Федеральное агентство связи

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра Математической кибернетики и информационных технологий

Документация к лабораторной работе

«Создание децентрализованного приложения с применением технологии blockchain на платформе Waves»

Выполнил студент

группы БВТ1702

Зарудин Илья

Вариант 14

Проверил: Городничев М.Г.

Москва 2019

Оглавление

[**1.** Waves Platform 3](#_Toc13264032)

[**2.** Компоненты Waves Platform 4](#_Toc13264033)

[1. Waves Client 4](#_Toc13264034)

[2. Waves Wallet 4](#_Toc13264035)

[3. Decentralized cryptocurrency exchange (DEX) 4](#_Toc13264036)

[4. Мобильные приложения 4](#_Toc13264037)

[5. Шлюзы Waves 4](#_Toc13264038)

[5.1 Фиатные шлюзы 5](#_Toc13264039)

[5.2 Криптовалютные шлюзы 5](#_Toc13264040)

[6. Ноды 6](#_Toc13264041)

[6.1 Майнящие ноды (пулы) 6](#_Toc13264042)

[6.2 Официальные ноды с открытым API 7](#_Toc13264043)

[6.3 Матчер 7](#_Toc13264044)

[7. MainNet / TestNet 7](#_Toc13264045)

[3. Блокчейн 8](#_Toc13264046)

[4. О языке RIDE 9](#_Toc13264047)

[5. Неизменяемые переменные 10](#_Toc13264048)

[Ключевое слово let 10](#_Toc13264049)

[6. Типы данных 11](#_Toc13264050)

[Базовые типы 11](#_Toc13264051)

[Специальные типы 11](#_Toc13264052)

[Предопределенные структуры данных 11](#_Toc13264053)

[Типы объединения 11](#_Toc13264054)

1. Waves Platform

Waves Platform - открытая блокчейн платформа разработанная для простоты использования и массового внедрения технологии блокчейн.

* Комплексная блокчейн-экосистема, которая предоставляет все необходимые функции для внедрения технологии блокчейн в бизнес.
* Биржа, обладающая тем же функционалом и той же скоростью, что и централизованные биржи, но устойчивая ко всем атакам предполагающим централизацию.
* Смарт-контракты включают в себя контроль над аккаунтом и над токенами, и предоставляют всё необходимое для реализации таких функций, как кошелёк с мультиподписью, atomic swap, двухфакторная аутентификация. Также Waves вводит новый тип транзакции - “Data Transaction”. Data Transaction - это способ публикации Oracle-данных в блокчейн при помощи смарт-контракта.
* Децентрализованная многоцелевая платформа для обмена (полностью децентрализованная, прозрачная и контролируемая).
* Предоставляет услуги запуска, распространения и торговли для крипто-токенов (создание, выпуск, передача, обмен ассетами и пользовательскими или фиатными токенами).
* Биткойн, криптовалюты, фиатные валюты и все виды товаров и активов реального мира могут быть выпущены, переданы и обменены полностью децентрализованно.
* Проблема обмена фиат-криптовалюты решается через специальные шлюзы ввода-вывода Waves.
* Платформа построена на базе Scorex.

1. [Компоненты Waves Platform](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-aafa54552cb496a427412084d003c398)

## [1. Waves Client](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-5805708d601e69684f5f39c2c8b278e9)

Waves Client можно [установить](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/install-waves-client.html) и пользоваться большей частью функций, предоставляемых платформой Waves: выпускать, передавать или торговать ассетами.

## [2. Waves Wallet](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-467571c1fd9d53b53a7c6b52d9222ea7)

* Полнофункциональный клиент, который позволяет вам получить доступ ко всем функциям платформы Waves.
* Предлагает интеграцию фиата, высокую скорость, интуитивно-понятный интерфейс и пользовательские токены. Постоянно обновляется.
* Позволяет хранить, отслеживать, передавать и управлять вашими криптовалютами, токенами, которые вы выдаете, либо токенами, которые вы приобрели.
* Кошелек имеет встроенную децентрализованную платформу обмена, которая может использоваться для обмена активами, криптовалютами и фиатом.

## [3. Decentralized cryptocurrency exchange (DEX)](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-db6d5ef11387eed6f105d4352be3e1a2)

[DEX](https://docs.wavesplatform.com/ru/platform-features/decentralized-cryptocurrency-exchange-dex.html) (децентрализованная криптовалютная биржа) позволяет размещать и выполнять заявки на покупку или продажу криптовалюты или токенов за другую криптовалюту или обменивать их на другие токены (в т.ч. фиат).

## [4. Мобильные приложения](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-73a5b9ba8e1b67ab4f865a4640ad4d9f)

* Мобильные версии Waves приложений могут быть установлены на [iOS](https://itunes.apple.com/us/app/waves-wallet/id1233158971?mt=8) и [Android](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wavesplatform.wallet) устройствах.
* Waves приложение использует подключение к общедоступным нодам сети Waves, что обеспечивает возможность получения транзакции и отправки платежей.
* Руководство по началу работы с Waves приложениями для [iOS](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/mobile-apps/iOS.html) и [Android](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/mobile-apps/android.html) устройств.

Минимально поддерживаемая версия ОС: iOS 11 и Android 5.0.

## [5. Шлюзы Waves](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-014270c26b8831dd5731cc63a12c07ed)

Фиатные шлюзы, такие как USD/EUR, позволяют обменять любой токен, выпущенный на платформе Waves (или другой криптовалют, таких как BTC/ETH/LTC/ZEC/BCH/XMR/Dash) на фиатные деньги, которые могут быть помещены в банк. Все транзакции *Криптовалюта -> Фиат* и *Фиат -> Криптовалюта* записываются в блокчейн Waves.

## [5.1 Фиатные шлюзы](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-563a7b73ec86c1ec749744714eca5844)

В Waves приложении доступны шлюзы Waves -> USD/EUR, что позволяет любому пользователю ввести или вывести USD, EUR, а также использовать токен в экосистеме Waves. Пользователи Waves могут вносить депозиты в долларах США и евро через безопасные шлюзы, получая взамен токен, который на 100% обеспечивается резервами USD или EUR. Введенные средства могут храниться, передаваться и обмениваться на другие токены быстро и недорого, а также, могут быть выведены через шлюз обратно в традиционную финансовую систему.

Шлюзы USD и EUR предлагают пользователям Waves легкий способ перевести деньги в блокчейн систему, позволяя им инвестировать в токены и ICO с помощью фиата. Это одно из ключевых предложений платформы Waves: возможность отправлять и торговать с помощью физически-обеспеченных токенов.

Примечание. Для внесения и снятия денежных средств через шлюз KYC/AML необходима верификация. Для транзакций криптовалюты KYC верификация не требуется.

[5.2 Криптовалютные шлюзы](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-abea9312509489a778a31a7e0a7ddea7)

Перечисленные ниже валюты, интегрированы в Waves через шлюзы. Шлюзы могут использоваться как средство перевода валюты на платформу.

Текущий список шлюзов для Waves приложений:

* [Переводы и шлюзы](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/wallet-management.html)
* [iOS: Переводы и шлюзы](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/mobile-apps/iOS/wallet-management.html)
* [Android: Переводы и шлюзы](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/mobile-apps/android/wallet-management.html)

Криптовалютные шлюзы могут использоваться для перевода внешних криптовалют в блокчейн Waves и вывода из него. Как только получение шлюзом будет подтверждено, на кошелек пользователя зачислятся токен Waves, который обеспечивается криптовалютой, хранящейся на сервере, в соотношении один к одному. Более подробнее о том [что такое платежный шлюз](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/frequently-asked-questions-faq/transfers-and-gateways/payment-gateway.html)

Комиссия является минимальной, и единственная задержка связана с временем, требуемым на проверку и подтверждение в блокчейне. В будущем мы планируем интегрировать больше платежных шлюзов.

Рисунок 1, Криптовалютные шлюзы Waves (существующие и планируемые).

## [6. Ноды](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-9308721e24d0dd0632477e8c9a4c3c64)

Ноды являются основой экосистемы Waves. [Запустите Waves ноду](https://docs.wavesplatform.com/en/waves-node/how-to-install-a-node/how-to-install-a-node.html), помогите в обработке транзакций, попросите у комьюнити [сдать вам в лизинг WAVES](https://docs.wavesplatform.com/ru/waves-client/account-management/waves-leasing.html) и получите оплату за обеспечение безопасности сети.

Особенности:

* Хост-сервера достаточно для запуска ноды, для майнинга не требуется специального оборудованияи не требуются установки для добычи полезных ископаемых или специальное оборудование.
* Можно майнить WAVES и MRTs (Miners Reward Tokens) и действовать как лизинговый пул для объединения "мощностей" (в нашем случае долей) других пользователей.
* Возможно получение вознаграждения из сети путем лизинга вашего баланса full-ноде.

Примечание. Текущее количество нод 168 из 23 разных стран.

### [6.1 Майнящие ноды (пулы)](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-f0e2a1f60c15fc8c3fbb0279bc68346d)

Для того чтобы стать майнящей нодой, пользователю не требуется какое-то особенное оборудование, достаточно всего лишь простого хост-сервера и как минимум 1,000 WAVES.

Вы также можете запустить публичный майнящий пул, чтобы другие пользователи могли сдать вам свои средства в лизинг, тем самым вы увеличите свою прибыль и поделитесь ей с комьюнити.

Вы можете найти полный список узлов Waves для лизинга и соответствующие им адреса здесь:<http://dev.pywaves.org/generators-weekly/> :

* [wavesgo.com](http://wavesgo.com/)
* [wavesfullnode.com](http://wavesfullnode.com/)
* [wavescommunitynode.com](http://wavescommunitynode.com/)
* [wavesnode.com](http://wavesnode.com/)
* [wavespool.net](http://wavespool.net/)
* [pospool.io](http://pospool.io/)
* [wavesnode.net](http://wavesnode.net/)
* [bearwaves.nl](http://bearwaves.nl/)

### [6.2 Официальные ноды с открытым API](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-df0e0a2dad2c4d28ef330cd879f725da)

1. [WavesGo](http://www.wavesgo.com/) - основная нода Waves, с самым большим балансом (16 214 530 WAVES) и процветающим комьюнити сторонников. Нода распределяет токен WavesGo любому, кто сдаёт ей в лизинг свои средства.
2. [Wavesnode.NET](https://wavesnode.net/) представляет развивающееся комьюнити в Нидерландах с балансом 10 589 578 WAVES. Нода принимает несколько токенов за комиссию и имеет растущий список сторонников, а также предлагает уникальные товары Waves.

Примечание. Полный список нод можно найти здесь [dev.pywaves.org](http://dev.pywaves.org/generators/), а [здесь](https://wavesplatform.com/leasing#nodes) можно найти список нод с наибольшим балансом WAVES.

### [6.3 Матчер](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-e3d52a22a7d96d31303e2ff90f4790e7)

Ноды Матчера отвечают за сведение заявок и за оперативное выполнение сделок до их попадания в блокчейн. Вы отправляете свои заявки на Матчер. Заявки попадают в Матчер по зашифрованному каналу и не будут видны другим пользователям до тех пор, пока они не будут выполнены, что минимизирует возможность манипулирования рынком. Таким образом заявки продавца и покупателя связываются для исполнения заявки, и затем транзакция фиксируется в блокчейне Waves.

Любая full-нода может стать Матчером. Waves клиент связывается с Матчером через [nodes.wavesnodes.com](https://nodes.wavesnodes.com/) по умолчанию.

Матчер получает плату за предоставляемую им услугу, что является дополнительным источником дохода для всех нод Waves.

Примечание. Waves нода содержит DEX Матчер который может быть включен в настройках [файла конфигурации Waves ноды](https://docs.wavesplatform.com/en/waves-node/configuration-parameters.html) в разделе Matcher Settings.

## [7. MainNet / TestNet](https://docs.wavesplatform.com/ru/overview/platform-components.html#section-fb321de89a5521e3a6dbd293e62f6501)

1. MainNet - это реальный, живой Waves блокчейн, где вы можете потерять реальные деньги, если не будете осторожны. Вы можете получить доступ к mainnet через full-ноду: он интегрирован в графический интерфейс клиента Waves, позволяя любому пользователю использовать его без каких-либо специфических технических знаний или загрузки всего блокчейна.
2. TestNet- тестовая версия блокчейна Waves. [Здесь](https://github.com/wavesplatform/Waves/releases) всегда можно найти последнюю версию с новейшими функциями, которые готовятся к выпуску в mainnet.

# [Блокчейн](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/blockchain.html#section-058632fb195927970c087a444c187001)

**Блокчейн** или **блокчейн Waves** — непрерывная последовательная цепочка [блоков](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/block.html), связанных с помощью криптографии.

**Блок** — звено цепочки [блокчейна](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/blockchain.html).

У блока есть [высота](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/block-height.html).

**Высота блока** — порядковый номер [блока](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/block.html) в [блокчейне](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/blockchain.html).

**Высота блокчейна** — порядковый номер последнего [блока](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/block.html) в [блокчейне](https://docs.wavesplatform.com/ru/blockchain/blockchain.html).

# [О языке RIDE](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/about-ride.html#section-5e44b287756b1033229108ad3d095216)

**RIDE** — функциональный язык программирования, основанный на выражениях.

RIDE используется для написания [скриптов на RIDE](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/ride-script.html).

Язык:

* имеет [сильную](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8_%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) [статическую](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) типизацию
* не имеет циклов, рекурсий и goto-подобных выражений, и поэтому является [неполным по Тьюрингу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%BE_%D0%A2%D1%8C%D1%8E%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%83)
* по замыслу [ленивый](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/immutable-variables.html)

**Скрипт на RIDE** — код на языке [RIDE](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/about-ride.html).

У скрипта на RIDE есть [сложность](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/ride-script-complexity.html).

**Cложность скрипта на RIDE** — безразмерная величина, которая оценивает вычислительные ресурсы необходимые для исполнения [скрипта на RIDE](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/ride-script.html).

Сложность скрипта на RIDE оценивается исходя из сложностей всех [операторов](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/operators.md) и [функций](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/functions.html), составляющих скрипт.

Сложность скрипта можно посмотреть в [Waves IDE](https://ide.wavesplatform.com/); в настоящий момент она ограничена 4000:

# [Неизменяемые переменные](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/immutable-variables.html#section-1fe11f301d9f0916a4efd217342e2442)

В языке RIDE все переменные являются неизменяемыми (immutable variables). Это значит, что как только мы присвоили значение переменной, ее значение в будущем уже нельзя будет изменить. Переменные в RIDE работают, как переменные-константы в основных языках программирования.

## Ключевое слово let

**let**— ключевое слово, с помощью которого неизменяемой переменной присваивается значение ленивым образом (слово let работает, как [lazy val](https://docs.scala-lang.org/sips/improved-lazy-val-initialization.html) в языке Scala).

Значение переменной, определенной с помощью ключевого слова let, будет вычислено только в момент ее первого использования.

Все структры в RIDE являются встроенными — вы не можете создавать свои собственные структуры.

У всех структур есть конструктор.

# [Типы данных](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/data-types.html#section-fd6b439e966dd2422dec8ae959d71a79)

Все типы данных в RIDE можно разбить на следующие группы:

1. Базовые типы
2. Специальные типы
3. Предопределенные структуры данных
4. Типы объединения

## [Базовые типы](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/data-types.html#section-c1beabbcefbbbf7f50167df90b06301f)

1. Boolean
2. ByteVector
3. Int
4. String

## [Специальные типы](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/data-types.html#section-2922cb437b7fb11f5253900457f41211)

1. List
2. Nothing
3. Unit

## [Предопределенные структуры данных](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/data-types.html#section-ad8fcfd01bc82c33010375cdc424068d)

Несколько предопределенных структур данных (список неполный):

1. Address
2. Alias
3. DataEntry
4. ScriptResult
5. ScriptTransfer
6. TransferSet
7. WriteSet

## [Типы объединения](https://docs.wavesplatform.com/ru/ride/data-types.html#section-8578ee0fcd0f46de68e7139dbcc8b3b8)