

Внедрение BIM упрощает управление строительством на протяжении всего цикла, начиная с первоначального этапа до завершения (включая его замораживание или реструктуризацию).

BIM предоставит новые возможности для достижения новых уровней и стандартов в строительстве и управлении.

С помощью BIM можно будет контролировать весь процесс строительства, от проектирования до завершения и даже дальнейшей эксплуатации, так как его гибкие подходы позволяют вносить коррективы и дополнения на любом этапе строительства, а особенно на этапах реализации и управления. Система BIM может эффективно управлять любыми изменениями проекта, определяя все возможные ошибки [6].

#### **Список цитированных источников**

1. Коротков, Д. Ю. Жизненный цикл строительного объекта [Электронный ресурс] / Д. Ю. Коротков, В. О. Чулков. – Мир науки. – Выпуск 1. – 2013. – Режим доступа: <https://mir-nauki.com>. – Дата доступа: 24.04.2023.

2. Intelvision [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.intelvision.ru>. – Date of access: 24.04.2023.

3. Талапов, В. В. Жизненный цикл здания и его связь с внедрением технологии BIM / В. В. Талапов // САПР и графика. – 2017. – № 2 (244). – С. 8–12.

4. inLab school [Electronic resource]. – Mode of access: <https://inlab-school.com>. – Date of access: 24.04.2023.

5. BIMLIB [Electronic resource]. – Mode of access: <https://bimlib.pro>. – Mode of access: 24.04.2023.

6. BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы III Международной научно-практической конференции; СПбГАСУ. – Санкт-Петербург, 2020. – 446 с.

УДК 347.787

*Карнович А. С.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ипатова О. В.*

## **ЗАЩИТА ПРАВ АВТОРОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ АРХИТЕКТУРНОГО ДИЗАЙНА С ПОМОЩЬЮ NFT**

Изменению авторского права способствуют не только дигитализация, интернет, социальные сети, но и такие современные информационные технологии, как блокчейн и NFT. Блокчейн как технология и токены являются одновременно и новым объектом гражданских правоотношений, и техническими (криптографическими) средствами защиты информации и интеллектуальной собственности. А некоторые протоколы NFT представляют собой новую форму или новый вид произведения наподобие компьютерной программы, код которой считается произведением литературы.

Эти информационные технологии в силу уникальности криптографического кода, технологии записи и хранения информации о произведении

**позволяют преодолеть такие недостатки авторского права, как установление авторства и признание статуса произведения.**

В международном праве и национальном законодательстве отсутствует четкая, понятная и логичная в рамках концепции интеллектуальной собственности система критериев соответствия результата интеллектуальной деятельности объекту авторского права. Поэтому вопрос, достойно ли творение называться произведением в силу своей оригинальности и уникальности или даже неутилитарности, отдан на откуп экспертам, а значит, статус объекта определяется субъективно, т. е. в каждом случае индивидуально. Это подрывает единый правопорядок, доверие к институту авторского права и механизму правоприменения. При использовании технологии блокчейн и NFT эти «слабости» защиты преодолеваются.

NFT-токены (Non-Fungible Tokens (невзаимозаменяемый токен)) – технология, разработанная на базе недавно разработанной системы блокчейна. NFT обеспечивает при определенных условиях защиту авторского права в Интернете. **Блокчейн позволяет установить авторство.** Сложность доказать авторство связано с тем, что авторское право на произведение возникает в силу факта его создания, поэтому отсутствуют правоустанавливающие документы – свидетельства о регистрации и депонировании. **Блокчейн выступает местом регистрации и надежного хранения зашифрованной информации** и представляет собой распределенную (хранящуюся на нескольких серверах) базу данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы. Данную базу сравнивают с цепочкой, где каждое звено содержит информацию о своем и предыдущем звене. **Звенья могут содержать любую информацию: фото, видео, аудио, медиафайлы и прочее.**

Блокчейн – это зашифрованная цепочка транзакций, данные о которых хранятся в распределенной системе (на нескольких серверах). Блокчейн использует систему хэшей (англ. hash – мешанина) – с помощью математических формул создание строки из букв и цифр, уникальной для каждого набора информации. И если добавить к записываемой информации только пробел, то на выходе получится совершенно иной набор символов. При записи о последующей транзакции к первому набору символов добавляются новые символы и получается новый хэш, который будет учитывать хэши двух предыдущих транзакций. Если злоумышленник попытается изменить один из пунктов, изменится вся цепочка, следующая после него, и конечный хэш будет отличаться от исходного. То есть блокчейн выглядит как жизненный цикл какого-либо документа или операции.

Все транзакции в блокчейне находятся **в открытом доступе**, и любой пользователь, использующий свое устройство для обработки транзакции, получит ошибку при попытке обработать измененную транзакцию. Онлайн площадки для торговли криптовалютой и токенами предоставляют историю совершенных сделок. Сравнив исходные данные с теми, что были заменены и отправлены в обработку, возможно четко установить, где конкретно была совершена подмена. Блокчейн – это дневник, который есть у миллионов пользователей.

Этот блок информации связан с такими современными понятиями как «майнингферма», «криптоферма», «майнинг». Когда покупается товар с помощью

карты, платеж поступает в банк и уже там со счета покупателя списывают потраченную сумму, а на счет продавца поступает сумма, равная стоимости проданного товара. **В блокчейне роль банка выполняют другие пользователи системы.** Кодировка информации в хэши и операции с ними – процесс, требующий немалых вычислительных мощностей. Поэтому каждая транзакция распределена и обрабатывается на компьютерах других пользователей по всему миру. Пользователи предоставляют свои устройства, поскольку с каждой транзакции они получают комиссию, как и в реальных банках. Лицо, использующее блокчейн, определяет, какой размер комиссии готово заплатить, и от этого зависит насколько быстро его транзакцию (платеж) обработают. Обычно эта сумма менее 1 % от суммы сделки, на 13.05.2023 г., стоимость 70 сатоши (копеек у биткойна) за 1 байт информации – 0,02 \$ [1]. При операции по карте банк-эквайер взимает с продавца комиссию в размере 1–5 % [2]. Если у покупателя недостаточно денег, владельцы компьютеров, обрабатывающие запрос, заметят это и отменят операцию.

Так как блокчейн – вид распределенного реестра, **обеспечивается безопасность совершения транзакций:** подменить миллионы записей на миллионах компьютерах одновременно просто невозможно. При этом если удаляется информация на одном сервере, то сама система ее восстанавливает. Это позволяет повысить уровень сохранности как информации, так и уровень защиты авторских прав.

Хотя все совершенные на конкретном кошельке транзакции находятся в открытом доступе, кому именно они принадлежат, установить рядовому пользователю невозможно. Эта особенность работы системы обеспечивает **анонимность.**

При майнинге – когда пользователь передает свои вычислительные мощности для открытия новых блоков и развития блокчейна, «перерабатывает» биты информации в криптографию – «зарабатывается» криптовалюта. **Токены же работают на основе смарт-контрактов – аналогов бумажных договоров.** Токены представляют собой записи в блокчейне, которые подтверждают права на что-либо, например, на владение каким-либо активом. Их выпускает компания или группа лиц, которые и определяют начальную стоимость цифровой виртуальной единицы. Созданный токен имеет стоимость в криптовалюте блокчейна (привязан к криптокошельку), в ячейке которого он размещен в виде криптографической записи. В отличие от криптовалют, токены не имеют собственного блокчейна.

Смарт-контракт – это договор, записанный в виде компьютерной программы, которая следит за выполнением условий договора сторонами, и при выполнении условий, исполняет его обязательства. Текст смарт-контракта криптографически подписывается сторонами сделки и запускается на исполнение на доверенной платформе. Каждый блокчейн использует для токенов свой стандарт смарт-контракта. Например, в блокчейне Ethereum работает стандарт ERC-20. Изначально технология NFT была создана в 2017 году на основе смарт-контрактов, привязанных к криптовалюте Ethereum. Для NFT (невзаимозаменяемых токенов) – **стандарт ERC-721** [3].

Большинство токенов являются взаимозаменяемыми (fungible): то есть они равны друг другу и могут использоваться в качестве валюты (например, такими токенами обладают несколько инвесторов одной и той же компании). Есть и наполовину взаимозаменяемые токены (semi-fungible), например, токены, закрепляющие за их владельцами право на получение билета на сеанс в кино. В таком случае цена на них будет одинаковая, а закрепленные за владельцами токенов места в кинотеатрах – разные.

Невзаимозаменяемый токен – это право владения любым **цифровым индивидуально определенным** (в отличие от невзаимозаменяемого токена) объектом искусства. Музыканты уже продают подобным образом свои альбомы, пользователи Твиттера – написанные сообщения, а художники и дизайнеры – созданные ими цифровые картины и дизайны. «Объем рынка NFT за 2022 год совершил невероятный скачок с \$100 млн до \$22 млрд», – свидетельствует аналитический сервис DappRadar [4]. Если до появления NFT цену на произведения искусства устанавливали художественные галереи, то с появлением блокчейна любой автор получил возможность не только сам себя оценить, но и сам себя продать.

Событием 2021 года стал выпуск летом Государственным Эрмитажем собственной коллекции NFT, куда вошли цифровые копии великих шедевров, среди которых были «Мадонна Литта» Леонардо да Винчи, «Юдифь» Джорджоне, «Куст сирени» Винсента Ван Гога, «Композиция VI» Василия Кандинского, «Уголок сада в Монжероне» Клода Моне. NFT с работой Леонардо да Винчи купили за 150 500 долларов, Джорджоне – за 65 000, Ван Гога – за 75 000, Кандинского – за 80 000, Моне – за 74 000. В сумме Эрмитаж выручил за счет аукциона 444 500 долларов [5]. Однако нужно отметить, что Эрмитаж продавал права на цифровую форму картин, но не физические (материальные) картины, картины-вещи [3]. При этом каждый из нас может воспроизвести в цифровой форме картины-вещи, скачав файл или открыв сайт музея или найдя в интернете. По законодательству право использования любым способом спустя не менее 50-ти лет после смерти автора переходит в общественное достояние (ст. 7 (1) Бернской конвенции 1886 г.) [6].

Токен – по своей сути запись в блокчейне, в которую входит:

- зашифрованная информация о токене, генерирующаяся в момент его создания (tokenID) на платформе блокчейна;
- адрес контракта (адрес блокчейна – адрес ячейки блокчейна) который можно увидеть в любой точке мира с помощью сканера блокчейна;
- адрес кошелька создателя и время создания;
- адрес нахождения оригинального цифрового объекта (например, в облаке);
- название токена;
- создатель оригинала;
- другие элементы.

Таким образом, с помощью токена всегда можно установить автора произведения, а при использовании записи о сделке есть возможность легко передать права на владение другому пользователю. Запись в блокчейне (текст смарт-

контракта) об авторе оригинального цифрового объекта с временной отметкой – это и есть надежное доказательство наличия авторских прав на цифровой объект.

**NFT – это любой объект, имеющий уникальную ценность и возможность оцифровывания.** В основном в NFT преобразовывают произведения дизайна, архитектуры и другие объекты авторского права, выполненные на графическом планшете. Но, помимо этого, существуют случаи продажи первых в мире строчек кода с текстом «Hello world», музыкальных альбомов, фильмов, снимок экрана первого сообщения в Twitter, Gif-анимации мусорного бака, коллекции фотографий студента, который фотографировал свое лицо ежедневно в течении нескольких лет и многое другое [7].

**В цифровой реальности ценность работ устанавливают сами покупатели** и она показывает, насколько покупатель верит, что приобретенное им изображение стоит, к примеру, миллион долларов и ценность картинки будет расти. Это похоже на покупку акций компаний с целью ее дальнейшей перепродажи и заработка на разнице в цене. А, как известно, стоимость акций определяется верой в успешное будущее компании. Акции компании «TESLA», лицом которой является Илон Маск, обрушились после недавнего неудачного запуска ракеты «Starlink», которая к Tesla не имеет отношения, но лицом которой является тот же человек. Инвесторы, увидев, что компания терпит крах, задумались над контролем ситуации в других компаниях Илона Маска. Доверие пошатнулось и держатели акций начали продавать их, понижая ценность каждой из них.

Итак, с помощью технологии NFT можно защитить произведения архитектурного дизайна: его можно оцифровать, если изначально он не создан в цифровой форме. После загрузки на площадку торговли NFT-токена проекта архитектурного дизайна со всеми его составляющими для него генерируется в блокчейне специальный NFT-токен – запись в ячейке блокчейна о том, кто и когда создал конкретный проект и на каких условиях возможна передача прав на него. Как было выше сказано, эту информацию нельзя подделать, а любая попытка будет видна тысячам пользователей.

Передача прав на реализацию заказчиком осуществляется за несколько кликов:

– сперва необходимо выбрать площадку для торговли NFT, например OpenSea;

- далее необходимо выбрать нужный файл;
- скопировать файл;
- вставить в нужное поле адрес кошелька покупателя;
- нажать на кнопку Transfer.

Права на владение перезаписываются в самом токене автоматически.

Помимо этого, как NFT могут продаваться и реальные объекты. Не так давно была совершена транзакция с продажей квартиры. Вернее сказать, права на владение квартирой были оцифрованы и преобразованы в NFT [8]. Также был случай продажи вольфрамового куба, весом 809 кг за 250 000 \$. Владелец токена за эти деньги получил возможность раз в год посещать специально выделенное помещение в компании, изготовившей куб и делать с ним фото или потро-

гать куб. Чтобы стать полноценным владельцем и забрать куб себе домой, покупателю необходимо уничтожить токен и тогда на специальной машине, куб будет доставлен в любую точку США [9]. Уничтожается токен по следующему принципу: при продаже-покупке самого NFT/токена/криптовалюты указан неверный ID токена или неверный адрес кошелька, они «сгорают» [10].

Один из самых популярных вопросов: можно ли из снимка экрана с NFT-токеном сделать свой NFT-токен? Можно сфотографировать документ о собственности, но в этом случае фото не дает основания для передачи прав на собственность. Как и копия паспорта юридической силой не обладает. Можно сделать токен из скриншота, но его ценность для покупателя будет не больше, чем у фото в галерее смартфона.

Ценность NFT заключается не столько в обладании копией произведения (если только вещественный оригинал не был уничтожен автором и согласно смарт-контракту произошла уступка прав или передача исключительной лицензии на цифровую форму произведения) или осознании цифровой уникальности невзаимозаменяемого токена – самой криптографической формы произведения наподобие отнесения исходного кода компьютерной программы к литературным произведениям, сколько в стоимости криптовалюты, к кошельку которой привязывается создаваемый в одной из существующих на сегодняшний день технологий блокчейн (Ethereum, Bitcoin и др.) NFT-токен.

Итак, блокчейн и технологии NFT играют исключительно важную роль для нового витка развития интеллектуальной собственности и авторского права в частности. **Технологии блокчейн и NFT позволили решить ряд до сих пор нерешаемых проблем авторского права.** К первой проблеме можно отнести **признание в качестве объекта авторского права через уникальность самой криптографической формы.** Речь идет о таком виде NFT, *когда произведение полностью загружается в блокчейн*, а не только делается криптографическая запись в блокчейн о метаданных хранящегося в облачной системе оцифрованного арт-объекта [3]. Вторая и третья проблемы – **защита как неимущественных (установление факта авторства, защита права на неприкосновенность произведения, обнародование, отзыв), так и имущественных (право использовать различными способами) прав автора.** Четвертая проблема – **защищенный оборот объектов авторского права: прописывание в смарт-контракте (адресе блокчейна) условий лицензии**, что позволяет автоматически исполнять заключенные сделки через модификацию метаданных о владельце NFT. Пятая – **инвестирование в развитие сферы искусства: NFT** рассматриваются как инвестиции в объекты авторского права произведения искусства, архитектуры, дизайна.

#### Список цитированных источников

1. 70 сатоши в долларах на сегодня. Курс валют на сегодня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bankmen.ru/70-satoshi-v-dollarax.html> – Дата доступа: 25.05.2023.
2. Короленко, А. Как не переплатить за криптоперевод: все о комиссиях на блокчейне [Электронный ресурс]. / А. Короленко. – Режим доступа: <https://myfin.by/stati/view/komissia-po-operaciam-s-kriptovalutoj-otkuda-ona-beretsa-i-ot-cego-zavisit>. – Дата доступа: 25.05.2023.

3. Ипатова, О. В. Перспективы защиты авторских прав с помощью блокчейна и NFT / О. В. Ипатова. // Информационно-правовая система iLex и СПС «КонсультантПлюс : Белорусское законодательство» / ООО «ЮрСпектр». [Электронный ресурс]. – Минск : 2023. – Режим доступа: <https://ilex.by/expert/ipatova-olga-valerievna/>. – Дата доступа: 07.05.2023.
4. NFTs market hits \$22bn as craze turns digital images into assets // The World's Dapp Store [Electronic resource]. – 2022. – Mode access: <https://www.theguardian.com/technology/2021/dec/16/nfts-market-hits-22bn-as-craze-turns-digital-images-into-assets>. – Data access: 07.05.2023.
5. Завершился аукцион проекта «Ваш токен хранится в Эрмитаже» // Государственный Эрмитаж [Электронный ресурс]. – 8 сентября 2021г. Режим доступа: <https://www.hermitagemuseum.org>. – Дата доступа: 07.05.2023.
6. Бернская конвенция по защите литературных и художественных произведений Berne [заключена в г. Берн 09.09.1886 г., изм. 28.09.1979] // WIPO Lex [Электронный ресурс]. – № TRT/BERNE/001. – Режим доступа: <https://wipolex.wipo.int/en/text/283693>. – Дата доступа: 07.05.2023.
7. Art\_Andrei13. Невзаимозаменяемые токены (NFT) – явление года. Что это такое и каков их юридический статус в России? // Digital Rights Center [Электронный ресурс]. – 17 января 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/digitalrightscenter/articles/646009/>. – Дата доступа: 07.05.2023.
8. Продажа недвижимости через NFT. Произойдет ли революция на рынке недвижимости? // Mit Software [Электронный ресурс]. – 1 октября 2021. – Режим доступа: <https://mitsoftware.com/ru>. – Дата доступа: 07.05.2023.
9. Дорошук, Д. На OpenSea продали NFT на вольфрамовый куб за \$250 тыс. // Be in crypto [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://ru.beincrypto.com/volframovuj-nft-kub-opensea/>. – Дата доступа: 07.05.2023.
10. Фомин, Д. Как перевести криптовалюту без риска и не потерять все деньги. 10 правил / Д. Фомин // РБК [Электронный ресурс]. – 15 октября 2020. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5f88374d9a79472ad3d552bc>. – Дата доступа: 07.05.2023.

УДК 725.42:502

*Карнович А. С.*

*Научный руководитель: старший преподаватель Ипатова О. В.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В АРХИТЕКТУРНОМ ДИЗАЙНЕ**

Любая иллюстрация начинается с идеи. Архитектурный проект начинается с разработки концепции образа-идеи. Искусственный интеллект способен существенно упростить не только разработку концепции, но и в целом быть полезным на каждом этапе разработки проекта. Алгоритмы машинного обучения используются для определения наиболее эффективных материалов и конструкций, анализа больших объемов данных, расчета нагрузок и оптимизации энергопотребления, визуализации и симуляции. Искусственный интеллект может внести существенный вклад в архитектурную практику, помогая создавать наиболее эффективные и экологичные пространства для различных сфер жизни. А наиболее часто используемой формой искусственного интеллекта на сегодняшний день являются **нейросети**.