



УНИВЕРСИТЕТ „ПРОФ. Д-Р АСЕН ЗЛАТАРОВ” -
БУРГАС
ФАКУЛТЕТ ПО ОБЩЕСТВЕНИ НАУКИ
КАТЕДРА „ИКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ”

Русен Желев Гигов

**ПОВИШАВАНЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА
НА ВЕРИГАТА НА ДОСТАВКИТЕ НА БЪЛГАРСКИТЕ
ПРЕДПРИЯТИЯ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА БЛОКЧЕЙН
ТЕХНОЛОГИЯТА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за присъждане
на образователна и научна степен „Доктор”
по докторска програма
„Организация и управление на производството
/индустрията/”, професионално направление:
3.7 Администрация и управление

Научен ръководител: Проф. д-р Иван Димитров

Бургас
2023

Дисертационният труд е обсъден на разширен съвет на Катедра „Икономика и управление” при Университет „Проф. Д-р Асен Златаров” – Бургас на 29.05.2023 г.

Дисертационният труд е изложен на 231 страници, от които 212 страници – основен текст. Представени са 44 таблици, 16 фигури. Списъкът с литературните източници включва 261 заглавия, в т.ч. 203 научни публикации и 58 интернет ресурса.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 04.09.2023 г. от часа в зала на Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност и значимост на проблема

Актуалността на темата е обусловена от факта, че бизнес общността изисква доказателства за предимствата и особеностите, съпътстващи блокчейн технологията, повишаващи конкурентоспособността на веригите за доставка на предприятието. Тази причина провокира научно изследване, което да бъде проведено на национално ниво, за да се разкрие потенциала от използване на технологията, повишаващ разпознаваемостта на дигитално адаптивните компании като потенциални партньори. Паралелно с осъществяване на проучването, мениджмънтът на предприятията ще бъде информиран, за предимствата, но и за потенциалните рискове, застрашаващи адопцията на иновацията. В обобщение, ще се очертае работна рамка за възприемане на инвенцията, която да изпълнява ролята на отправна точка при вземане на решение за използване на блокчейн софтуерни приложения с оглед повишаване конкурентоспособността на фирмата. Използвайки работната рамка, ръководството на стопанската единица, ще превентира имплементацията на бъдещи високи технологии с потенциал за интегриране в компанията, повлияна в резултат на технологична вълна и социо-когнитивни подбуди, и ще се ориентира предимно в посока: постигане на икономически изгоди.

Отношението на изследователя към избраната тема е повлияна от навлизащите високи технологии, блокчейн и изкуствен интелект в регулярните стопански процеси и по-специално във веригите за доставки, тъй като управлението и оптимизацията на стойностните вериги е обект на дискусия в последните, белязани от пандемия, години.

Изследователската теза, концептуализирана в настоящия дисертационен труд, залага на твърденията, че блокчейн технологията повишава конкурентоспособността на предприятието в случай, че оперира в областта на веригите за доставки. За да постигне желаното ниво на конкурентоспособност

обаче, стопанската единица трябва да бъде част от блокчейн мрежа, т.е. да изпълнява т.нар. „онбординг“ (англ. Onboarding) критерий. С други думи, свързвайки се с определен брой участници във веригите за доставки, се извличат ползи, благодарение на съпадението на интереси за отраслово сътрудничество, което при други условия може да бъде ограничено. По този начин стопанската единица попада в т.нар. „елит на цифровата икономика“. Въпросът за измерване на предимствата и особеностите се решава чрез адаптиране на споменатите движещи сили и ограничения (качествени показатели) в независимите променливи „мотиватори“ и „бариири“, с което се поставят основите за постигане на *изследователската цел*.

Целта на изследването е да установи възможността за повишаване на конкурентоспособността на веригата на доставките на българските предприятия чрез използване на блокчейн технологията. В хода на проучването се отчитат: предимствата и недостатъците на Блокчейн технологията (БЧТ) и потенциала за въвеждането ѝ в предприятията, опериращи на национално и транснационално ниво; факторите влияещи на организациите при имплементиране на БЧТ; в каква степен, предприятието би могло да повиши конкурентоспособността си, позиционирайки се във веригите за доставки чрез използване на технологията – блокчейн. Преминвайки през различните етапи на изследването е необходимо прилагане на системен подход, за да се установи, в каква степен всеки фактор влияе върху системата от показатели.

Задачите пред изследвателя са сегментирани в последователност, следваща структурата на дисертационния труд, а именно: да се проведе литературен преглед по проблематиката на темата; да се разработи методика на изследването; да се проведе обобщаване и дискусия на резултатите от проучването. От своя страна, задачите включват:

- анализ и обобщаване на факторите, водещи до повишаване конкурентоспособността на веригите за доставки, като се отразяват съпътстващите рискове, възможности и заплахи;

- извършване на таксономичен преглед на блокчейн технологията, включващ технически особености, практически използвани добри практики, отразяване на силните и слабите страни на технологията;

- разглеждане на възможностите за имплементация на блокчейн технологията във веригите за доставки чрез описателен и казуален анализ;

- проучване на проведените до момента методи за оценка на влияещите имплементацията фактори, категоризирайки т.нар. мотивиращи и ограничаващи фактори;

- разработване на концептуалния модел на изследването, т.е. излагане философията на проучването;

- изготвяне на анкетна карта;

- формиране на влияещите фактори в изследователски конструкции, чрез които да се проведе изследването;

- формулиране на изследователските хипотези;

- аргументиране относно изчислителните техники;

- определяне на стъпките, по които се провежда изследването;

- проверка на данните чрез тест за надеждност на конструкциите съобразно общоприетите научни принципи

- провеждане на описателен статистически анализ, факторен анализ, линеен и нелинеен регресионен анализ с конструкти, релевантни за включване в изчисленията;

- допълнителна проверка посредством логистичен анализ;

- анализ на остатъците (резидууми);

- проверка на изследователските хипотези.

С получената информация съставят регресионни модели, за отчитане влиянието на мотивиращи, респективно ограничаващи фактори върху повишаване конкурентоспособността на веригата

на доставка на българските предприятия чрез използване на блокчейн технологията.

Обект на изследването са икономически единици, ситуирани в България, но опериращи във веригите за доставки, както на национално, така и на международно ниво.

Предметът на изследването анализира възможността за повишаване конкурентоспособността на предприятието чрез блокчейн технологията, за възприемането на която оказват въздействие определени влияещи фактори (вътрешни за стопанската организация).

Данните, необходими за изпълнение на задачата са набрани чрез проучване, представляващо провеждане на изследователски анализ посредством анкетен метод.

Научна новост – потърсена е научна новост чрез комбиниране на добри практики при създаването на работни рамки чрез данни, за набирането на които е взето под внимание мнението на мениджмънта на предприятията, опериращи в областта на веригите за доставки. Чрез статистическа обработка на данните се получава информация за релевантните приложения на технологията на база съвпадение на интересите за имплементация във веригите за доставки.

Съдържание

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	2
ГЛАВА ПЪРВА. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР ПО ТЕМАТА	8
1.1. Конкуренетоспособност на веригите за доставка, възможности, предимства и недостатъци	8
1.2. Същност на Блокчейн технологията	10
1.3. Приложение на Блокчейн технологията във веригата на доставка на предприятието	11
1.4. Преглед на моделите за оценка на влияещите фактори при вземането на управленско решение за използване на БЧТ във ВД	15
Изводи от Първа глава	18
ГЛАВА ВТОРА. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	19
2.1. Модел на изследването	19
2.1.1. Концептуална основа на методиката на изследването	19
2.1.2. Описание на променливите	20
2.1.3. Изследователски хипотези	20
2.2. Методология на изследването	21
2.2.1. План и инструментариум на изследването	21
2.2.2. Описание на въпросника, използван в настоящото изследване	21
2.3. Статистически анализ на данните	23
2.3.1. Етапи и описание на анализите за обработка на резултатите	23
Изводи от Втора глава	24
ГЛАВА ТРЕТА. НАБИРАНЕ, ОБРАБОТВАНЕ И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ	26

3.1. Описателна статистика на изходните данни, получени в хода на изследването	27
3.2. Анализ на надеждността и валидността на изследването	29
3.2.1. Анализ на надеждността на измерванията.....	29
3.2.2. Изпълнение на Факторен анализ	30
3.3. Регресионен анализ.....	40
3.3.1. Линеен регресионен анализ с изследователски конструкции, получени в резултат от факторния анализ	40
3.3.2. Нелинеен регресионен анализ с изследователски конструкции, получени в резултат от факторния анализ	43
3.3.3. Стъпков (логистичен) анализ с подпроменливи, получени в резултат на факторен анализ	44
3.3.4. Анализ на остатъците	47
3.3.5. Проверка на изследователските хипотези.....	48
Изводи от Трета глава.....	49
Приноси	53
Списък с публикациите, свързани с дисертационния труд:	54
Списък с използваната литература.....	56

ГЛАВА ПЪРВА. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР ПО ТЕМАТА

Представеният литературен обзор включва четири опорни точки: обобщаване на критериите, необходими за повишаване конкурентоспособността на предприятието във веригите за доставки; извършва таксономичен преглед на блокчейн технологията; анализира добрите практики, асоцииращи приложението на блокчейн технологията във веригите за доставки; завършвайки с разбор на публикациите, акцентиращи върху проучване на влияещите фактори, засягащи възприемане на блокчейн технологията от стопанските организации в глобален обхват.

1.1. Конкурентоспособност на веригите за доставка, възможности, предимства и недостатъци

В настоящия подраздел се извършва преглед и обобщаване на факторите, необходими за повишаване конкурентоспособността на стопанската единица, осъществяваща дейността си областта на веригите за доставки (ВД), както на национално, така и на глобално ниво. Разглеждат се концепции и твърдения на световно признати автори, специализиращи във въпросната сфера, като хронологията обхваща времеви диапазон от последните трийсет години. По-широката времева рамка е предпочитана, за да се проследи генезиса в еволюцията във ВД до наши дни, в които дигитализацията заема водеща роля. Вниманието на дисертанта е насочено в по-общ смисъл и не се концентрира в изучаване на конкретна подобласт на ВД, тъй като изследването има за цел да се използва от икономически субекти, опериращи във всички подсектори на ВД. В контекста на горенаписаното се открояват следните фактори, заемащи място в корпоративната стратегия, целяща повишаване на конкурентоспособността, вкл.: управление взаимоотношенията и обслужване на потребителите; мониторинг при изпълнението на поръчките; поддръжка на производствените процеси; мениджмънт на търсенето и снабдяването; разработката на продукти и извеждането им на пазара; менажиране на

материалните и финансови потоци; цикъл веригите за доставки; интеграция на ключови елементи във ВД; управление на търсенето и продуктите; стратегически сътрудничества (алианси); гъвкавост.

Мнението на експертите е, че в условията на турбулентност постоянната стратегия, свързана с конкурентоспособността на веригите за доставки (КВД) не се препоръчва и поради тази причина се разглеждат по-ранните изследвания в областта на управлението на ВД (УВД). Анализиращ се следните фактори като ключови при формиране на стратегията, преследваща КВД, а именно: ориентация към потребностите на търсенето; удовлетвореност на клиента; скорост на транзакциите; операционна ефикасност; информационно-комуникационна свързаност; сътрудничество, координация, гъвкавост; операционна стратегия; осведоменост, разузнаване, експертиза; стратегически партньорства, интеграция.

След набелязване на влияещите фактори, необходими за постигане на КВД, се извършва преглед на рисковите фактори, застрашаващи изпълнението на корпоративната стратегия, подразделящи се на: екологичен; социален; икономически. Някои автори, разглеждат рисковете, свързани предимно с информационната асиметрия, селектирайки ги, като предвидими (активни), изискващи превантивни механизми и последващи, пораждащи реактивни действия и поради тази причина стратегията, целяща овладяване на рисковете е необходимо да бъде прилагана предварително. Прави впечатление често срещан коментар, че в условия на турбулентност е задължително прилагане на инструменти за управление на риска при ВД, чрез информационно-технологични софтуерни продукти.

Отчита се, че липсва бенчмарк за превенция на риска чрез софтуерна апликация, като съвременните подходи включват интегриране на всички партньори „нагоре“ и „надолу“ по веригите за доставка. Други разгледани рискове са: валутно-финансов и рискове свързани с качеството на продуктите. Акцентира се върху

ефективността на взаимодействието с доставчиците и удовлетвореността на потребителите.

Основен момент в литературният преглед разглежда иновациите в посока дигитализацията на ВД, като се отчитат често използваните нововъведения, произтичащи от дневния ред на новото време, включвайки измервателни устройства, генериращи данни, финтех решения. На този етап се споменава използването на блокчейн технологията, като инструмент, необходим за дигитализацията на ВД, водеща до повишаване на КВД. В края на първи подраздел авторът обобщава силните страни и заплахите пред ВД. По подразбиране литературният обзор навлиза в същината на блокчейн технологията, за да представи набора от предимства, произтичащи от иновацията.

1.2. Същност на Блокчейн технологията

В този подраздел е представена таксономична и техническа информация за блокчейн технологията (БЧТ), вкл. възможностите за приложение в икономиката и в частност ВД. Причината е, да се даде генерална картина за функционалността на БЧТ, която да се анализира чрез различни подходи.

В аванс е редно да се спомене, че Блокчейн технологията често се асоциира с криптовалутата „Биткойн“. Основата ѝ се състои от механизъм за обмяна на виртуални монети между потребители с равни права (англ. peer-to-peer, P2P), т.е. изключвайки посредника, гарантиращ изпълнение на правата и задълженията на договарящите се страни. Концепцията на БЧТ позволява размяна на транзакции без участието на централизирана институция.

Представяйки обзорна и техническа информация, изследователят, цели „щадящо“ информиране на аудиторията, избягвайки крайни технологични термини, но в същото време не се редуцират изцяло. Предвидено е дисертационният труд да бъде използван като работна рамка за внедряване на БЧТ в стопанската организацията, което налага включване на информационно-технологични значения. В общи линии стремежът е насочен към

предоставяне на информация, четима и от нетехнически специалисти и в тази връзка се залага на таксономичния преглед за използваемостта на БЧТ в реалната икономика и в частност управлението на ВД с акцент върху парадигмата „Индустрия 4.0“.

В завършващата фаза на подраздела, разглеждащ инвенцията се обобщават силните и слабите страни на технологията блокчейн, преминавайки към използваемостта на БЧТ във ВД.

1.3. Приложение на Блокчейн технологията във веригата на доставка на предприятието

В тази част на изследването се анализира приложението на БЧТ във ВД. Прегледът на литературните източници установява концентрация на предложения и решения, в основата на които са залегнали използване на интелигентни договори, устройства от типа интернет на нещата, финтех решения. Литературния преглед в областта на приложението на БЧТ във ВД е анонсиран с разглеждане на интелигентните договори и тяхното имплементиране при управлението на веригите за доставки.

По дефиниция „интелигентните договори“ (смарт контракти, СК), се определят, като автоматизирани самоизпълняеми споразумения, включващи правни клаузи с тежест при предявяване на претенции. Една от значимите им функции е изолиране на посредниците, заемащи ключова позиция при осъществяване на търговските сделки. Анализирани са три различни похвата при разбиране на определението „смарт контракт“. Например, за техническите специалисти, контракт означава – обвързване на субекти с права и задължения, като изпълнението на зададените параметри материализира стойност. Другата посока за изясняване на СК е свързана със законовата рамка и имплементираните клаузи, според които материализираните права и задължения могат да се интерпретират и оспорват, или това са т.нар. „умни правни договори“. Третият вид СК са т.нар. „интелигентни алтернативни договори“, даващи възможност за използване на технологията в търговията на дребно

и в по-широк мащаб, което от своя страна спомага за решаване на проблема със скалируемостта на БЧТ.

Управлението на веригите за доставки предполага интеграция на ключови бизнес процеси, като комуникацията изисква включване в БЧТ-архитектура чрез софтуерна апликационна форма. Според проучване проведено в САЩ, компании с по-малко от 1000 служители са по-склонни за въвеждане на БЧТ в рамките на стопанската организация, т.е. малките и средни предприятия са релевантни при възприемане на технологията. Както бе споменато в първи подраздел, комуникационната свързаност увеличава координацията между контрагентите и повишава гъвкавостта на фирмата. В този ред на мисли са подходящи БЧТ-апликации, повишаващи сътрудничеството между участниците във ВД, чрез включването им в обща информационна инфраструктура, което се постига чрез оркестрация на процесите във ВД. Една от основните цели, която се постига чрез засилване на синергията в областта на информационната свързаност е превенцията на риска във ВД. В тази връзка, приложението на БЧТ е подходящо за надеждното съхранение на данни, генерирани от транзакциите между участниците, необходими за автоматизирано изпълняване на споразумения, основна причина за създаване на киберфизични системи. Други изследователи добавят, че внимателността при избор на подходяща информационна технология допринася за избягването на икономически разходи. Предпочитанието към нововъведението би следвало да бъде в резултат на потребност от потенциала на БЧТ, а не в следствие от иновационна вълна, което е значим влияещ фактор. Иновационната вълна се разглежда като социо-когнитивна причина за използване на дадена инвенция, имаща съществен принос. В по-ранни изследвания се твърди, че за да бъде измерена приложимостта на информационната технология е необходимо да се отразят основни аспекти като, качество и достъпност на данните, надеждност на системите. Комплексен ефект, повишаващ синергията между участниците се получава чрез обединения във ВД. По-късни публикации предлагат четири

основни типа обединения (пулове), а именно: клубно; доминантно; областно; митническо обединяване. Потенциалът на БЧТ кристализира в трансфериране чрез видимост на данните сред въпросните пулове, като част от ВД.

БЧТ предлага решение чрез включването на предприятия във виртуална инфраструктура без необходимостта за миграция към други информационни системи чрез т.нар. агностичност (англ. agnostic). В публикация по темата се твърди, че подобна свързаност ще подпомогне търговските операции, ефективността на предоставените услуги, способността за споделяне и съхранение на данни сред фирмите.

Съгласно, Националната програма Цифрова България 2025, цифровизацията на всички сектори ще бъде наложителна, за постигане на конкурентоспособност, поддържане на силна индустриална база и справяне с прехода към интелигентна икономика на промишлеността и услугите. При определяне на конкурентоспособността на предприятието през призмата на веригите за доставки се има предвид силата на стопанския субект, която го откроява пред останалите участници. В тази връзка предприятие, използващо блокчейн технология чрез определени приложения гарантира предимствата на съвременното разбиране за цифровизация на стопанските транзакции, с което заявява интереса за лоялност, характеризираща модерната стопанска реалност.

По подразбиране, настоящият подраздел заключава с предимствата и особеностите на БЧТ, състоящи се в: прозрачност на стопанските процеси; дигитализация на веригите за доставки; повишаване на информационната сигурност, благодарение на непроменимостта и защитата на информацията; защита на интелектуалната собственост; оптимизиране на транзакционни разходи чрез редуциране на посредниците; повишаване на търговската репутация чрез използване на смарт контракти и включване в новата парадигма „WEB 3“; ефективност и гъвкавост на оперативните разходи; подобряване на процесите по доставка

на стоки и услуги, осигурявайки дългосрочни конкурентни предимства за всички участници в БЧТ-архитектурата; превенция на риска във ВД; оптимизация на разходите за складови запаси; ниски разходи при имплементация на технологията, вследствие наличието на децентрализирани софтуерни приложения и агностичност на програмните кодове; получаване на конкурентни предимства, чрез проследяемост на стоките, гарантиращо автентичност на продуктите; Р2Р комуникация и възможност за навлизане на пазара за споделено инвестиране; редуциране използването на хартия за намаляване на въглеродния отпечатък върху планетата; възможност за включване в мултиканална дистрибуция. Предимствата, предоставени от БЧТ, дават възможност за използване във всички сектори на стопанския оборот – от земеделие до високи технологии – което от своя страна е движеща сила при вземането на управленско решение за внедряване на технологията в предприятието, но е редно отчитане и особеностите на технологията.

От друга страна, особеностите често се асоциират с: финансови ограничения, произтичащи от имплементация и използване на технологията; липса на фирмени политики за използване на инвенцията; липса на специалисти, прокламиращи масовото възприемане (адопцията) на БЧТ и дефицит на експертиза в предприятията; особености, свързани с организационната култура във фирмата; липса на оперативна съвместимост между информационните системи, и ограничения, произтичащи от наличните такива; липса на БЧТ-бенчмарк в областта, в която оперира фирмата; непознаване на технологията от страна на клиентите; липса на координация между партньорите във ВД за използване на БЧТ; чувствителност при споделянето на информация; ограничена информационна инфраструктура; необходимост от включване на заинтересованите страни в мрежата на БЧТ; фрагментиране на сектора, технологичното изключване на компании неготови за инвестиране в нови технологии и експертиза; липса на доверие към технологията, породени от

„тъмната страна на криптовалутите“; невъзможност за промяна на въведената информация, респективно възстановяване на финансови средства; недостатъчно развитие на технологията; липса на стратегия от страна на правителствата в развиващите се държави за възприемане на технологичната иновация; отсъствие на регулаторна рамка по отношение на БЧТ в съответствие с глобалните бизнес стандарти; ограничени субсидии за фирми с интерес към внедряване на БЧТ, налични в държави като, Китай, Швейцария, Япония.

На практика, описаните силни и слаби страни на технологията се възприемат за движещи сили и ограничения за масовото възприемане на иновацията в предприятията и в частност в българската предприемаческа екосистема. В тази връзка, дисертантът проучва, в каква степен въпросните мотиватори и бариери са анализирани през научни изследвания. Откритите публикации по темата и дискусии са анализирани в следващия подраздел.

1.4. Преглед на моделите за оценка на влияещите фактори при вземане на управленско решение за използване на БЧТ във ВД

Литературният обзор завършва с анализ на моделите за оценка, проучващи влиянието на факторите върху процеса на вземане на решение за имплементиране на блокчейн технологията във фирмата, оперираща в областта на веригите за доставки. По този начин се поставя акцент върху диференциацията в различните гледни точки на специалистите в областта. От друга страна, авторът на дисертационния труд, мотивира посоката, в която продължава своето изследване, акцентирайки върху неизследваните проблематики.

Сред водещите доклади, търсещи влиянието на имплементацията фактори, е публикация, ориентирана в областта на кръговата икономика, представяща модел за откриване на ключови фактори за успех. От своя страна те се разделят на социо-

когнитивни и икономически, но най-вече се търсят причините, стимулиращи възприемането на технологията с оглед насърчаване включване в кръговата икономика. Акцентираща се върху необходимостта от сътрудничество в областта на ВД, за да се постигне по-релевантен резултат при укрепване на ВД. Тези обстоятелства подкрепят и една от тезите заложили в настоящото изследване, че именно колаборацията и по-конкретно липсата на мероприятия за прокаране на мостове между участниците във ВД, е съществена пречка (бариера) при възприемането на технологията. Именно поради тези причини е необходимо да бъде измерено влиянието на въпросното ограничение. Други автори, конструират анализ, чрез който изследват стойността, която би могла да се извлече вследствие използване на БЧТ в рамките на фирмата. Според представената оценъчна рамка се търси функционалността на различните генерации на БЧТ, но картината е много обща и не е разполага с анализ на мненията на мениджърите на компаниите.

Въпреки това се откриват общи движещи сили, които са открити и в други публикации, като например организационните бариери. Друг аспект на изследването е покриване на определени критерии с оглед подобряване на предоставяните услуги на фирмата съгласно присъщите инструменти на БЧТ. В публикацията, от която е заимствана информацията, необходима за съставяне на анкетната карта, се коментират причините, мотивиращи и ограничаващи възприемането на БЧТ. Други автори проверяват по-детайлно възпиращите сили, анализирайки цялостното въздействие върху сектора на ВД който би могъл да окаже БЧТ. В своята статия, изследователите разделят ограничаващите факторите на външни и вътрешни, като вътрешните за фирмата се свеждат до вътрешноорганизационни, междуорганизационни, свързани със системата. В подкрепа на казаното се споделя метод за изследване на влиянието на различните ограничаващи фактори, но коментарът е, че са нужни повече анализи, доказващи приложимостта на технологията във веригите за доставки.

Други анализатори, споделят мнението на мнозинството от изследователите в областта на ВД и на тази основа провеждат емпирично изследване в областта на хуманитарните ВД, като проучват доверието и прозрачността за постигане на устойчивост във ВД в условия на природни бедствия. В голяма степен моделът на въпросното изследване се доближава до използвания статистически метод в настоящия дисертационен труд, като съществена разлика е, че тук авторът търси по-широк поглед върху влияещите фактори и групирането им в отделни променливи, с които да проведе статистически и регресионни анализи.

В друга публикация, ориентирана към анализ на предимствата от използването на БЧТ във ВД на модната индустрия, авторите селектират влияещите фактори на движещи сили и бариери, като ги сегментират на вътрешни и външни за стопанската организация. Авторите на въпросното изследване, определят две групи ограничаващи фактори (технологични и финансови бариери). Двете групи фактори се асоциират със страха от трансмитиране на разходите по имплементацията върху крайния клиент, което не се приема от търговците. Изследователите обсъждат и втора група ограничения, свързана с липсата на бенчмарк във ВД с оглед бързата интеграция, осигуряваща оперативна съвместимост, която също се поставя на дневен ред. Чувствителна се оказва и темата за липсата на специалисти, които да поддържат въпросните мрежи. Увеличават се въпросите свързани със съхраняването на данните и поемане на отговорност относно сигурността при събиране и въвеждане на информацията.

В контекста на казаното, се формира тезата, че с увеличаване броя на участниците във ВД се потвърждава и релевантността от използването на БЧТ във ВД, т.е. усложняването и глобализирането на ВД изисква използване на информационна система, осигуряваща проследяемост, надеждност и сигурност на информационните потоци, съпътстващи материалните такива. Оттук следва извода, че предложените движещи сили и

ограничения са описани и на тяхна база може да се създадат променливи, които да участват в съставянето на емпиричен модел за изчисляване влиянието на мотивиращите и ограничаващите фактори. Подходящ метод за съставяне на променливи е факторният анализ, като в контекста на блокчейн технологията подобен анализ е провеждан за отчитане на влиянието на времето за потвърждаване на транзакциите в мрежите на Етериум и Биткойн. Използвайки основната концепция при прилагане на факторния анализ ще се използват изходните данни, получени от анкетно проучване, анализиращо влияещите фактори върху възприемането на блокчейн технологията в българската икономика. На тази основа се формират изводите от първа глава на дисертационния труд.

Изводи от Първа глава

Изводите се свеждат до основните проблематики, потенциални възможности и перспективи, повишаващи конкурентните предимства на веригите за доставки на стопанския сектор в България чрез БЧТ, отразявайки следните въпроси: отчетени са основните фактори, повишаващи конкурентоспособността на веригите за доставки; подчертани са предимствата, присъщи на БЧТ; анализирани са добрите практики при използване на БЧТ във ВД; установени са факторите, стимулиращи въвеждането на БЧТ във ВД; обобщени са причините, ограничаващи възприемането на БЧТ като релевантен инструмент, повишаващ КВД; прегледани са методите за идентифициране на вляещите фактори и добрите практики при изчислителните процедури.

Потребността от въвеждане на технологията се налага от необходимостта за позициониране на българските предприятия в глобалната верига за доставка, което от своя страна ще сближи позициите им с фирми, опериращи в развитите икономики. С оглед на тезата, че БЧТ-свързаността ще селектира участниците в глобалната търговия, предприятията, използващи технологията е логично да попаднат в първия ешалон и следователно ще са по-конкурентоспособни.

ГЛАВА ВТОРА. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Настоящият раздел представя свързващия елемент между литературния преглед и заключителните изчислителни процедури, а именно: методиката на изследването. В своята структура включва четири подраздела, а именно: концептуална основа на методиката на изследването; същност на методиката, използвана в изследването; описание на въпросника; представяне на анализите, използвани при обработка на резултатите и съответните изводи.

2.1. Модел на изследването

Настоящият подраздел има за цел да представи в детайли моделът на изследването и етапите, през които преминава изследователят до постигане на основната цел, а именно: разкриване на факторите, оказващи влияние за планиране използването на блокчейн технологията с оглед повишаване конкурентоспособността на веригите на доставки на българските предприятия.

2.1.1. Концептуална основа на методиката на изследването

Настоящото изследване се фокусира върху решаване на фундаменталния въпрос, стоящ пред мениджърите на компаниите, а именно: доколко е уместно инвестирането на време и средства във въпросната иновация с оглед придобиването на конкурентни предимства, повишаващи конкурентоспособността на предприятието? От проведения литературен обзор – предмет на първа глава от настоящото изследване – са изведени качествени параметри, оценяващи нагласите за възприемане на блокчейн технологията (БЧТ) в рамките на организацията. Вземайки предвид работната рамка на анкетната карта, използвана в проучването, изследователските конструкции възприемат определена структура (**Фигура 2.1**). В контекста на основния въпрос, отчитащ намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на ВД на предприятието, се формират две ключови твърдения, а именно:

- мотиваторите, провокиращи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието;
- бариерите, застрашаващи използване на технологията, оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието (**Фигура 2.1.**).



Фигура 2. 1. Концептуален модел на изследването

2.1.2. Описание на променливите

За резюмиране на модела може да се представи следния извод: латентните мотивиращи и ограничаващи фактори са твърдения (независими променливи), въздействащи върху зависимата променлива „Намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на ВД на предприятието”. За целите на изследването описаните фактори са интегрирани в анкетна карта като: „мотиватори” и „бариери”, отчитаща намеренията на мениджмънта на компаниите за използване на блокчейн технологията.

2.1.3. Изследователски хипотези

Допуска, че съществуват други значими фактори, влияещи вземане на решение за имплементация на технологията, а именно т.нар. скрити (латентни) фактори, за откриването на които се

предвижда изпълнение на експлораторен (разкриващ) факторен анализ. Оттук следва, че се извеждат хипотези, повлияни от значението на скритите фактори:

- H1 Мотивиращите фактори, провокиращи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието;

- H2 Ограничаващите фактори, застрашаващи използване на технологията, оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието.

Описаните хипотези се проверяват в трета глава.

2.2. Методология на изследването

2.2.1. План и инструментариум на изследването

Използва се класическа методология при провеждане на изследването, която включва описаните по-долу стъпки.

1. Определяне на целевите групи респонденти.
2. Характеристики на представителната извадка.
3. Определяне на въпросите към респондентите.
4. Предоставяне на случайната извадка.
5. Статистическа обработка на данните.
6. Статистически анализи на резултатите от проучването.
7. Окончателна проверка на данните и постигнатите резултати.

2.2.2. Описание на въпросника, използван в настоящото изследване

Въпросникът е съставен от 39 въпроса, разделени в три секции.

Първата секция, има за цел да определи няколко основни характеристики на анкетирувания субект, а именно: географска локация; отрасъл; размер на стопанската единица; длъжност на респондента; специфична функция на анкетирувания; степен на позициониране на компанията във ВД; период на дейност в областта на ВД; степен на запознатост с блокчейн технологията; нагласа за имплементиране на технологията и наличност на

децентрализирана софтуерна апликация; област на интерес за приложение на БЧТ с оглед получаване на конкурентни предимства.

Втората секция, разглежда основните „мотиватори”, повлияващи вземането на решение за имплементация на децентрализирани приложения, което би довело до получаване на конкурентни предимства за компанията. Мотиваторите обхващат следните области: прозрачност на стопанските процеси; развитие на стратегия за дигитализация на веригите за доставки; повишаване на информационната сигурност; защита на интелектуалната собственост; редуциране на посредниците; използване на интелигентни договори; ефективност и гъвкавост на оперативните разходи; подобряване на процесите по доставка на стоки и услуги; превенция на корпоративния риск; оптимизация на разходите за складови запаси; разумни разходи по интеграция на иновацията; получаване на конкурентни предимства; комуникация между потребители с равни права (англ. Peer-to-Peer, P2P); външни за организацията фактори.

Третата секция, отразява най-често срещаните причини, асоциирани като бариери, относно използването на блокчейн технологията. Влияещите фактори са: финансови ограничения; липса на фирмена политика насочена към инвенцията; дефицит на експертиза в компанията; особености на организационната култура; ограничения, произтичащи от наличната информационна система; липса на БЧТ-бенчмарк в областта, в която оперира фирмата; непознаване на технологията от страна на клиентите; липса на координация между партньорите във ВД за използване на БЧТ; чувствителност при споделянето на информация; ограничена информационна инфраструктура; негативни мнения, породени от „тъмната страна на криптовалутите“; невъзможност за промяна на въведената информация, респективно възстановяване на финансови средства; недостатъчно развитие на технологията; влияние на външните фактори.

2.3. Статистически анализ на данните

2.3.1. Етапи и описание на анализите за обработка на резултатите

Изследването обхваща участници в българския стопанския оборот като акцент се поставя върху компании, опериращи в областта на веригите за доставки. Основната цел на проучването е да открие:

- Колко фактора се измерват от изследователските променливи от двете групи твърдения?
- Кои променливи се измерват от определени фактори?
- Кои аспекти от какви фактори са представени?
- Кои факторни и подфакторни независими променливи влияят върху зависимата променлива „планиране и използване на БЧТ с оглед повишаване на конкурентоспособността на веригите за доставки на българските предприятия”.

За постигане на заложената цел се провежда изследователски факторен анализ (англ. Exploratory Factor Analysis, EFA), предназначен да тества силата на определени предиктори. За анализ на данните се използват статистическите инструменти: „SPSS”; „R”. Последователността на операциите при обработване на информацията следва предварително определена трактовка, като алгоритъмът на изчисленията преминава няколко етапа.

Първият етап, предписва две стъпки. Първата стъпка изисква описателна статистика на извадката, която включва: отчитане локацията на респондента; длъжност във фирмата, степен на позициониране във веригите за доставки; ниво на запознатост и използване на блокчейн технологията в настоящия момент; планиране използването на БЧТ. От друга страна, се търси релевантност при избора на целеви групи, тъй като основното изискване е, респондентите да оперират в областта на веригите за доставки, както на национално, така и на глобално ниво.

Втората стъпка се свежда до потвърждаване нормалността на разпределението чрез тест на „Колмогоров-Смирнов” (англ. Kolmogorov-Smirnov Test).

Вторият етап, включва тест за надеждност на данните и тест за надеждност на конструкциите „Алфа на Кронбах” (англ. Cronbach's Alpha Test). Тук е подходящо да се отбележи, че въпросните тестове се извършват генерално за всички данни, участващи в изследването.

Третият етап, предписва провеждане на факторен анализ; стъпков (логистичен) анализ за извличане на влияещите фактори. Факторният анализ включва: проверка на адекватността на извадката за провеждане на факторния анализ; извличане на факторите без ротация и анализ на резултатите; извличане на факторите с ротация и анализ на резултатите.

Четвърти етап, предвижда провеждане на многомерен линейен и нелинейен регресионен анализ за прогнозиране повишаване конкурентоспособността на вергите за доставки на фирмата чрез използване на БЧТ, с конструкции, създадени в резултат на факторния и стъпковия анализ. Анализират се корелационните зависимости между зависимата променлива и независимите променливи.

Петият етап, отчита значимостта на регресионния модел и анализира остатъчната регресия.

Шестият етап, проверява изследователските хипотези, формирани в хода на проучването.

Изводи от Втора глава

Съгласно описаната методика на изследването, изводите, произтичащи след обобщаване на информацията отчитат няколко основни момента.

Първият момент включва идентифициране на основните характеристики на представителната извадка: определяне на целевите групи респонденти; конкретизиране на доверителен интервал.

Вторият момент включва формулиране на въпросите и конструиране на въпросника, който съдържа три основни секции. Първата секция анализира демографската структура на респондентите, втората секция отчита значението на мотивиращите имплементацията фактори, докато третата секция изследва влиянието на ограничаващите фактори.

Третият момент се свежда до извеждане на изследователските хипотези, като основните, формулирани в изследователската концепция са:

- H1: мотиваторите, провокиращи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието;
- H2: бариерите, застрашаващи използване на технологията, оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието.

За резюмиране на цялостната концепция на методиката на изследването се представят влияещите фактори, които се разделят на мотивиращи и ограничаващи имплементацията на блокчейн технологията. Изчислителните анализи, предвидени за изпълнение са: описателен статистически, експлораторен (разкриващ) факторен анализ, логистичен, корелационен, дисперсионен, многофакторен линеен и нелинеен регресионен, анализи.

ГЛАВА ТРЕТА. НАБИРАНЕ, ОБРАБОТВАНЕ И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Настоящият раздел разглежда в детайли приложените изчислителни процедури, тълкуването на резултатите, доказването на хипотези и общи изводи и заключения. Първичната проверка на изходните данни включва описателна статистика, докато вторичният анализ е по-задълбочен, търсещ определени зависимости. На базата на крайните стойности на показателите, се оформят заключения за уместността при използване на блокчейн технологията (БЧТ) във веригите за доставка (ВД) на българските предприятия.

Следващият етап, цели изследване влиянието на независимите променливи върху една зависима променлива. В конкретния случай, зависимата променлива – „планиране използването на блокчейн технологията с оглед повишаване конкурентоспособността на стопанската единица” – изразява нагласите на стопанските субекти за употреба на децентрализирани информационни технологии, с оглед покриване изискването за включване в съответна БЧТ-мрежа чрез т.нар. „онбординг“-критерий (англ. Onboard). Независимите променливи, влияещи върху нагласата за използване на технологията се разделят на: „мотиватори”, стимулиращи възприемането на БЧТ; и бариери, възпрепятстващи имплементацията на иновацията в рамките на фирмата. От своя страна „мотиваторите” и „барьерите” са външни и вътрешни за организацията. За целите на анализа ще бъдат изследвани предимно **вътрешните** влияещи фактори.

Ключов момент от изследването е определяне влиянието, което оказва всеки стимулиращ и ограничаващ фактор върху нагласата за използване на технологията. В исторически план подобни измервания се осъществяват благодарение на т. нар. „Скала на Ликерт”, като в настоящото проучване се счита за уместен оценъчния диапазон [1:-5] и следва да се използват значими отговори, притежаващи оценка „4” и „5”. Необходимо е

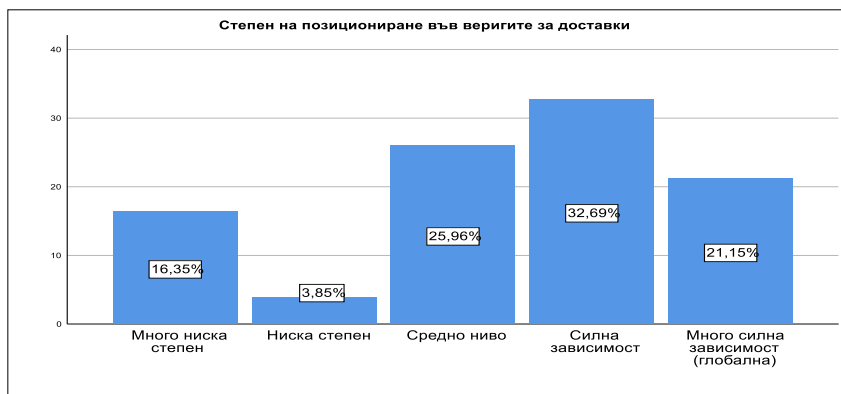
да се подчертае, че мотиваторите и бариерите са равни на брой, за да се избегне „изкривяване” на изходните данни. За външните фактори, оказващи натиск върху стопанската организация в посока приемане или несъгласие за възприемане на иновацията, не се предвижда оценяване с рангова скала, като за тях се взема под внимание единствено наличието или отсъствието на определен рисков фактор.

3.1. Описателна статистика на изходните данни, получени в хода на изследването

Описателният статистически анализ включва описание на демографските особености на респондентите и отразяване нормалността на разпределението.

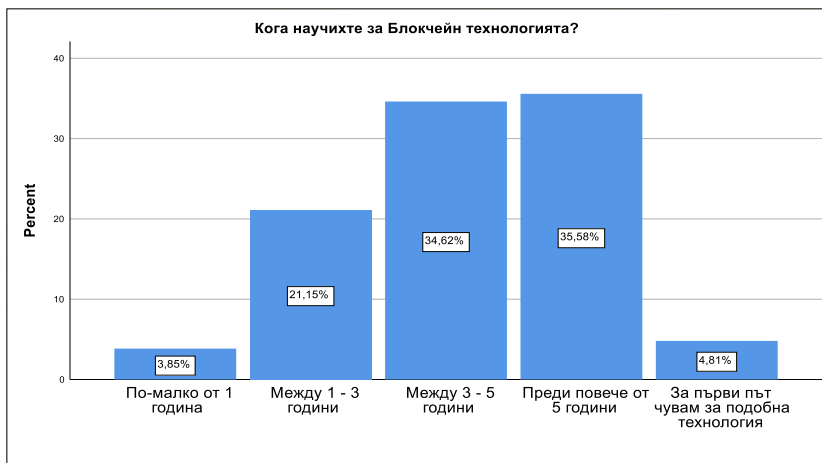
Демографски характеристики на респондентите

Потвърждаване уместността на изследването изисква достатъчен брой респонденти да извършват своята дейност във веригите за доставки, което налага преглед на фигура, отразяваща именно споменатия аспект на проучването (**Фигура. 3.1**).



Фигура 3. 1. Степен на позициониране във веригите за доставки

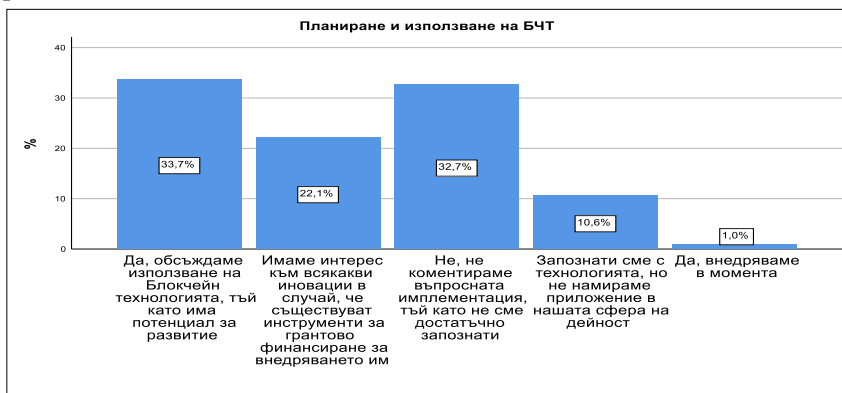
Видно от диаграмата е, че 100% от участниците в допитването са позиционирани в областта на ВД, което е белег за покриване изискване за достатъчност на извадката. Проучването продължава в посока изясняване запознатостта с понятието „блокчейн технология” (**Фигура 3. 2**).



Фигура 3. 2. Времева рамка при разпознаемостта на понятието „Блокчейн технология“

На фигурата се вижда отчетлива тенденция, изразяваща се в относително задоволителна запознатост с технологията, като 35,58% са наясно с иновацията от повече от 5 години. Това е знак, че респондентите са информирани за предимствата на технологията, преди широката експанзия на криптовалутите, започнала през 2020 година.

На (Фигура 3. 3) са посочени субектите, с интерес към БЧТ, като и предприятия с внедрено децентрализирано софтуерно решение.



Фигура 3. 3. Установяване степента на готовност за използване на БЧТ

Данните ясно показват, че технологията заема важно място в дневния ред при обсъждане на стратегията за развитие на стопанските организации. Повече от 33% посочват, че обсъждат използване поради присъщия потенциал на БЧТ.

Прилагането на изчислителните техники е представено по-долу, но преди да се пристъпи към по-детайлно изследване на изходните данни, получени в хода на проучването, е необходимо прилагане на тест за определяне нормалността на разпределението (Таблица 3. 1), а именно: Тест на Колмогоров-Смирнов (англ. Kolmogorov-Smirnov Test).

Таблица 3. 1. Тест на Колмогоров-Смирнов

Планиране и използване на БЧТ	N	Statistics					
		Skewness	Std. Error of Skewness	Kurtosis	Std. Error of Kurtosis	Zsk	Zku
	104	-,264	,237	-1,006	,469	1,64	1,94
Motivators	104	-,864	,238	,645	,472	3,63	1,36
Barriers	104	,121	,237	,625	,469	0,51	1,33

От данните, получени в хода на анализа за нормалност на разпределението се забелязва отклонение, което е незначително. Провеждането на теста е отправна точка към продължаване същността на изследването съгласно плана, детайлно описан в Глава Втора.

3.2. Анализ на надеждността и валидността на изследването

За да се отговори на очакванията за полезност на измерванията е необходимо да се удовлетворят два основни момента: надеждност и валидност.

3.2.1. Анализ на надеждността на измерванията

Проверката за надеждност на изследването включва включва проверка на вътрешната съгласуваност на твърденията в конструкцията на проучването с помощта на тестовете на: Кайзер-Майер-Олкин (англ. Kaiser-Meyer-Olkin); Бартлет (англ. Bartlett test), които се проверяват и с показателя Алфа на Кронбах (англ. Cronbach's alpha). За определяне приложимостта на изходните

данни се използва евристичното правило показателят да притежава стойност ($\geq 0,6$) (Таблица 3. 2).

Таблица 3. 2. Проверка за надеждност на основните конструкции

Reliability Statistics “motivators” and “barriers”	
Cronbach's Alpha	N of Items
.664	26

Данните от таблицата отразяват надеждни стойности ($\geq 0,6$), даващи основание за изпълнение на факторния анализ с предложените конструкции.

3.2.2. Изпълнение на Факторен анализ

Целта на анализа е да провери в каква степен значимите фактори, определящи логиката при вземане на управленско решение за възприемането на БЧТ в рамките на фирмата, се припокриват с елементите, формиращи изследователските конструкции. С други думи, „мотиваторите” и „барьерите”, целящи постигането на конкурентоспособност, достатъчни ли са вземане на решение за имплементация на технологията в рамките на фирмата или мениджмънтът на фирмата се нуждае от други стимули.

Факторният анализ преминава през няколко основни фази, а именно:

- проверка на адекватността на извадката за провеждане на факторния анализ;
- извличане на факторите без ротация и анализ на резултатите;
- извличане на факторите с ротация и анализ на резултатите;
- именуване на новите групи фактори и конструиране на новите променливи.

Факторният анализ се състои в идентифициране наличието на скрити фактори. При отсъствие на такива се заключава, че тяхната липса води до невъзможността да се формира влияещ фактор. Процедурата верифицира данните чрез измерване с оценъчна скала, очертаваща влияещите фактори, които формират т.нар. подскали. На финала се търси релация между скритите фактори, и се детерминират получените резултати.

Проверка на извадкова адекватност

За определяне приложимостта на изходните данни се използва евристичното правило показателят да притежава стойност ($\geq 0,6$). Проверката на извадковата адекватност се провежда за всеки конструктор поотделно (Таблица 3. 3).

Таблица 3. 3. Тест на Кайзер-Майер-Олкин за „мотиваторите“

KMO and Bartlett's Test on "motivators"		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,742
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	278,774
	df	45
	Sig.	,000

Видно от таблиците е, че получената стойност ($,723 = 72\%$) попада в диапазона $[0,60;-0,80]$, което е белег за надеждност (приемлива) за извадковата адекватност на разглежданите твърдения (мотиватори).

В хода на анализа се прилага факторна екстракция чрез метода на главните компоненти, за потвърждаване на факторите, участващи в изследването. На този етап се изключват фактори, притежаващи оценка под 0.6, прилагайки функцията „Anti-Image Correlation“. Детайлната проверка установи, че останалите променливи притежават стойности подходящи за включването им във факторния анализ (Таблица 3. 4.).

Таблица 3. 4. Отравяване на адекватните фактори при мотиваторите

Anti-image Matrices "motivators"									
Повишаване прозрачността и проследяемостта на информацията	,759 ^a	-,145	-,050	-,226	-,046	-,220	,138	,169	,010
Дигитализация на веригите за доставки	-,145	,766 ^a	-,131	-,236	-,352	,124	-,273	-,164	,071
Редуциране посредниците във веригите за доставки	-,050	-,131	,711 ^a	-,304	-,036	,199	-,278	,156	-,211
Използване на интелигентни договори	-,226	-,236	-,304	,727 ^a	,203	-,341	,096	-,108	-,049
Подобряване доставката на стоки и услуги	-,046	-,352	-,036	,203	,762 ^a	-,252	-,271	,018	-,148

Превенция загубата на търговски договори	-,220	,124	,199	-,341	-,252	,725 ^a	-,148	-,256	-,272
Намаляване на складовите разходи	,138	-,273	-,278	,096	-,271	-,148	,735 ^a	,133	-,003
Ниски разходи по внедряване на технологията	,169	-,164	,156	-,108	,018	-,256	,133	,675 ^a	-,250
Получаване на конкурентни предимства	,010	,071	-,211	-,049	-,148	-,272	-,003	-,250	,799 ^a

След представяне на горепосочените данни се налага изследване на ограничаващите възприемането иновацията фактори.

В тази връзка се преминава към изчисляване на данните за т.нар. „барииери”, като отново най-напред се прилага т.нар. тест на Каизер-Майер-Олкин (англ. Kaiser-Meyer-Olkin), проверяващ причините, възпрепятстващи имплементацията на БЧТ (Таблица 3. 5).

Таблица 3. 5.Тест на Кайзер-Майер-Олкин за „барииерите“

KMO and Bartlett's Test on "barriers"		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,753
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	282,879
	df	66
	Sig.	,000

Данните отчитат високо ниво на надеждност, подкрепяйки провеждането на факторния анализ със споменатите твърдения.

Подробният анализ установи, че променливите притежават стойности, адекватни за включването във факторния анализ (Таблица 3.6).

Таблица 3. 6.Отразяване на адекватните ограничаващи фактори

Anti-image Matrices "barriers"											
Финансовиограничен ия	,761	-,022	-,345	,041	,068	,074	-,016	-,163	,023	-,078	-,099
Липсанафирмениполи тики	-,022	,686	-,042	-,526	-,121	-,221	,087	-,202	-,166	,024	,138
Липсанаекспертивком панията	-,345	-,042	,767	-,053	-,173	-,074	-,220	,042	,046	-,296	,099
Организационнатапол итикапречи	,041	-,526	-,053	,675	,037	,099	-,039	-,125	,022	,004	-,026

Липсана оперативна съвместимост	,068	-,121	-,173	,037	,705	-,248	,137	-,044	,090	-,015	-,359
Липсана БЧТ бенчмарк	,074	-,221	-,074	,099	-,248	,832	-,079	-,115	-,027	-,176	-,054
Клиентите не разпознават БЧТ	-,016	,087	-,220	-,039	,137	-,079	,759	-,323	-,051	-,011	-,229
Липсана координация спартньорите	-,163	-,202	,042	-,125	-,044	-,115	-,323	,818	-,083	-,082	,089
Чувствителност при споделяне на информация	,023	-,166	,046	,022	,090	-,027	-,051	-,083	,788	-,162	-,230
OnBoard ограничения	-,078	,024	-,296	,004	-,015	-,176	-,011	-,082	-,162	,841	-,169
Недостатъчно развитие на БЧТ	-,099	,138	,099	-,026	-,359	-,054	-,229	,089	-,230	-,169	,673

Представените данни в маркираните клетки са означени като адекватни и следва да бъдат включени в следващата фаза на анализа, а именно изчисляване коефициента на приобщаване.

Извличане на факторите без ротация

За анализ на получените резултати се използват инструментите:

- матрица с обяснена обща дисперсия;
- диаграма „scree plot“;
- коефициенти на приобщаване (англ. Communalities);
- компонентна матрица.

Изследването започва с преглед на данните за обща обяснена дисперсия като (**Таблица 3.7**) показва, че първите четири скрити фактора, са с най-силно изразена дисперсия с кумулативното натрупване в размер на 67,39%.

Подчертава се, че анализът продължава с фактори, резултатите на които корелират в 67,39% от случаите. Следва идентично прилагане на метода и при ограничаващи фактори (**Таблица 3.8**).

Таблица 3. 7. Обща дисперсия на мотивиращите фактори

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,468	34,684	34,684	3,468	34,684	34,684	2,084	20,841	20,841
2	1,489	14,890	49,574	1,489	14,890	49,574	1,926	19,261	40,103
3	1,096	10,956	60,530	1,096	10,956	60,530	1,400	13,996	54,099
4	,997	9,969	70,499	,997	9,969	70,499	1,329	13,292	67,390
5	,755	7,547	78,045						
6	,630	6,296	84,341						
7	,497	4,967	89,308						
8	,416	4,165	93,473						
9	,372	3,723	97,196						
10	,280	2,804	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

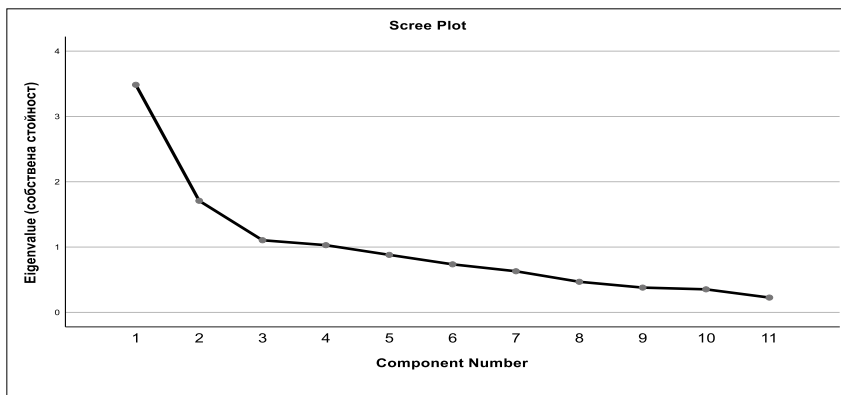
Таблица 3. 8. Обща дисперсия при ограничаващите фактори

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,601	32,737	32,737	3,601	32,737	32,737	1,978	17,981	17,981
2	1,464	13,310	46,048	1,464	13,310	46,048	1,971	17,920	35,902
3	1,159	10,536	56,583	1,159	10,536	56,583	1,780	16,186	52,088
4	,985	8,952	65,535	,985	8,952	65,535	1,479	13,447	65,535
5	,782	7,109	72,643						
6	,715	6,497	79,141						
7	,607	5,518	84,658						
8	,518	4,713	89,372						
9	,489	4,447	93,819						
10	,349	3,177	96,996						
11	,330	3,004	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

От данните в таблицата с най-силно изразена дисперсия са първите четири фактора, съставляващи общо кумулативно натрупване от 65,53%.

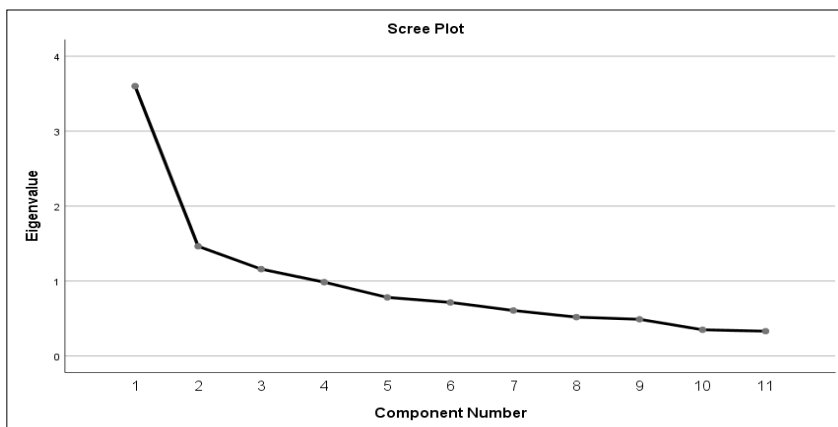
Проверката на изходните данни за броят на приложимите фактори се получава чрез диаграма „scree plot” (Фигура 3. 4). Интервалът между отделните точкови позиции показва приноса на съответния латентен мотиватор във факторния анализ, респективно в крайната оценка.



Фигура 3. 4. Илюстриране на водещите мотивиращи фактори

На посочената диаграма, най-силно влияние имат факторите, намиращи се в позиция, в която трендовата линия от стръмно преминава в полегато спускане, т.е. първите четири. Сравняването на линията от графиката и данните от таблицата са идентични и изследването продължава с четири скрити мотивиращи фактора.

Изследването продължава с четири латентни ограничаващи фактора, като проверката с диаграма „scree plot” отчита преминаване на кривата под 1 при четвърти фактор (**Фигура 3. 5**).



Фигура 3. 5. Илюстриране на диаграмата при ограничаващите фактори

Коефициентът на приобщаване (англ. Communalities) илюстрира доколко дадено твърдение се приобщава към откритите

фактори в анализа. За приложими се считат стойности по-високи от 0,5 (Таблица 3. 9).

Таблица 3. 9. Отчитане на коефициентите на приобщаване за мотиваторите

Communalities (коефициент на приобщаване за мотивиращите фактори)		
	Initial	Extraction
Прозрачност и проследяемост на информацията	1,000	,877
Дигитализация на веригите за доставки	1,000	,638
Редуциране на посредниците във веригите за доставки	1,000	,792
Използване на интелигентни договори	1,000	,807
Подобряване доставката на стоки и услуги	1,000	,852
Превенция загубата на търговски договори	1,000	,739
Намаляване на складовите разходи	1,000	,738
Ниски разходи по внедряване на БЧТ	1,000	,773
Получаване на конкурентни предимства	1,000	,659
Extraction Method: Principal Component Analysis.		

Данните представят високи стойности на коефициентите, т.е. близки до 1, което се счита за положителен момент в настоящия етап на анализа, т.е. изследваните твърдения са приобщени в значителна степен към откритите мотивиращи фактори. Следва прилагане на метода, целящ идентифициране на приобщаващите ограничаващи фактори (Таблица 3. 10).

Таблица 3. 10. Отчитане коефициентите на приобщаване за ограниченията

Communalities (коефициент на приобщаване за ограничаващите фактори)		
	Initial	Extraction
Финансови ограничения	1,000	,651
Липса на фирмени политики	1,000	,790
Липса на експерти в компанията	1,000	,695
Организационна политика пречи	1,000	,699
Липса на оперативна съвместимост	1,000	,771
Липса на БЧТ бенчмарк	1,000	,568
Клиентите не разпознават БЧТ	1,000	,546
Липса на координация с партньорите	1,000	,584
Чувствителност при споделяне на информацията	1,000	,722
OnBoard ограничения	1,000	,525
Недостатъчно развитие на БЧТ	1,000	,660
Extraction Method: Principal Component Analysis.		

Прегледът на изходните данни извежда високи стойности на приобщаване при ограничаващите фактори (≥ 0.5).

На следващия етап от анализа, се прилага метод на главните компоненти (англ. Component Matrix), който изолира стойностите на изходните данни, по-ниски от 0,5. (Таблица 3.11) (Таблица 3.12). Важно е да се отбележи, че посочените позиции формират

по четири фактора, което от своя страна изисква прилагане на метода за ротация на факторите за по-ясно изразяване и групиране на стойностите.

Таблица 3. 11. Разпределение на твърденията към мотивиращи фактори

Component Matrix^a				
	Component			
	1	2	3	4
Прозрачност и проследяемост на информацията	,502			
Дигитализация на веригите за доставки	,703			
Редуциране посредниците във веригите за доставки	,566			
Използване на интелигентни договори	,671			
Подобряване доставката на стоки и услуги	,680			
Превенция загубата на търговски договори	,711			
Намаляване на складовите разходи	,567	-,595		
Ниски разходи по внедряване на БЧТ		,578	,567	
Получаване на конкурентни предимства	,663			,757
Extraction Method: Principal Component Analysis. (Метод на главните компоненти)				

Таблица 3. 12. Разпределение на твърденията към ограничаващите фактори

Component Matrix^a				
	Component			
	1	2	3	4
Финансови ограничения			-,591	
Липса на фирмени политики	,591	,639		
Липса на експерти в компанията	,659			
Организационната политика пречи на въвеждането на нови технологии		,692		
Липса на оперативна съвместимост	,521		,522	
Липса на БЧТ-бенчмарк	,644			
Клиентите не разпознават БЧТ	,586			
Липса на координация с партньорите	,666			
Чувствителност при споделяне на информацията				,680
OnBoard ограничения	,654			
Недостатъчно развитие на БЧТ		-,515		
Extraction Method: Principal Component Analysis. (Метод на главните компоненти)				

Анализът преминава в следващата фаза, а именно прилагане метода за ротация на факторите.

Ротация на факторите

За целите на анализа се прилага ортогонална ротация по метода „Varimax“. Целта е да се преразпределят факторните натоварвания чрез минимизиране броя на променливите, притежаващи високи тегла за определен фактор, като ги редуцира до оптимален размер (**Таблица 3. 13**).

Таблица 3. 13. Ротиране на мотивиращите фактори

Rotated Component Matrix ^a				
	Component			
	1	2	3	4
Прозрачност и проследяемост на информацията			,922	
Дигитализация на веригите за доставки	,659			
Редуциране посредниците във веригите за доставки				,851
Използване на интелигентни договори				,586
Подобряване доставката на стоки и услуги	,852			
Превенция загубата на търговски договори		,675		
Намаляване на складовите разходи	,812			
Ниски разходи по внедряване на технологията		,875		
Получаване на конкурентни предимства		,665		

Видно от таблицата е, че при ротацията на мотивиращите факторите се получават по-стабилни стойности без дублиране на твърденията към съответен фактор. Някои автори считат стойности от 0,4 за приложими. За целите на настоящия анализ се прилага граница от 0,5. Методът се прилага и при ограничаващите фактори (Таблица 3. 14).

Таблица 3. 14. Ротиране на ограничаващите фактори

Rotated Component Matrix ^a				
	Component			
	1	2	3	4
Финансовиограничения	,806			
Липсанафирмениполитики		,856		
Липса на експерти в компанията за въвеждане на технологията	,756			
Организационната култура пречи на внедряване на иновацията		,833		
Липса на оперативна съвместимост			,869	
Липса на БЧТ бенчмарк			,646	
Клиентите не разпознават БЧТ	,529			
Липса на координация с партньорите по отношение на интеграцията		,565		
Чувствителност при споделяне на информацията				,824
OnBoarding ограничения				,865
Недостатъчно развитие на БЧТ				,582

Горепосоченият способ създава допълнителни променливи, изискващи изчисления, идентифициращи съответствието на нагласите на респондентите спрямо факторите.

Именуване на новите групи фактори

След провеждане на изчисленията, резултатите, следва да се групират в отделни конструкти, за да се измери влиянието на независимите променливи спрямо зависимата променлива „Намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на ВД на предприятието”. Конструктите, на практика се формират вследствие от получените латентни фактори, които са производни на т.нар. „мотиватори” и „барииери”. При сегмента на мотиваторите се излъчват четири допълнителни фактора, които са отразени в ротираната компонентна матрица. Следващата фаза се състои във формулиране на новите променливи (**Таблица 3. 15**).

Таблица 3. 15. Групи респонденти под влияние на мотивиращите фактори

Латентни мотивиращи фактори
Фактор 1. Ориентирани към оптимизиране на процесите във ВД (Leading to optimize the processes in Supply chain, LOPSC)
Фактор 2. Импиджово позициониране (Improving company reputation, ICR)
Фактор 3. Фактори, повишаващи доверието (Factors building trustiness, FBT)
Фактор 4. Перспективи за интеграция в WEB 3 (Web3 factors, W3FSs)

Относно „барииерите” (ограничаващи фактори), скритите влияещи фактори също са четири броя (**Таблица 3. 16**).

Таблица 3. 16. Визуализация на респонденти под влияние на „барииерите“

Латентни ограничаващи фактори
Фактор 1. Технологични и субективни ограничения (Technological and subjective limitations, TSL)
Фактор 2. Породени от организационни политики (Constraints caused by organizational policies, CCOP)
Фактор 3. Комуникационни и финансови барииери (Communication and financial barriers, CFB)
Фактор 4. Липса на доверие и свързаност (Lack of trust and connectivity, LTC)

След групиране на мотивиращите и ограничаващите твърдения се преминава към изпълнение на регресионните анализи, за доказване влиянието на независимите променливи спрямо зависимата променлива.

3.3. Регресионен анализ

Регресионният анализ има за цел да измери влиянието на независимите променливи върху зависимата променлива „Намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на ВД на предприятието”.

3.3.1. Линеен регресионен анализ с изследователски конструкции, получени в резултат от факторния анализ

По идентичен на факторния анализ способ се пристъпва към отчитане надеждността на конструкциите (Таблица 3. 17).

Таблица 3. 17. Анализ на конструкциите – латентни мотивиращи и ограничаващи фактори

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,472 ^a	,223	,207	,949	,223	14,352	2	100	,000

От данните в таблицата е видно, че коефициентът на детерминация е ,223 (22%), отчитайки ниска определеност, което налага по-детайлна проверка. (Таблица 3. 18).

Таблица 3. 18. Тест за независимост на конструкциите при латентните влияещи фактори

Coefficients ^a										
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound		Partial	Tolerance
	(Constant)	2,782	,679				4,101	,000	1,436	4,129
Latent motivator factors (LMFs)	,054	,012	,403	4,572	,000	,031	,078	,416	1,000	1,000
Latent barrier factors (LBFs)	-,034	,013	-,239	-2,713	,008	-,059	-,009	-,262	1,000	1,000

Определяне значимостта на регресионния модел

Исходните данни отразяват адекватност на изследователския модел по няколко направления, а именно:

- посоката на регресионното уравнение е правилна,

$$\hat{y} = 2,782 + 0,054 * \text{LMFs} - 0,034 * \text{LBFs},$$

отчитайки ръст при въздействието на мотивиращите латентни фактори и отрицателното движение, породено от влияние на ограничаващите причини;

- Показателят за надеждност (Sig=,000), отчита висока сигурност на променливите, включени в регресионния модел.

За да се валидира горенаписаното, се пристъпва към провеждане на **линеен** регресионен анализ с използване на латентните фактори като независими променливи. Първа стъпка се явява обобщаване на модела (**Таблица 3. 19**).

Таблица 3. 19. Обобщаване на модела с независими конструкции, присъщи на латентните мотивиращи и ограничаващи фактори

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	,558 ^a	,312	,245	,926	,312	4,684	9	93	,000

Данните от таблицата подкрепят надеждността на модела, като измерителят, отчитащ корелацията (R) между зависимата и независимите променливи е с подходяща стойност (,558). Коефициентът на детерминация (определеност) също извежда приложима стойност (,312). От друга страна, информацията за значимост на модела (Sig F = ,000) е релевантна за продължаване изпълнението на анализа.

Изчисленията изискват оценка на независимите подпроменливи, съставляващи основните изследователски конструкции, както и отчитане валидността на стойностите им за продължаване на анализа (**Таблица 3. 20**).

Таблица 3. 20. Проверка надеждността на независимите подпроменливи

Coefficients ^a										
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Beta	Lower Bound		Upper Bound	Partial
(Constant)	2,223	,727		3,056	,003	,779	3,668			
Ориентирани към оптимизиране на процесите във ВД (Leading to optimize the processes in Supply chain, LOPSC)	,001	,030	,004	,036	,971	-,058	,061	,004	,687	1,456
Имиджово позициониране (Improving company reputation, ICR)	,078	,044	,184	1,761	,082	-,010	,166	,180	,676	1,480
Фактори, повишаващ доверието (Factors building trustiness, FBT)	,027	,070	,037	,387	,700	-,113	,167	,040	,820	1,220
Перспективи за интеграция в WEB3 (Web3 factors, W3Fs)	,145	,052	,295	2,793	,006	,042	,248	,278	,664	1,507
Технологични и субективни ограничения (Technological and subjective limitations, TSL)	-,025	,034	-,076	-,735	,464	-,093	,043	-,076	,684	1,463
Породени от организационни политики (Constraints caused by organizational policies, CCOP)	-,078	,035	-,241	-,2250	,027	-,147	-,009	-,227	,643	1,555
Комуникационни и финансови бариери (Communication and financial barriers, CFB)	-,027	,042	-,066	-,657	,513	-,111	,056	-,068	,745	1,342

Липса на доверие и свързаност (Lack of trust and connectivity, LTC)	,105	,074	,131	1,407	,163	-,043	,252	,144	,852	1,173
a. Dependent Variable: Planning and using blockchain technology										

Надеждност на регресионния модел

Първоначалният преглед регистрира обща висока надеждност на конструкциите, но задълбоченият прочит маркира няколко проблема, а именно:

- показателят за сигурност на латентните фактори (Sig) представя надеждни данни само за подпроменливите – **W3Fs, ICR, CCOP**;

- проверката на доверителния интервал потвърждава съществено влияние на латентните фактори – **W3Fs, CCOP** върху зависимата променлива;

- частичната корелация е приемлива само за факторите – **W3Fs, CCOP**;

- коефициентът за независимост между факторите отбелязва приемливи стойности ($Tolerance \geq 0.5$), подкрепяйки провеждането на анализа, $VIF < 10$; ниво на значимост (Sig. $< 0,05$).

Откритите особености предоставят възможност за осъществяване на изчисления с най-значимите латентни фактори, но преди да се пристъпи към споменатата калкулация е уместно съставянето на регресионен модел с независимите променливи, получени в резултат на факторния анализ.

Построяване на регресионния модел

Регресионният модел придобива следния вид:

$$\hat{y} = 2,223 + 0,001 * \mathbf{LOPSC} + 0,078 * \mathbf{ICR} + 0,027 * \mathbf{FBT} + 0,145 * \mathbf{W3Fs} - 0,025 * \mathbf{TSL} - 0,078 * \mathbf{CCOP} - 0,027 * \mathbf{CFB} - 0,105 * \mathbf{LTC}.$$

3.3.2. Нелинеен регресионен анализ с изследователски конструкции, получени в резултат от факторния анализ

Следвайки методиката на изследването се пристъпва към изпълнение на нелинеен регресионен анализ (**Таблица 3. 21**).

Таблица 3. 21. Данни, получени в резултат на нелинеен регресионен анализ

Parameter Estimates				
Parameter	Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
a Constant	1,821	,772	,288	3,353
b1 Leading to optimize the processes in Supply chain (LOPSC)	,006	,063	-,120	,133
b2 Improving company reputation (ICR)	,230	,135	-,039	,499
b3 Factors building trustiness (FBT)	,010	,050	-,090	,110
b4Web 3 Factors (W3Fs)	,252	,098	,058	,446
b5 Technological and subjective limitations (TSL)	-,060	,129	-,316	,196
b6 Constraints caused by organizational policies (CCOP)	-,157	,068	-,292	-,022
b7 Communication and financial barriers (CFB)	-,022	,111	-,242	,199
b8 Lack of trust and connectivity (LTC)	,046	,047	-,047	,140

След провеждане на изчисленията, нелинейното регресионно уравнение получава следния вид:

$$\hat{y} = 1,821 + 0,006*LOPSC + 0,230*ICR + 0,010*FBT + 0,252*W3Fs - 0,060*TSL - 0,157*CCOP - 0,022*CFB - 0,046*LTC$$

Прилагането на модела има за цел получаване на относителни данни, които да бъдат тълкувани надеждно. Анализът постига подобри резултати, но стойностите на доверителния интервал отчитат търсената посока единствено при два от латентните фактори. След анализ на изходните данни е отчетено неудовлетворение към постигнатите до момента цели, провокирайки извършване на стъпков (логистичен) анализ с променливите, излъчени в резултат на факторния анализ.

3.3.3. Стъпков (логистичен) анализ с подпроменливи, получени в резултат на факторен анализ

Стъпковият анализ (логистична, б.а.) се прилага с оглед бързо сканиране и разграничаване на значимите предиктори, въздействащи на зависимата променлива. Изследването преминава към изпълнение на стъпков анализ, използвайки независимите сублатентни променливи, притежаващи най-значими стойности, формиращи конструктите на латентните фактори (**Таблица 3. 22**).

Таблица 3. 22. Излъчване на значимите подпроменливи, присъщи на латентните фактори

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	11.5. The ability to use smart contracts	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	12.2. Lack of company and organizational strategies	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

В първата част на анализа кристализират две основни твърдения, като първото принадлежи към мотивиращите латентни фактори, а второто към ограничаващите. Изчисленията продължават с обобщена информация за модела (**Таблица 3. 23**).

Таблица 3. 23. Обобщена информация, описваща регресионния модел

Model Summary ^c					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,520 ^a	,270	,255	,970	
2	,500 ^b	,250	,235	,930	1,996

Статистическата информация отчита приемливи стойности на показателя за корелация. Регресионният анализ извежда следните стойности. (**Таблица 3. 24**).

Таблица 3. 24. Данни, необходими за изграждане на регресионния модел

Coefficients ^a											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound		Partial	Tolerance
		1	(Constant)	2,762			,426		6,479	,000	1,916
	The ability to use smart contracts (ASCs)	,331	,081	,360	4,071	,000	,170	,492	,375	,952	1,050
	Lack of company and organizational strategies (LCOS)	-,186	,059	-,277	-3,140	,002	-,303	-,068	-,298	,952	1,050

Значимост на регресионния модел

Информацията от таблицата дава сведения по няколко основни направления, а именно:

- посоката на регресионния модел е правилна, като подпроменливата, формираща част от латентните мотивиращите фактори, необходими за интеграцията на фирмата в парадигмата „Web 3” – „използване на интелигентни договори“ – следва положителна посока, т.е. увеличаване на значението на фактора влияе положително на зависимата променлива;

- подпроменливата „липса на фирмено-организационни стратегии за възприемане на технологията“, присъща на латентните ограничаващи фактори очаквано следва отрицателна посока, т.е. увеличаване в стойността на независимата променлива влияе негативно на зависимата „Намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на ВД на предприятието”;

- стойността на стандартната грешка е приемлива, като за извадки от 100 наблюдавани единици уместен показател при корелация $R=,30$ размерът на ст. грешка трябва да е по-нисък от 0,10 (Std. Error < 0,10);

- показателят за надеждност отчита изискуемите стойности (Sig≤0,05), подкрепяйки адекватността на модела;

- показателят за независимост между факторните подпроменливи (англ. Tolergance) притежава стойност близка до 1-ца, верифициращ надеждността на модела.

След отразяване на заключенията, получени при провеждане на стъпкова регресия е уместно построяване на регресионното уравнение с излъчените влияещи сублатентни фактори.

Оттук линейният регресионен модел приема следния вид:

$$\hat{y} (\text{PUBCT}) = 2,762 + 0,331 * \text{ASCs} - 0,186 * \text{LCOS}$$

където:

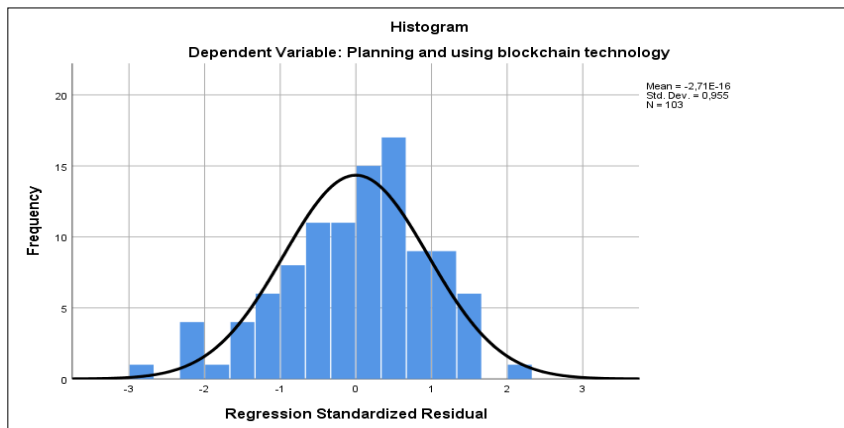
- **ASCs** (The ability to use smart contracts) – възможност за използване на интелигентни договори;

- **LCOS** (Lack of company and organizational strategies) – липса на фирмено-организационни стратегии за възприемане на технологията.

3.3.4. Анализ на остатъците

Анализът на остатъците е необходима част от статистическите изчисления, имащ за цел потвърждаване релеванността на регресионните пресмятания. В тази връзка ще бъдат представени няколко утвърдени метода, подкрепящи уместността на гореспоменатите калкулации. В текущия случай, за зависима променлива се използва новосъздадената променлива, получена като произведение на нестандартизираните остатъци, повдигнати на втора степен. Следвайки правилото за покриване на допустимост на данните, а именно ($Sig > .005$), може да се заключи, че твърденията, представящи конструкциите скрити мотивиращи и ограничаващи фактори, отговарят на критериите за надеждност.

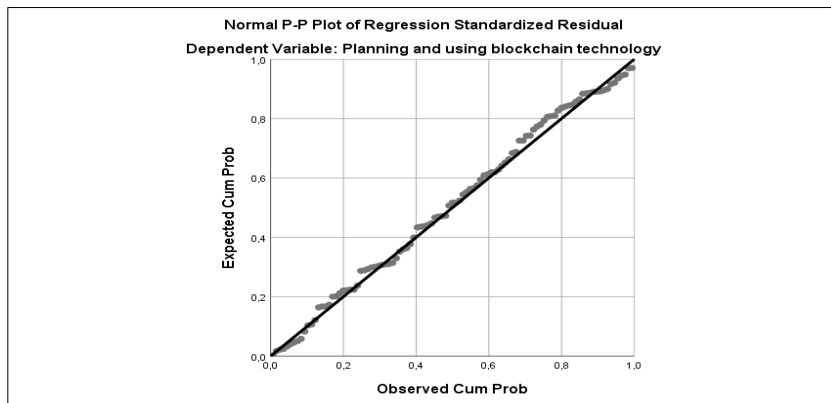
За повече обективност изходните данни са визуализирани на графиките по-долу (**Фигура 3. 6**, **Фигура 3. 7**).



Фигура 3. 6. Хистограма на остатъците латентни „мотиватори” и „бариири”

Разпределението на остатъците изразено чрез представената хистограма е близко до нормалното, като доказателството са средна аритметична близка до нула ($mean = -$

0,0000000000000000271), с незначително стандартно отклонение (St.dev=0,955).



Фигура 3. 7. Визуализация на остатъците позиционирани около регресионната крива

Поместената по-горе графика (**Фигура 3. 7**), от типа “P-P plot”, описва приемливо позициониране на точките около регресионната крива без наличие на тежки опашки, подкрепяйки адекватността на регресионния модел.

3.3.5. Проверка на изследователските хипотези

Съгласно описаните процедури в плана и концептуалната основа на изследването, се формират две основни хипотези.

Изследователска хипотеза 1. Мотивиращите фактори (Mrs), провокиращи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието.

Нулева хипотеза е: **H0.1:** липсва статистически значима зависимост между PUBCT и Mrs.

Алтернативна хипотеза се приема, а именно:

Проведените изчисления и обобщения показват съществуване на статистически значима зависимост между PUBCT и Mrs, подкрепени с факта, че в стойността на доверителния интервал по отношение на мотиваторите не се съдържа нула.

Изследователска хипотеза 2. Латентните лимитиращи фактори (LBrs), ограничаващи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието.

Нулева хипотеза е: **H0.1:** липсва статистически значима зависимост между PUBCT и Brs.

Алтернативна хипотеза е приета, а именно:

Проведените изчисления и обобщения показват съществуване на статистически значима зависимост между PUBCT и Brs, подкрепени с факта, че в стойността на доверителния интервал по отношение на бариерите не се съдържа нула.

Изводи от Трета глава

Относно бележите на участниците в изследването, се потвърждава приложимостта на извадката, т.е. респондентите са подбрани равномерно според географската локация. Проведеният статистически анализ отчита адекватни стойности, като най-напред е потвърдена нормалността на разпределението чрез тест на Колмогоров-Смирнов, отразяващ незначително отклонение при двете основни конструкции (независими променливи).

По отношение надеждността на конструкциите, изпълнените тестове за надеждност на основните независими променливи – тест Алфа на Кронбах (англ. Cronbch's Alpha) и тест на Каизер-Майер-Олкин (англ. Kaiser-Meyer-Olkin), извеждат значими стойности, потвърждавайки изпълнението на статистическия анализ.

Анализирайки статистическите данни, се маркират няколко основни момента, например: преобладаващи позитивни мнения, за сметка на негативните. Значително доверие се забелязва към използването на интелигентни договори с оглед позициониране на фирмата в новата парадигма „Уеб-3“ (англ. Web 3), която е основен изследователски компонент от регресионния анализ, подчертаващ иновативните настроения в българската

предприемаческа екосистема. Разглеждайки ограничаващите фактори, прави впечатление „негативното влияние на криптовалути“ и „липсата на организационни политики за възприемането на БЧТ“, оказващи въздействие върху цялостната адопция на блокчейн технологията. Приложеният холистичен подход чрез стъпкова анализ извежда водещия мотиватор – „възможност за използване на интелигентни договори“. По отношение на бариерите, с най-висок показател е твърдението – липса на организационни политики. Проведените линеен и нелинеен регресионни анализи излъчиха други значими стойности при показателят „tolerance“, „VIF“ и анализа на остатъците.

Представените факти подкрепят в значителна степен проведеното статистическо изследване и дават солидна основа да се приеме за вярно твърдението, че приемайки блокчейн технологията в областта на веригите за доставка, българските предприятия ще повишат конкурентоспособността си и ще бъдат по-разпознаваеми, като иновативни и надеждни партньори в световния стопански оборот.

Заклучение

На база постигнатите резултати може да се заключи, че използваните методи извеждат и филтрират значимите фактори, влияещи върху повишаване конкурентоспособността на веригите за доставки чрез използване на блокчейн технологията. Отчетени са основните фактори, повишаващи конкурентоспособността на веригите за доставки, чрез предимствата, присъщи на БЧТ. Посредством анализ на добрите практики при използване на БЧТ във ВД са установени и факторите, стимулиращи въвеждането на БЧТ във ВД. От друга страна, са обобщени причините, ограничаващи възприемането на БЧТ. Установени са методите за идентифициране на влияещите фактори и добрите практики при изчислителните процедури. Допуска се, че потребността от въвеждане на технологията се налага от необходимостта за позициониране на българските предприятия в глобалните вериги

за доставки, което от своя страна има потенциал да сближи позициите им с фирми, опериращи в развитите икономики. С оглед на тезата, че БЧТ-свързаността ще селектира участниците в глобалната търговия, предприятията, използващи технологията е логично да попаднат в първия ешалон и следователно ще са конкурентоспособни.

Съгласно описаната методика на изследването, изводите, произтичащи след обобщаване на информацията отчитат няколко основни момента. *Първият* момент, идентифицира основните характеристики на представителната извадка включващ: определяне на целевите групи респонденти; доверителен интервал. Целевите групи респонденти са микро, малки, средни и големи предприятия. Размерът на извадката не е точно определен, но се определя съгласно установените научни принципи, изискващи при участие на респонденти в рамките на 100-150 броя, показателят за надеждност да бъде по-висок от 0,5. Относно доверителния интервал, се приема правилото, което предписва да се приема алтернативна хипотеза за потвърждаване на съответното твърдение, когато стойността на доверителния интервал не съдържа нула (0). *Вторият* момент, формулира въпросите и конструира въпросника, който съдържа три основни секции. Първата секция анализира демографската структура на респондентите, втората отчита значението на мотивиращите имплементацията фактори, докато третата секция изследва влиянието на ограничаващите фактори. *Третият* момент, се свежда до формулиране на хипотези в изследователската концепция и използването им за променливи при анализ на резултатите, а именно:

- Н1 Мотиваторите, провокиращи интереса към иновацията оказват съществено влияние върху намерение за имплементация на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието;

- Н2 Барьерите, застрашаващи използване на технологията, оказват съществено влияние върху намерение за имплементация

на блокчейн технология с оглед повишаване конкурентоспособността на предприятието.

Съгласно предписаната методика същите са кодирани в статистическия софтуерен апарат, като са потвърдени алтернативните допускания, т.е. средните стойности на въпросните твърдения са статистически значими.

Изпълнените анализи са: описателен статистически; факторен стъпков (логистичен); корелационен; дисперсионен; мултифакторен линеен и нелинеен регресионен анализи, които извеждат заключителните резултати.

Относно бележите на участниците в изследването, се потвърждава приложимостта на извадката, т.е. респондентите са подбрани равномерно според географската локация. Съгласно изискванията, анкетираните извършват служебните си задължения на административни и управленски позиции, което съответства на предназначението на изследването. Друг постигнат резултат корелира с факта, че фирмите оперират в областта на веригите за доставки, като висок дял са позиционирани на глобално равнище. Отчита се значителен процент на запознатост с блокчейн технологията.

Проведеният статистически анализ извежда адекватни стойности, като най-напред е потвърдена нормалността на разпределението чрез тест на Колмогоров-Смирнов, отразяващ незначително отклонение при двете основни конструкции (независими променливи).

По отношение надеждността на конструкциите, изпълнените тестове за надеждност на основните независими променливи разкриват значими стойности, потвърждавайки изпълнението на статистическия анализ. Съгласно методиката на изследването, приложеният факторен анализ, редуцира мотивиращите подфакторни променливи от 13 до 9, и ограничаващите субфакторни независими променливи от 13 до 11. Изведените латентни фактори при мотивиращите твърдения са групирани в

нови четири изследователски конструкции, като ограничаващите позиции са обобщени също в четири блока.

Анализирайки статистическите данни, се маркират няколко основни момента, например: преобладаващи позитивни мнения относно БЧТ, за сметка на негативните. Значително доверие се забелязва към използването на интелигентни договори с оглед позициониране на фирмата в новата парадигма „Уеб 3“ (Web 3), която е основен изследователски компонент в регресионния анализ, подчертаващ иновативните настроения в българската предприемаческа екосистема.

Разглеждайки ограничаващите фактори, прави впечатление „негативното влияние на криптовалутите“ и „липсата на организационни политики за възприемането на БЧТ“, оказвайки въздействие върху цялостната адопция на блокчейн технологията. Приложеният холистичен подход чрез стъпков анализ кристализира водещия мотиватор „възможност за използване на интелигентни договори“. По отношение на бариерите, с най-висок показател е твърдението „липса на организационни политики“. Проведените линеен и нелинеен регресионни анализи излъчиха също значими стойности.

Представените факти подкрепят в значителна степен проведеното статистическо изследване и дават солидна основа да се приеме за вярно твърдението, че приемайки блокчейн технологията в областта на веригите за доставка, българските предприятия повишават конкурентоспособността си и ще бъдат разпознаваеми, като иновативни и надеждни партньори сред контрагентите в транснационалните вериги за доставки.

Приноси

Установена е нормалността на разпределението и надеждността на данните чрез съответните статистически тестове.

Установени са т.нар. латентни фактори, влияещи върху повишаване конкурентоспособността на веригите за доставки на

българските предприятия чрез използването на блокчейн технологията.

Установени са водещите сублатентни влияещи фактори, оказващи въздействие върху използването на блокчейн технологията за повишаване конкурентоспособността на ВД.

Установени са зависимости за значението на водещите сублатентни фактори, при формиране на оценката, отразяваща влиянието върху конкурентоспособността на веригите за доставки.

Представени са оценки чрез регресионни анализи за валидността на резултатите, подкрепени чрез логистичен анализ.

Установени са приносите от резултатите и методиката на изследване, и въпреки общото ѝ използване, позволява модифициране съгласно ограниченията на конкретния случай.

Установени са възможностите за повишаване конкурентните предимства на веригите за доставки, като изчисленията доказват значимостта от включване в блокчейн мрежа.

Предложената методика на изследването и моделът за оценка на влиянието на блокчейн технологията върху конкурентоспособността на веригите за доставка, има потенциал за използване в практиката, както и за надграждане на бъдещи научни и практико-приложни изследвания.

Установена е потребността от въвеждането на блокчейн технологията в българските предприятия с оглед позициониране на българските предприятия в глобалните цифровизирани вериги за доставка.

Списък с публикациите, свързани с дисертационния труд:

Dimitrov, I., Gigov, R., & Dimitrova, A. (2022). Leading factors for blockchain technology implementation in the business organisations in the Bulgarian context. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 10(2), 255-273. DOI:10.9770/jesi.2022.10.2(16), *Entrepreneurship and Sustainability Issues*; Vilnius, Vol. 10, Iss. 2, (Dec 2022)

I. Dimitrov, R. Gigov, "EXPLORING INTEROPERABILITY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE POSSIBILITY OF COLLABORATION WITH THE EXISTING INFORMATION SYSTEMS OF THE ENTERPRICES",. „International Conference on High Technology for Sustainable Development HiTech 2020" OCTOBER 08 – 09 2020, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-1-7281-8650-4, IEEE Catalog Number CFP20Q62-CDR

I. Dimitrov and R. Gigov, "Factors Influencing the Degree of Penetration of Blockchain Technology in the Bulgarian Entrepreneurial Ecosystem", 2021 IV International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech), 2021, pp. 01-04, doi: 10.1109/HiTech53072.2021.9614226

Gigov, R., & Dimitrov, I. SWOT ANALYSIS AS A DECISION-MAKING TOOL IN THE PROCESS OF IMPLEMENT BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN BULGARIAN ENTERPRISES. ASSEN ZLATAROV UNIVERSITY BURGAS, BULGARIA, ANNUAL OF ASSEN ZLATAROV UNIVERSITY, BURGAS, BULGARIA, 2022, v. LI (2), 48, ISSN 2603-3976

Гигов, Р., & Димитров, И. (2020). ВЪЗМОЖНОСТИ И БАРИЕРИ ПРЕД ПРИЛОЖЕНИЕТО НА БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯТА В СТОПАНСКИЯ И ОБЩЕСТВЕН ЖИВОТ НА НОВОТО ВРЕМЕ. Management & Education/Upravlenie i Obrazovanie, 16(1), ISSN: 13126121

Гигов, Р., & Димитров, И. (2020). РЕГУЛАЦИИ ЗАСЯГАЩИ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯТА В ГЛОБАЛЕН МАЩАБ, ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ТЕХНОЛОГИЯТА В ЕВРОПА И В БЪЛГАРИЯ. Management & Education/Upravlenie i Obrazovanie, 16(1), ISSN: 13126121

Гигов, Р., & Димитров, И. (2021). ПЛАН НА СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ, ПРИЛОЖИМ ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ПОВИШАВАНЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА НА ВЕРИГИТЕ ЗА ДОСТАВКИ НА БЪЛГАРСКИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ЧРЕЗ

Гигов, Р. (2021). ИЗСЛЕДВАНЕ СТЕПЕНТА НА РАЗБИРАНЕ ЗА СЪЩНОСТТА НА БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯТА В ЮГОИЗТОЧЕН АДМИНИСТРАТИВЕН РЕГИОН В БЪЛГАРИЯ. УПРАВЛЕНИЕ И MANAGEMENT AND ОБРАЗОВАНИЕ EDUCATION, 17 (1) 2021, 44, ISSN: 13126121

Rusen Gigov, 2021. „OPPORTUNITIES FOR APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE SUPPLY CHAIN“, SCIENTIFIC ATLAS, 2021, NO 1, ISSN 2738-7518, академично списание „Научен атлас“

Списък с използваната литература

1. Abdi, H. (2003). Factor rotations in factor analyses. Encyclopedia for Research Methods for the Social Sciences. Sage: Thousand Oaks, CA, 792-795. Anseley, G., Bridge to Blockchain: A Platform for Orchestrating Multi Enterprise Networks. (2019)
2. Banerjee A., Integrating Blockchain With ERP for a Transparent Supply Chain, 2017. Accessed 1 January 2018
<https://www.infosys.com/Oracle/white-papers/Documents/integrating-blockchainerp.pdf> ,
3. Barber, S., Boyen, X., Shi, E., Uzun, E. “Bitter to Better—How to Make Bitcoin a Better Currency.” In A. Keromytis (Ed.), International Conference on Financial Cryptography and Data Security. Berlin: Springer 399–414 (2012)
https://doi.org/10.1007/978-3-642-32946-3_29.
4. Braine L.. Barclays’ Smart Contract Templates, 2016. Barclays London Accelerator, <https://vimeo.com/168844103/> and <http://www.ibtimes.co.uk/barclays-smartcontracttemplates-heralds-first-ever-public-demo-r3s-corda-platform-1555329>
5. Bryman, A. (2012), Social Research Methods, 4th ed., Oxford University Press, New York.
6. Buterin, V., (2014) “A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.” (accessed 29 October 2018)
<https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>.
7. Chang S.E., Chen Y.-C., Lu M.-F. Supply chain re-engineering using blockchain technology: A case of smart contract based tracking process. Technol. Forecast. Soc. Chang. 2019;144:1–11.
8. Clack, C. D., Bakshi, V. A., Braine, L. “Smart Contract Templates: Essential Requirements and Design Options.” arXiv (2016) (accessed 29 October 2018)
<https://arxiv.org/abs/1612.04496>.
9. Cureton, E.E. & Mulaik, S.A. (1975). The weighted varimax rotation and the promax rotation. Psychometrika 40, 183–195.<https://doi.org/10.1007/BF02291565>

10. Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D.J., Dwivedi, Y.K. and Papadopoulos, T. (2020), "Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting", *International Journal of Production Research*, Vol. 58 No. 11, pp. 1-18.
11. Hair, J.F. (2011). *Multivariate Data Analysis: An Overview*. In: Lovric, M. (eds) *International Encyclopedia of Statistical Science*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2_395
12. Kouhizadeh, M., Saberi, S. & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers, *International Journal of Production Economics*, Volume 231, 107831, ISSN 0925-5273, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831>
13. Lakhani MJ, Wang S, Urbański M, Egorova M. Sustainable B2B E-Commerce and Blockchain-Based Supply Chain Finance. *Sustainability*. 2020; 12(10):3968. <https://doi.org/10.3390/su12103968>
14. Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.
15. Mentzer J.T., *Fundamentals of Supply Chain Management-Twelve Drivers of Competitive Advantages*, University of Tennessee, Knoxville, Response books, New Delhi., 2004.
16. Möser M., Böhme R. (2015) Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees. In: Brenner M., Christin N., Johnson B., Rohloff K. (eds) *Financial Cryptography and Data Security. FC 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol 8976. Springer, Berlin, Heidelberg: https://doi.org/10.1007/978-3-662-48051-9_2
17. Nakamoto, S. (2008) „Bitcoin: A Peer-to-peer electronic Cash System.” (accessed 29 October 2018) <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
18. Porter K., Supply chain partnerships: Opportunities for operations research,, *European Journal of Operational Research*, Vol. 101, 1996, pp. 419–429.
19. Saberi S., Kouhizadeh M. and Sarkis J., "Blockchains and the Supply Chain: Findings from a Broad Study of Practitioners," in *IEEE Engineering Management Review*, vol. 47, no. 3, pp. 95-103, 1 third quarter, Sept. 2019, doi: 10.1109/EMR.2019.2928264
20. Sahebi, I.G., Masoomi, B. and Ghorbani, S. (2020), "Expert oriented approach for analyzing the blockchain adoption barriers in humanitarian supply chain", *Technology in Society*, Vol. 63, p. 101427. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101427>
21. Sun, H.; Fang, Y.; Zou, H. (Melody) Choosing a Fit Technology: Understanding Mindfulness in Technology Adoption and Continuance. *J. Assoc. Inf. Syst.* 2016, 17, 377–412.
22. Tasca, P., Tessone, C. J. (2019), *A Taxonomie of Blockchain Technologies: Principles of Identification and Classification*, ISSN 2379-5980 (online) DOI 10.5195/LEDGER.2019
23. Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 9(2), 79-94.