

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники

УДК 004.65:347.78

Глоба  
Александр Алексеевич

Система хранения объектов авторских прав на основе технологии  
блокчейн

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники  
по специальности 1-40 81 02 «Технологии виртуализации и облачных  
вычислений»



\_\_\_\_\_  
Научный руководитель:

Ганжа Виктор Александрович

доцент, кандидат

физико-математических наук



Минск 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время в мире живет огромное число творческих людей и ученых, которые являются авторами бесчисленного множества художественных произведений, научных работ или инженерных изобретений. Каждый день сочиняются новые песни, рисуются новые картины, изобретаются различные технические устройства и проводятся научные исследования. В связи с этим остро встает потребность в регистрации и защите авторских прав на эти объекты интеллектуального труда.

Как правило вопросами регистрации и хранения авторских прав занимается государство. Однако, в данном случае имеется ряд факторов, осложняющих ситуацию, главные из которых – долгие задержки в оформлении документов (недели и даже месяцы) и необходимость платить государственные пошлины.

В связи с этим в рамках магистерской работы определена следующая цель – разработать программное средство, реализующее возможность регистрации и хранения авторских прав на объекты интеллектуального труда и предоставляющее удобный интерфейс пользователем.

Важно, чтобы система была защищена от возможных сбоев аппаратуры или попыток подделки данных. Для решения этой проблемы необходимо использовать технологию блокчейн, главными особенностями которой являются распределенность данных, их неизменность, а также практически полная невозможность подделки или уничтожения данных путем хакерской атаки.

Разрабатываемое программное средство может стать удобным и востребованным сервисом для творческих людей и научных работников.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования:**

Тематика авторского права является весьма востребованной в наше время, так как существует большой спрос на закрепление авторского права на объекты интеллектуальной собственности при недостаточных возможностях удовлетворения этого спроса существующими аналогами. Как правило вопросами регистрации и хранения авторских прав занимается государство, однако далеко не всегда данный вариант удобен и/или доступен рядовому автору, в первую очередь, из-за больших издержек по времени и необходимости в сборе различных документов.

Поэтому рассматриваемая в рамках данной работы тема разработки системы хранения объектов авторских прав в настоящее время является актуальной. При этом стоит отметить, что разработанные в данной работе архитектура, методики и алгоритмы при минимальных изменениях могут быть применены к данным и объектам практически любого типа и сферы деятельности.

### **Цели и задачи работы:**

Целью работы является разработка и реализация систему хранения объектов авторского права на основе технологии блокчейн.

В соответствии с поставленной целью, в работе сформулированы и решены следующие задачи:

1. Исследование области авторского права, технологии блокчейн.
2. Разработка архитектуры распределенной системы хранения объектов авторского права.
3. Реализация системы хранения объектов авторского права с использованием технологии блокчейн.

**Объектом исследования** является распределенные базы данных и технология блокчейн.

**Предметом исследования** выступают методы и алгоритмы добавления, хранения и распределения данных в базе данных, основанной на технологии блокчейн.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в разработке архитектуры системы хранения объектов авторских прав на основе технологии блокчейн, а также разработке алгоритмов и методов хранения, распределения, верификации объектов авторского права.

Положения, выносимые на защиту:

1. Архитектура системы хранения объектов авторского права на основе технологии блокчейн;
2. Алгоритмы и методы добавления нового блока, его верификации, распределения по сети, проверок на повторение объектов авторского права.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях: 54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (Минск, 2018); 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (Минск, 2019).

### **Опубликованность результатов исследования**

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликовано 2 печатные работы, в том числе 2 тезиса в сборниках и материалах научных конференций.

### **Структура и объем диссертации**

Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, четырех глав и заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации – 62 страницы. Работа содержит 18 рисунков, 2 приложения. Библиографический список включает 11 наименований, графический материал включает 20 слайдов презентации.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрена актуальность проблемы регистрации и хранения объектов авторского права, в также определена общая цель разрабатываемой системы.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе автора, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** проведен анализ и обзор письменных источников по темам, связанным с темой магистерской диссертации.

В частности, определено, что Blockchain – это последовательный набор блоков, каждый следующий блок в котором включает в качестве хешируемой информации значение хеш-функции от предыдущего блока.

Как правило, технология blockchain используется для организации журналов транзакций. Основное требование, выдвигаемое к системе, основанной на блокчейн: невозможность модификации журнала - после добавления записи в журнал должно быть невозможно её оттуда удалить или изменить.

Во **второй главе** определена структура и архитектура разрабатываемой системы, которая разделена на 3 уровня:

1. Уровень данных (цепочки блокчейн).
2. Уровень API – HTTP-интерфейс для взаимодействия с цепочками.
3. Уровень представления – графический интерфейс пользователя.

Так же для облегчения работы и расширяемости системы было принято решение разделить цепочки по типу данных, с которыми они взаимодействуют: текст, изображение или аудио.

В тех же целях цепочки и сами объекты авторского права разделены на разные сущности/файлы: в цепочках хранится такая информация об объекте, как тип файла, время его добавления, рассчитанный хэш MD-5, id, а также стандартные хэши блоков. Сами объекты авторского права хранятся в отдельных файлах.

Во **второй главе** определены функциональные блоки разрабатываемой системы – классы и описанные в них методы. Каждый класс в системе имеет свое четко определенное назначение и функционал.

Все классы в зависимости от функционала принадлежат тем или иным пакетам: model, API, net, util и другие.

В главе описаны поля и свойства таких составных частей базы данных, как блок, информационная запись о файле пользователя, а также блок данных с непосредственно самим файлом пользователя в базе данных.

Также в данной главе описаны алгоритмы добавления нового блока в цепочку, его валидация, обновление цепочек, а также перечислены основные HTTP-запросы, обрабатываемые API системы.

**В третьей главе** представлено более подробное описание выше перечисленных алгоритмов с примерами кода, а также описаны методы и алгоритмы проверки файлов на повторение/плагиат.

**В частности, для каждого типа данных определен свой алгоритм:**

1. Алгоритм TF-IDF + косинус векторов для текстовых файлов;
2. Сравнение аудиофайлов на основе MFCC-метрик;
3. Сравнение изображений на основе перцептивных хэшей.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе написания магистерской диссертации была изучена и проанализирована литература в таких темах, как институт и объекты авторского права, технология распределенных баз данных, технология блокчейн.

Была разработана структура системы хранения объектов авторского права, определен формат хранения объектов в цепочках блоков, способы хранения и организации доступа к ним. Так же было определено, что система будет состоять из трех уровней – модель данных, программный интерфейс и интерфейс пользователя.

Далее были разработаны все необходимые функциональные структуры и программные модули. Разработанное программное средство дает пользователю следующие возможности:

- добавить в систему свой файл с объектом авторского права;
- получить по запросу файлы с объектами авторского права, хранящимися в системе;
- распространять по сети свои файлы, а также получать обновления цепочек.

Пользователи могут взаимодействовать как с локальной копией базы данных, так и с копией, находящейся на центральном узле системы. И цепочки, и данные разделены на основании типов данных, которые они хранят. Базы данных на узлах постоянно обновляются, а в качестве единой цепочки для распространения по сети выбирается наиболее длинная. Также с целью предотвращения возможности загрузки одинаковых или крайне похожих файлов определены алгоритмы сравнения новых файлов с уже имеющимися в базе.

Разрабатываемая в рамках магистерской диссертации система находится в состоянии полностью рабочего прототипа.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

[1] Глоба, А. А. Блокчейн как основа защищённых распределенных баз данных / А. А. Глоба // Компьютерные системы и сети: материалы 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 23 – 27 апреля 2018 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2018. – С. 23 - 24.

[2] Глоба, А. А. Блокчейн как основа защищённых распределенных баз данных / А. А. Глоба // Компьютерные системы и сети: материалы 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22 – 26 апреля 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2019. – (приняты к опубликованию).