

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий  
институт  
Высокопроизводительные вычисления  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.А. Кузьмин  
подпись            инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ »            \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Система управления гибридными высокопроизводительными ресурсами для  
поддержки блокчейн операций  
тема

09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование направления

09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»  
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____	зав. каф. ВПВ <u>канд.техн.наук, доцент</u> должность, ученая степень	<u>Д.А. Кузьмин</u> инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>И.С. Сироткин</u> инициалы, фамилия
Рецензент	_____	руководитель практики <u>САП ОАО «Красцветмет»</u> должность, ученая степень	<u>П.С. Грудяков</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>канд.техн.наук., доцент</u> должность, ученая степень	<u>В.И. Иванов</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий  
институт

Высокопроизводительные вычисления  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Д.А. Кузьмин  
подпись инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме магистерской диссертации**

Студенту Сироткину Ивану Сергеевичу

Группа КИ17-01-1М. Направление (специальность) 09.04.01, «Информатика и вычислительная техника».

Тема выпускной квалификационной работы: «Система управления гибридными высокопроизводительными ресурсами для поддержки блокчейн операций с максимальным вознаграждением».

Утверждена приказом по университету № 7157/с от 14.03.2019

Руководитель ВКР Д.А. Кузьмин, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Высокопроизводительных вычислений».

Исходные данные для ВКР: задание на ВКР, сторонние программы для добычи криптовалют.

Перечень разделов ВКР: Введение, анализ предметной области, аналитический обзор существующих решений, разработка программного обеспечения для управления добычей криптовалют, тестирование разработанного программного обеспечения, заключение.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: презентационные слайды pdf.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Д.А. Кузьмин

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

подпись, дата

И.С. Сироткин

инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Анализ предметной области.....	6
1.1 Понятие «блокчейн» и принцип его работы.....	6
1.2 Преимущества и недостатки технологии блокчейн.....	8
1.3 Применение технологии блокчейн.....	9
1.4 Криптовалюта.....	10
1.5 Понятие «Майнинг» и принцип работы.....	12
1.6 Виды майнинга.....	14
1.7 Доходность майнинга.....	15
1.8 Правовые аспекты майнинга криптовалют.....	16
1.9 Анализ существующих решений.....	17
1.10 Экономическое обоснование.....	18
1.11 Расчет доходности.....	20
1.12 Выводы по главе.....	23
2 Исследование и построение архитектуры решения.....	24
2.1 Обзор и выбор существующих средств разработки.....	24
2.1.1 Обзор средств для разработки логики сервера.....	24
2.1.2 Обзор систем управления базами данных.....	25
2.1.3 Обзор систем майнинга криптовалют.....	27
2.2 Техническое задание.....	29
2.2.1 Требования к системе.....	29
2.2.2 Требования к видам обеспечения.....	30
2.3 Функциональная модель приложения.....	31
2.4 Информационная структура приложения.....	32

2.4.1	Общая архитектура системы.....	32
2.4.2	Диаграмма прецедентов.....	33
2.4.3	Разработка структуры баз данных.....	34
2.4.4	Разработка диаграммы классов приложения.....	35
2.4	Вывод по главе.....	36
3	Техническая реализация решения.....	38
3.1	Разработка интерфейса приложения.....	38
3.2	Разработка страницы выбора и загрузки криптовалюты.....	38
3.3	Разработка страницы оборудования.....	39
3.4	Настройка программы для добычи криптовалют.....	40
3.5	Разработка страницы добычи криптовалют.....	41
3.6	Вывод по главе.....	42
	Заключение.....	43
	Список Сокращений.....	44
	Список использованных источников.....	45
	Приложение А.....	49
	Приложение Б.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Последние несколько лет мир захлестнула волна нового протокола цепочек, получившая название блокчейн.

Применение данной технологии уже широко распространилось во многие сферы жизнедеятельности, такие как финансовый сектор, энергетика, интернет вещей, управление данными, игровая индустрия, защита авторских прав и так далее. Весь потенциал технологии не раскрыт, поэтому блокчейн будет своего рода толчком и для других отраслей за счет своей распределённости, прозрачности и защищенности.

Стив Чиварон, управляющий портфелем американской инвестиционной фирмы Federated Investors с активами на \$364 млрд., заявил, что блокчейн технология станет основой 4 промышленной революции. Его мнение созвучно многим заявлениям со стороны крупных инвесторов и политиков, включая мэра Сеула Парка Вон-Суна.

Актуальность технологии блокчейн обусловлена желанием привлекать как можно меньше посредников при совершении операций, связанных с передачей информации и других активов, как например, деньги. Использование распределенной, открытой и защищенной технологии, как блокчейн, может значительно способствовать уменьшению рисков потери информации и активов, а также значительно сократить время совершения сделки. Немаловажным фактором является постоянно нарастающие требования к защите информации.

**Актуальность темы** обусловлена необходимостью поддержки работоспособности и развития блокчейн-платформы посредством добычи криптовалюты (майнинга) на добровольной основе с получением максимальной прибыли.

**Основной целью** является оптимизация ресурсозатрат при майнинге в данный период времени, что целесообразно по экономическим и временным показателям. Реализация цели заключается в создании программного

обеспечения которое анализирует эффективность майнинга криптовалюты в данный момент времени. Полученное решение можно применять в управлении майнинг фермы, которое будет оценивать текущую эффективность майнинга криптовалют и давать рекомендации на перестройку фермы на ту или иную валюту для получения максимальной прибыли.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи:**

- 1) Провести анализ проблемы поиска и майнинга криптовалюты и выполнить обзор уже разработанных алгоритмов;
- 2) Разработать оптимальный алгоритм поиска оптимальной для добычи криптовалюты;
- 3) Программно реализовать разработанный алгоритм.

Изъяты страницы с 6 по 43



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе диссертационной работы проведено исследование предметной области. Результатом анализа предметной области стал вывод о слабой оптимизации добычи криптовалют ввиду малой распространенности программного обеспечения, позволяющего на основе множества параметров вычислять экономическую целесообразность майнинга криптовалют. Также данные сервисы предоставляют только аналитическую информацию без функции добычи выбранной криптовалюты.

В соответствии с полученным заданием на выпускную квалификационную работу разработан и предложен метод оптимизации добычи криптовалют.

Для проверки работоспособности предложенного была выполнена разработка программы, которая анализирует эффективность майнинга криптовалюты в данный момент времени. Полученное решение можно применять в управлении майнинг фермы, которое будет оценивать текущую эффективность майнинга криптовалют и давать рекомендации на перестройку фермы на ту или иную валюту для получения максимальной прибыли.

Разработанная программа обладает высоким потенциалом к расширению и добавлению новых функций. Но, модуль соединения программы со сторонней программой для добычи криптовалюты требует дальнейшей доработки для обеспечения универсальности подключения к любой из программ для добычи.

Результаты работы соответствуют заданию на ВКР. Однако, в дальнейшем, необходимо провести исследования различных криптовалют, алгоритмов хеширования, а также предусмотреть вывод статистических данных за определённый период для увеличения точности при выборе оптимальной криптовалюты.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ПО – Программное обеспечение

ЦБ – Центробанк

ICO – Initial Coin Offering

ИТ – Информационные технологии

СУБД – система управления базами данных;

ОС – Операционная система

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Суханов, Е.Э. Технология блокчейн: вызовы, ограничения, варианты совершенствования [Электронный журнал] / Е.Э. Суханов, К.С. Штанг, Р.А. Алешко // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29870936> (дата обращения 20.05.2019)

2. Андреев, Е.В. Исследование возможности применения технологии «Блокчейн» для защиты банковских транзакций [Электронный журнал] / Е.В. Андреев // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30309230> (дата обращения: 20.05.2019).

3. Верещак, А.Г. Технология блокчейн как нефинансовый инструмент [Электронный журнал] / А.Г. Верещак // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30407958> (дата обращения: 20.05.2019).

4. Мащенко, П.Л. Технология блокчейн и её практическое применение [Электронный журнал] / П.Л. Мащенко, М.О. Пилипенко // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28407952> (дата обращения: 20.05.2019).

5. Петров, В.Ю. Криптовалюта как новейшая форма денег в современной экономике [Электронный журнал] / В.Ю. Петров, А.В. Борцова // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35311833> (дата обращения: 20.05.2019).

6. Сафонова, О.В. Криптовалюта и биткоин: системы использования [Электронный журнал] / О.В. Сафонова, Е.И. Уваров // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32782635> (дата обращения: 20.05.2019).

7. Что такое криптовалюта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://onecoins.info/что-такое-криптовалюта.html>, (дата обращения: 04.01.2019).

8. Гаврилов, А.Г. Майнинг криптовалюты [Электронный журнал] / А.Г. Гаврилов, И.Ю. Арзина // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. –

Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32370935> (дата обращения 20.05.2018).

9. Форк, А. Bitcoin. Больше чем деньги / А. Форк – Тверь: ООО «Тверская областная типография», 2014. – 280с.

20. Флэнаган, Д. JavaScript: карманный справочник / Д. Флэнаган. – Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 320 с.

10. Narayanan, A. Биткойн и криптовалютные технологии [Электронный ресурс // Docplayer.ru – Режим доступа: <https://docplayer.ru/62386653-Bitkoyn-i-kriptovalyutnye-tehnologii.html> (дата обращения: 20.05.2019).

11. Satoshi, N. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Электронный ресурс] // Bitcoin.org – Режим доступа: [https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin\\_ru.pdf](https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_ru.pdf) (дата обращения: 20.05.2019).

12. Теппер, А. Биткойн – деньги для всех [Электронный ресурс] // Independent Reserve – Режим доступа: <https://www.independentreserve.com/education/download?language=RU> (дата обращения: 20.05.2019).

13. Костина, Н.Ю. Что из себя представляет майнинг криптовалют и его особенности для развития современного финансового сектора [Электронный журнал] / Н.Ю. Костина // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25609187> (дата обращения 20.05.2019)

14. Доходность майнинга [Электронный ресурс] // BitcoinWiki – Режим доступа: [https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/Доходность\\_майнинга](https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/Доходность_майнинга) (Дата обращения: 19.07.2018).

15. Костенкова, Е. Доходность майнинга криптовалют [Электронный журнал] / Е.А.Костенкова // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35447326> (Дата обращения: 19.05.2019).

16. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 23.05.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.06.2018) // Собрание законодательства РФ. 05.12.1994. № 32. Ст. 3301.

17. Налог на майнинг [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический портал майнинг криптовалюты – Режим доступа: <https://mining-cryptocurrency.ru/nalogooblozhenie-majninga-v-rossii/> (Дата обращения: 19.05.2019).

18. Подборка лучших аналитических сервисов по криптовалюте, майнингу и ICO [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический портал майнинг криптовалюты – Режим доступа: <https://mining-cryptocurrency.ru/podborka-analiticheskikh-servisov-po-kriptovalyute-majningu/> (дата обращения 19.05.2019).

19. Найдис, О.А. Расчет доходности майнинга криптовалют в зависимости от начального капитала и дополнительных расходов [Электронный журнал] / О.А. Найдис, Е.А. Нестругина // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35161907> (дата обращения 21.05.2019)

20. Флэнаган, Д. JavaScript: карманный справочник / Д. Флэнаган. – Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 320 с.

21. Браун, И. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript / И. Браун. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 336 с.

22. Electron [Электронный ресурс] // Википедия – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Electron> (дата обращения 21.05.2019).

23. Флэнаган, Д. Язык программирования Ruby / Д. Флэнаган, Ю. Мацумото. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 496 с.

24. Лутц, М. Python. Карманный справочник / М. Лутц – Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. – 320 с.

25. Обзор современных реляционных СУБД [Электронный ресурс] // Автор24 – Режим доступа: [https://author24.ru/spravochniki/bazy\\_dannyh/yazyk\\_sql\\_osnovy\\_raboty\\_s\\_relyacionnymi\\_subd\\_osnovy\\_yazyka\\_sql/obzor\\_sovremennyh\\_relyacionnyh\\_subd/](https://author24.ru/spravochniki/bazy_dannyh/yazyk_sql_osnovy_raboty_s_relyacionnymi_subd_osnovy_yazyka_sql/obzor_sovremennyh_relyacionnyh_subd/) (дата обращения 26.05.2019).

26. Карманович, И.И. Обзор современных СУБД / И. И. Карманович, В.С. Модин – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – 176 с.

27. Бэнкер, К. MongoDB в действии / К. Бэнкер, Пер. с англ. А.А. Слинкина – Москва: ДМК Пресс, 2012. – 394 с.

28. What Is SQLite? [Электронный ресурс] // SQLite – Режим доступа: <http://www.sqlite.org> (дата обращения 26.05.2019).

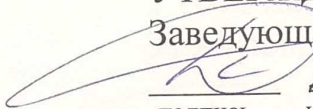
29. Исаева, Г. Использование СУБД SQLite для практических занятий по направлению подготовки бакалавров «Прикладная информатика» [Электронный ресурс]/ Г.Н. Исаева // материалы III Международной научно-практической конференции «Инновации в информационных технологиях и образовании» «ИТО-Москва-2014» – Режим доступа: <http://msk.ito.edu.ru/2014/section / 231/94693/index.html> (дата обращения 26.05.2019).

30. Топ 10: лучший софт для майнинга на домашнем компьютере [Электронный ресурс] // Coinmania.com – Режим доступа: <https://coinmania.com/top-10-luchshij-soft-dlya-majninga-na-domashnem-kompyutere-v-2018-godu/> (дата обращения 26.05.2019).

Изяты страницы с 50 по 55

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий  
институт  
Высокопроизводительные вычисления  
кафедра


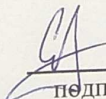
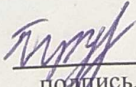
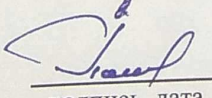
УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
  
Д.А. Кузьмин  
подпись                      инициалы, фамилия  
« 1 »                      07 2019 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Система управления гибридными высокопроизводительными ресурсами для  
поддержки блокчейн операций  
тема

09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование направления

09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»  
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	 подпись, дата <u>28.06.19</u>	зав. каф. ВПВ канд.техн.наук, доцент должность, ученая степень	<u>Д.А. Кузьмин</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата <u>28.06.19</u>		<u>И.С. Сироткин</u> инициалы, фамилия
Рецензент	 подпись, дата <u>28.06.19</u>	руководитель практики САП ОАО «Красцветмет» должность, ученая степень	<u>П.С. Грудяков</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата <u>01.07.19</u>	канд.техн.наук., доцент должность, ученая степень	<u>В.И. Иванов</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2019