

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И БИЗНЕСЕ

УДК 004:005.8

А. А. Белый¹, В. В. Ефимов², В. М. Лутковский²

¹ *Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь, bely@sbmt.by*

² *Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, vladimir_lu@mail.ru*

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Рассматриваются особенности управления образовательными проектами с использованием технологии блокчейн, а также анализ и обработки данных, хранящихся в распределенных реестрах.

Ключевые слова: блокчейн, смарт-контракт, токен, тестовая сеть Ethereum, транзакция, регрессия

A. Bely¹, V. Efimov², V. Lutkovsky²

¹ *School of Business of BSU, Minsk, Belarus, bely@sbmt.by*

² *Belarusian State University, Minsk, Belarus, vladimir_lu@mail.ru*

MANAGEMENT OF EDUCATIONAL PROJECTS USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

The features of educational project management using blockchain technology, as well as the analysis and processing of data stored in distributed registries are considered.

Keywords: blockchain, smart contract, token, Ethereum test network, transaction, regression

Последние несколько лет технология распределенного реестра (distributed ledger technology, DLT), в частности блокчейн (blockchain), не только активно обсуждается, но и пилотно внедряется во многих областях экономики. Активно внедряемые сегодня блокчейн-проекты в области финансов позволяют говорить об открывающихся новых бизнес-возможностях и кардинальной оптимизации существующих бизнес-процессов [1; 2]. Многие организации ставят своей целью разобраться в возможном применении технологии для цифровой трансформации своего бизнеса. Использование технологии блокчейн в управлении проектами имеет ряд преимуществ, таких как увеличение прозрачности, безопасности, эффективности и сокращение расходов. Все это свидетельствует в пользу гипотезы о глобальном изменении роли университетов и их места в цифровой экономике на горизонте нескольких десятилетий из-за массового внедрения технологии распределенного реестра.

Основной целью данной работы является исследование возможностей применения блокчейн-технологий в управлении учебными проектами, а также разработка методов анализа и обработки данных, хранящихся в распределенных реестрах. Это включает в себя:

- исследование возможностей анализа данных, хранящихся в блокчейне, с использованием методов машинного обучения;
- разработку методов сбора, хранения и обработки данных в блокчейне для управления проектами;
- разработку алгоритмов для обработки больших объемов данных в блокчейне, таких как данные о иерархической структуре работ, бюджете проекта, сроках выполнения и т. д.;

– оценку эффективности применения блокчейн-технологий в управлении учебными проектами на примере реальных проектов.

Ниже рассматривается пример использования блокчейн-технологии для анализа успеваемости студентов при изучении дисциплин специализации на факультете радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета.

Программой курса «Нейронные сети и глубокое обучение» предусмотрена возможность выполнения лабораторного практикума с использованием метода проектов [3].

Критерием для оценки успеваемости и уровня подготовки служит токен. Для того чтобы успешно сдать зачет или получить сертификат об обучении, необходимо заработать определенное количество токенов. В начале обучения каждый студент импортирует токен в криптокошелек, и приступает к обучению. По мере сдачи промежуточных тестов, отчетов студент получает токены на свой кошелек, их количество зависит от уровня прохождения тестов и оценки работы. Токены также могут выдаваться за помощь в работе другим студентам или учащимся. В конце обучения студенты могут сделать запрос о получении или отчета о итогах проделанной работе или сертификата.

На начальном этапе изучения курса был создан смарт-контракт, написанный с помощью языка программирования Solidity и загружен в тестовую сеть Ethereum. Данный смарт-контракт создает свой токен, который распределяется между участниками курса, за выполнение и сдачу заданий по проекту. Созданный токен хранится на адресах, закрепленных за участниками проекта. Каждый пользователь может проверить количество, время начисления токена и другие характеристики своего адреса. Для просмотра данных в блокчейне Ethereum существует сайт-проводник [4], на котором отображаются все транзакции выбранной сети, в том числе и в созданном смарт контракте. Указанный сайт не является местом хранения всех данных, а лишь предоставляет удобный доступ к просмотру данных, хранящихся в блокчейне.

Сами данные состоят из транзакций токенов. Каждая транзакция характеризуется хэшем – уникальное значение, которое однозначно идентифицирует транзакцию, датой совершения транзакции, адресом отправителя и адресом получателя, количеством токенов, также присутствуют такие параметры как номер блока, в котором произошла транзакция и метод. Также их можно импортировать в файл с расширением .csv.

При разработке Dapp можно выделить три основных этапа: выбор блокчейна, написание и развертывание смарт-контракта в сеть blockchain и тестирование полученной программы.

На данный момент для интеграции смарт-контрактов используются следующие блокчейны: Ethereum, Solana, Binance Smart Chain, Matic [5]. Для данного проекта был выбран Ethereum так как он обладает самым большим количеством узлов, за счет чего является безопасным и надежным, относительно конкурентов. Одним из инструментов для разработки смарт-контрактов является библиотека OpenZeppelin. Это фреймворк, состоящий из множества шаблонов кода Solidity и модулей смарт-контрактов, написанных безопасным способом. В официальном репозитории платформы Ethereum содержится документация и руководство по данному языку программирования. Solidity – высокоуровневый язык для EVM с синтаксисом, приближенным к языку программирования JavaScript. Его схожесть с JavaScript позволяет быстро адаптироваться к написанию смарт-контрактов разработчикам, которые занимаются web-программированием. Поскольку этот язык рекомендуется разработчиками проекта Ethereum, было принято решение выбрать именно этот язык для написания смарт-контракта.

Как отмечалось выше, в основе работы системы лежат методы смарт-контрактов. Например, с помощью таких функций как TransferFrom можно отправлять выбранное количество токенов с одного адреса на другой. После вызова функции данные, которые были изменены в системе, запишутся в блокчейн, а зная адрес смарт-контракта можно просмотреть все транзакции токенов.

нов. На основе этого можно создать функцию проверки баланса пользователя и, если все условия проверок выполнены, выдать подтверждение о прохождении курса. Это может быть сертификат, отчет или новая запись в блокчейн о прохождении курса или сдачи проекта (рис. 1, 2).

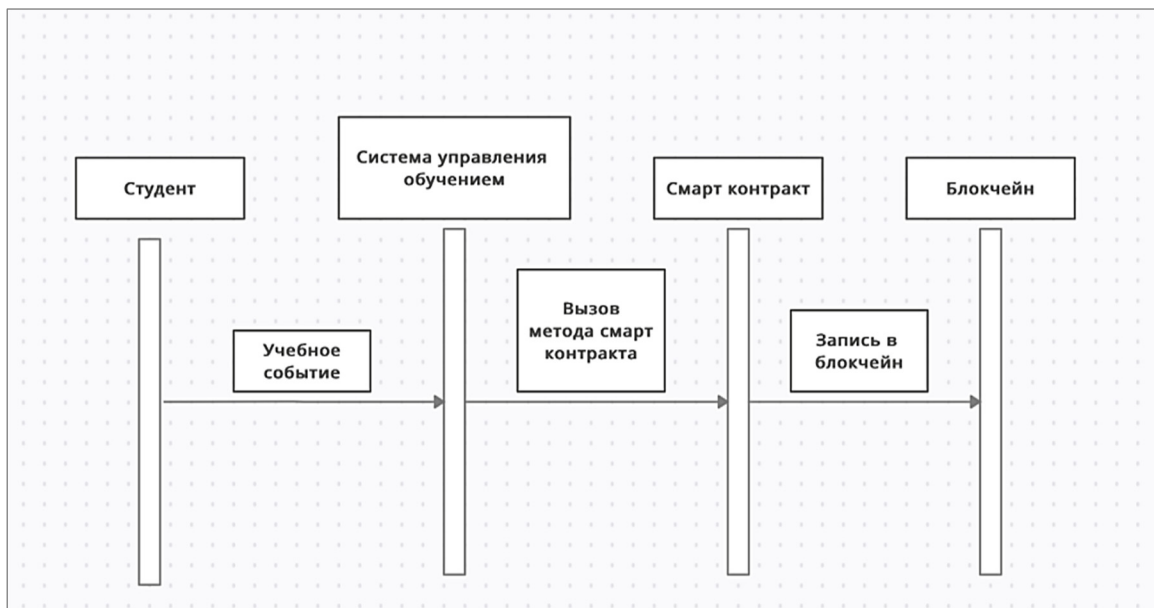


Рис. 1. Схема записи в блокчейн события выполнения задания

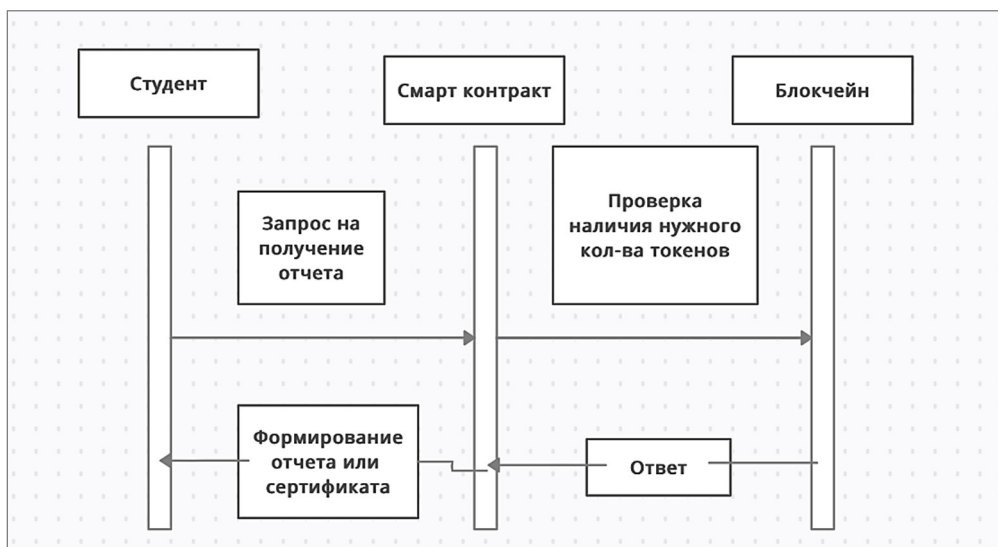


Рис. 2. Схема формирования отчета или сообщения о прохождении курса

В результате прохождения курса можно выявлять различные зависимости, например, график распределения токенов во времени для проекта выглядит следующим образом (рис. 3).

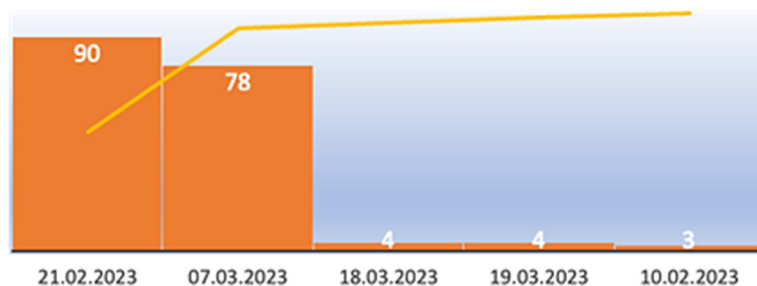


Рис. 3. Статистика начисления количества токенов в периоды времени

С помощью регрессии выявляются такие зависимости как:

1) количество задач, выполненных участником проекта. Здесь используется регрессия для определения, как количество выполненных задач связано с количеством токенов, которые были распределены участнику;

2) количество транзакций, выполненных участником проекта. Регрессия используется для определения, как количество транзакций связано с количеством токенов, которые были распределены участнику;

3) количество участников в проекте. Здесь регрессионный анализ используется для определения, как количество участников связано с количеством токенов, которые были распределены между участниками;

4) вместе с этим можно использовать авторегрессионный анализ для изучения зависимостей между временем начисления токенов и количеством токенов, распределенных между уникальными адресами блокчейна. Это может помочь в определении тенденций в распределении токенов с течением времени.

В настоящей работе реализована система оценивания успеваемости и контроль действий учащихся с использованием блокчейна Ethereum. В итоге выявлены преимущества и недостатки использования блокчейна в управлении образовательными проектами, а также апробированы методы анализа и обработки данных в блокчейне для оптимизации процессов управления проектами и повышения эффективности работы. Полученные результаты позволяют говорить о преимуществах внедрения технологии блокчейн в образование, в частности, в области управления образовательными проектами: происходит упрощение процесса оценки и, как следствие, увеличение прозрачности и управляемости учебного процесса в целом.

Список использованных источников

1. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс] : Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8 // Офиц. сайт Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716>. – Дата доступа: 10.03.2023.

2. О реестре адресов (идентификаторов) виртуальных кошельков и особенностях оборота криптовалюты [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 14 февр. 2022 г., № 48 // Офиц. сайт Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-48-ot-14-fevralya-2022-g>. – Дата доступа: 14.03.2023.

3. *Лутковский, В. М.* Использование метода проектов при изучении дисциплин специализации / В. М. Лутковский // Метод проектов. – Минск : РИВШ БГУ, 2003. – С. 117–124.

4. Etherscan [Electronic resource]. – Mode of access: <https://goerli.etherscan.io/token/0x4f625339db816385e29e5607bd7aa72e0d910a63>. – Date of access: 10.03.2023.