

реализуются межпредметные связи, соблюдается последовательный характер изложения материала. Установлены правильные соотношения между частями учебного предмета на разных ступенях его изучения. Однако недостаточно выражена контекстность обучения, которая подразумевает включение в содержание математического образования системы контекстных задач, составленных с учетом специальности обучения.

В заключении отметим, что математическое образование на уровне высшего, интегрированного со средним специальным образованием, является продолжением математического образования учреждений среднего специального образования. Реализация принципа непрерывности позволяет выпускникам ССО продолжить далее своё образование в соответствии с личностными потребностями.

Список литературы.

1. Майсеня, Л. И. Развитие содержания математического образования колледжей: теоритические основы и прикладные аспекты : монография / Л. И. Майсеня. – Минск : МГВРК, 2008. – 540 с.
2. Типовые учебные программы по учебной дисциплине «Математика» для учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования / сост.: Л.И. Майсеня, Т.П. Вахненко, И.Ю. Мацкевич. – Минск : Респ. ин-т проф. образования, 2015. – 132 с.
3. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие. В 2 ч. / Л.И. Майсеня [и др.]; под общ. ред. Л.И. Майсени. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – Ч. 1. – 356 с. ; Ч. 2. – 430 с.
4. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для направлений образования: 28 Электронная экономика, 39 Радиоэлектронная техника, 40 Вычислительная техника, 41 Компоненты оборудования, 45 Связь; 53 Автоматизация; групп специальностей 36 04 Радиоэлектроника; специальностей 1-58 01 01 Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий, 1-98 01 02 Защита информации в телекоммуникациях / сост.: И. Н. Луцакова и др. – Минск: БГУИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/29574>. – Дата доступа: 03.10.2018.

#### **CONTINUITY OF TEACHING MATHEMATICS AT THE LEVELS OF SECONDARY SPECIAL AND HIGHER EDUCATION**

Lamchanovskaya M.V.

*Institute of Information Technologies of the BSUIR*

Abstract. Continuity of education and the continuity in the content of standard curricula for institutions of vocational education and higher education in the discipline "Theory of Probability and Mathematical Statistics" for students in the specialty "Information Technology Software" is analyzed.

Key words: continuing education, continuity of education, higher education, secondary education, integrated training programs.

УДК 004.89

#### **ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН КАК ИНСТРУМЕНТ ЗАЩИТЫ АВТОРСКОГО ПРАВА В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Лебедева А.О., Куликов С.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. Раскрыта проблема защиты авторских прав в научно-образовательной деятельности. Обоснована целесообразность использования технических средств для защиты авторских прав. На примере технологии блокчейн рассмотрен способ документирования и верифицирования атрибутов цифрового контента.

Ключевые слова: авторское право, технология блокчейн.

На сегодняшний день информация доступна практически повсеместно. Интернет, многочисленные социальные и файлообменные сети позволяют делиться как произведениями искусства, так и научными трудами. Это приводит к тому, что уменьшается количество оригинальных работ и возрастает проблема защиты авторского права.

В современных системах образования, большое внимание уделяется научным исследованиям, которые должны содействовать развитию высоких технологий, а также решать экономические, экологические, социальные и другие проблемы. В такой ситуации проблема защиты авторских прав выходит на государственный уровень.

Среди существующих способов защиты авторских прав можно выделить следующие:

- 1) гражданско-правовые;
- 2) использование технических средств и копирайта;
- 3) административно-правовые способы.

Например, с 30 ноября 2011 года в Республике Беларусь основой авторского права является Закон «Об авторском праве и смежных правах».

Использование гражданско-правовых и административно-правовых средств защиты нередко усложняется невозможностью предъявления доказательств авторства. Усложняется и процесс взыскания материального ущерба от незаконного использования материалов без разрешения автора. В такой ситуации именно технические средства защиты цифрового контента призваны снизить риски незаконного распространения, копирования и модификации оцифрованных научных публикаций и любых других электронных документов.

Технические инструменты защиты в зависимости от вида объекта авторского права можно разделить на:

- 1) системы защиты звука и музыкальных произведений;
- 2) системы защиты видеоизображений, фильмов, телевидения;
- 3) системы защиты текстов, документов и электронных книг.

Одним из технических способов защиты интеллектуальной собственности является и набирающая популярность технология блокчейн (или технология распределённых реестров).

Данная технология представляет собой синтез криптографических алгоритмов, децентрализованных вычислений, децентрализованной базы данных, а также одноранговых сетей.

Рассмотрим основные понятия и принципы построения блокчейна, а также специфику использования его для защиты авторских прав.

Блокчейн (англ. blockchain или block chain) – это выстроенная по определённым правилам цепочка блоков информации, порядок и содержание которых нельзя изменить. Копии цепочки хранятся на компьютере каждого из участников сети независимо друг от друга. Эти цепочки и являются базой данных. Связь между блоками цепочки реализуется с помощью криптографических алгоритмов.

Каждый блок информации содержит набор транзакций (или операций), сформированный за некоторый временной отрезок. Обязательным компонентом блока является его заголовок, который содержит служебные данные, такие как версия, хеш предыдущего блока, хеш всех транзакций в блоке, дата и время создания и др. Именно хеш заголовка называется хешем блока, а транзакции не участвуют в его хешировании.

Хеш каждого последующего блока информации содержит хеш предыдущего блока. И так как расчёт хеша является трудоёмкой задачей, которую решают все пользователи сети блокчейна, это позволяет гарантировать целостность цепочки данных.

Первоначально данная технология разрабатывалась для цифровой валюты, но в настоящее время блокчейн как цифровой распределённый журнал транзакций может быть запрограммирован для записи практически всего, что имеет ценность.

Блокчейн позволяет документировать и верифицировать атрибуты цифрового контента для защиты авторских прав. В качестве таких атрибутов могут выступать идентификационные данные автора произведения, дата создания контента и др. Все вместе они позволяют впоследствии установить авторство и изменения контента. Для загрузки цифрового контента в этом случае предполагается использование специального программного обеспечения.

Первым способом сохранения вышеперечисленных атрибутов верификации является запись в специальные заголовки транзакций, так называемое информационное поле. Чтобы информационное поле нельзя было подделать, в транзакцию добавляется цифровая подпись, которая формируется на основе подписываемой информации с помощью криптографического алгоритма. Цифровая подпись основывается на использовании асимметричного хеширования и хеш-функциях.

При регистрации в сети блокчейна каждому участнику выдаётся пара ключей: закрытый и открытый. Закрытый генерируется на стороне клиента и известен только ему. Он даёт доступ к ячейкам блокчейна, которые в нашем случае являются контейнерами атрибутов цифрового контента, например, научной публикации. Открытый ключ генерируется на основе закрытого, используется как адрес блока, а также для проверки подлинности подписи информации в других блоках сторонними участниками сети.

Использование асимметричных алгоритмов для шифрования информационного поля транзакции имеет свои недостатки: при увеличении объёма подписываемых данных возрастает время работы алгоритма. Поэтому хешируются не сами данные, а хеш от подписываемых данных, который получают с помощью хеш-функций, например, SHA512.

Таким образом, применение технологии блокчейн значительно упрощается процесс определения авторства той или иной научной, учебной и тому подобной публикации или иных материалов.

## **BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AS A TOOL FOR COPYRIGHT PROTECTION IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES**

Lebedeva A.O., Kulikov S.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

Abstract. The problem of copyright protection in scientific and educational activities is disclosed. The expediency of using technical means to protect copyrights has been substantiated. Using the example of the blockchain technology, a method for documenting and verifying attributes of digital content is considered.

Keywords: copyright, blockchain technology.

УДК 378.147

## **ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ**

Линевич Д.О., Скудняков Ю.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. В условиях быстрого развития современного общества требуется повышение качества подготовки высококвалифицированного кадрового потенциала. Эту роль на себя взяла система образования, и, в частности, вузы. В условиях постоянного роста потока информации и развивающихся технологий повышаются требования к качеству