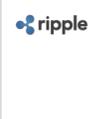


Название	Логотип	Тип PP	Поколение	Протокол консенсуса и технические характеристики	Краткое описание	Основные плюсы	Основные минусы	Фокус и UVP
Bitcoin		21 (ПНУД)	1	PoW, создание новых блоков через майнинг. Узлы майнеров скачивают специальное ПО для верификации транзакций и создания блоков.	Первый публичный неконтролируемый блокчейн. Совмещение слоёв записи о транзакциях и смарт-контрактов. Каждая запись в блокчейне имеет хэш, цифровую подпись и публичный ключ криптографии.	Наибольшая сеть узлов, пользователей и программистов, развивающих проект; открытый код; наиболее понятная (оригинальная) технология; имеет статус «священной реликвии», поэтому не была взломана; нет четкого известного лидера, владеющего правами администратора	Не энергоэффективна; проблемы масштабируемости, совместимости и долгосрочной устойчивости; проблемы с записью данных в новом формате; репутация; централизация вычислительных мощностей майнинга у нескольких участников рынка; централизация владения	Платежи децентрализованным способом без управляющего органа
CryptoNote		21 (ПНУД)	1	PoW с голосованием за правильный порядок транзакций. Нет жестких предписанных правил в коде.	Архитектура, обеспечивающая анонимность транзакций по дизайну (напр., на ней основано Monero)	Анонимность; легкость языка программирования (использует C#)	Репутация; Не энергоэффективна; проблемы масштабируемости, совместимости и долгосрочной устойчивости; проблемы с записью данных в новом формате; система не развита для неплатёжных решений	Анонимность платежей с помощью присвоения группы публичных ключей и шифрования нескольких ключей в одном блоке транзакций
Ethereum		21 (ПНУД)	2	PoW, переход на гибридный PoS и PoW в 2018. Возможность полного перехода на PoS в 2019. На данный момент происходит имплементация алгоритма Casper, который совмещает характеристики обоих протоколов	Первая платформа для криптоиндустрии. Технологически разделяет слой транзакций от слоя умных контрактов, что позволило делать ICO и DApps на платформе.	Крупная сеть разработчиков (в том числе фонд) и узлов; решения для многих проблем появляются оперативно (Plasma, Nudgachain); открытый код; возможность размещения токенов по стандарту (напр., ERC-20); наиболее распространённая платформа для нефинансовых решений	Масштабируемость, совместимость и долгосрочная устойчивость; наличие явного лидера; свой язык программирования и структура данных; не рассчитана на текущее количество проектов, поэтому тормозит	Платформенное решение под любую нужду в криптоиндустрии.
NEO		21 (ПНУД)	2	PoS, ряд стандартов для цифрового ID, активов, умных контрактов и тд.	Платформа для умной экономики (цифровые активы + умные контракты + цифровая идентичность)	Крупная сеть разработчиков (в том числе фонд); открытый код; возможность размещения токенов; свои стандарты цифровой личности; типология цифровых активов	Масштабируемость, совместимость и долгосрочная устойчивость; наличие явного лидера; свои стандарты для структуры данных; не рассчитана на значительное кол-во проектов	Китайский эфириум с поддержкой Java и C# вместо Solidity. Цель: создание PP для умной экономики
Ripple Consensus Network		21 (ПНУД)	3	RPCA (Ripple protocol consensus algorithm). Процессинг в блоках, которые называются «версия реестра», в каждом из которых находится: текущее состояние балансов и объектов, набор транзакций, которые были последними и метаданные о текущей версии реестра. Валидаторы предлагают набор транзакций, которые могут быть включены в следующую версию реестра. Каждый валидатор (убирает) добавляет транзакции, если они (не) включены в реестре у тех валидаторов, которым они доверяют. Как только доля валидаторов в системе, которые принимают транзакцию, достигла установленного значения (значение плавают между 20% и 80%). Защита от спама и система мотивации основана на нативном токене (XRP).	Система основана на альтернативном подходе к консенсусу и требует большего вовлечения держателей узлов в жизнь реестра. Позиционируется как новая инфраструктура для платежей взамен существующей. Предлагает сеттлмент платежей в реальном времени. На данный момент имеет более 100 клиентов, среди которых крупнейшие глобальные банки. Позволяет проведение прямых платежей между финансовыми институтами без посредника. Крупнейшие банки, компании и МП являются валидаторами. Есть интеграция с банковскими и клиентскими протоколами, которые обеспечивают KYC и выполнение стандартов и требований регулирования. Работает с открытыми API.	Фокус на модернизации существующих бизнес процессов финансовой индустрии; открытый код; совместимость; имеет межреестровый протокол (ILP), который позволяет сеттлмент транзакций между разными реестрами и сетями. Подстроен под текущую банковскую и финансовую инфраструктуру, хоть и пытается частично заменить ее; крупная экосистема вокруг проекта; крупная делимость токена; скорость верификации транзакций; внутренняя система отслеживания и борьбы с подозрительными транзакциями; дешевые транзакции; основана на распространенном языке программирования (C#); модель консенсуса основана на научных идеях MIT.	Ограниченная поддержка ненативных токенов и решений вне платежного пространства; решение централизовано (хотя, в потенциале, может работать и без компании Ripple); есть несколько крупных конкурентов, которые улучшили продукт (хотя бы инкрементально), создав форк или копию PP (напр., stellar); многие банки решили разрабатывать собственные PP, которые более совместимы с текущей инфраструктурой финансовых платежей; требует сильного вовлечения валидаторов в процесс верификации и процессинга, хотя информация о некоторых транзакциях может быть недоступна некоторым валидаторам; не понятна поддержка умных контрактов и ненативных токенов (проблема решена в PP, построенных на основе Ripple).	Быстрые международные платежи. Построен для существующих представителей финансовых услуг, а также новых участников рынка (напр., криптобирж)
Scorex/Waves NG blockchain		21 (ПНУД)	2	LPoS, позволяет около 100 транзакций в секунду, каждый следующий майнер выбирается заранее. Система построена по модульному принципу — идентифицированы блоки, необходимые для создания PP. Scala позволяет сделать написанный код совместимым с разными языками программирования.	В целом, система схожа с Ethereum за исключением ранее внедрённого PoS. До полноценного внедрения Casper, plasma и других расширений и модификаций для Ethereum, предлагает более быстрые транзакции и эффективную систему. Фокус на создании токенов (через специальную форму) и управление ими через децентрализованную биржу (DEX).	Крупная сеть разработчиков; совместимость; удобство (один из наиболее удобных интерфейсов и облегчённая система эмиссии частных токенов); наличие DEX; система дешевле для участников, чем Ethereum.	Масштабируемость, совместимость и долгосрочная устойчивость; наличие явного лидера; экономический смысл эмиссии токенов ограничен; не существует никакой системности и структурности в отношении эмиссии токенов; система очень похожа на Ethereum, ее называют русским Ethereum.	Эмиссия кастомизируемых токенов и простота действий для участников.

Название	Логотип	Тип РР	Поколение	Протокол консенсуса и технические характеристики	Краткое описание	Основные плюсы	Основные минусы	Фокус и UVP
Hyperledger		10 (ККУП)	2	<p>На данный момент существует 5 рамок для РР: Fabric, Sawtooth, Burrow, Iroha & Indy, а также инструменты: Cello, Composer, Explorer & Quilt. Fabric — первая и наиболее часто используемая.</p> <p>Консенсус происходит на уровне отдельных транзакций. Каждая организация, которая участвует в развитии/построении сети называется участником. Каждый участник устанавливает количество узлов, участвующих в сети, а также «клиентов» внутри организации. Клиенты инициируют транзакции с помощью интерфейса и умных контрактов (Chaincode). Существует 4 основных вида узлов: общие, одобряющие, якорные и заказчики. После отправки заявки через интерфейс одобряющие узлы валидируют транзакции (проверяют детали сертификата и роли клиентов) и запускают смарт контракты. Узлы заказчиков получают валидированные транзакции и создают блок, обновляя РР. Якорные узлы получают информацию о новых блоках и связываются с общими узлами, которые имеют право просматривать РР. Система позволяет создавать «тихие» или скрытые каналы, в которых транзакции не видны всей сети.</p>	<p>Система для создания и управления РР, применений и систем оборудования в организациях для поддержания бизнес процессов. Имеет открытый код и более 180 участников. Построена по принципу модульной системы фондом Linux. Валюта и токены могут быть созданы через умные контракты (Chaincode). Система может быть настроена под разные нужды и не фокусируется на отдельных индустриях. Консенсус понимается в широком смысле и правила консенсуса могут быть переопределены для разных типов транзакций, активов и участников. Существует два основных подхода к определению узлов заказчиков: соло и Кафка. Соло подходит для разработки, имеет единую точку падения системы и не рекомендуется к использованию реальной производственной сети. Кафка использует принципы BFT и является, по факту, системой обмена сообщениями. Приложение создаётся с помощью конфигурируемого SDK. Система является встраиваемой (pluggable) в существующую ИТ инфраструктуру.</p>	<p>Модульная архитектура позволяет настроить систему под специфические транзакции и проекты; возможность создания скрытых каналов и скрытой информации, доступной только релевантным узлам; широкая трактовка консенсуса позволяет получить устойчивую масштабируемую систему; консенсус на уровне транзакций и распределённая логика процессов; возможность поиска данных; поддержка умных контрактов; поддержка популярных языков программирования (напр., Java и Go); подключение открытой сети разработчиков; широкая экосистема и реестр участников включают лидеров индустрий; широкий подход позволяет применять и настраивать реестр практически под любые решения (исходя из фантазии разработчиков); согласие о бизнес логике позволяет автоматизировать процессы и устранить вопросы взаимного доверия между участниками транзакций.</p>	<p>Фонд Linux, предоставляющий и контролирующий SDK и пакет разработки интерфейса, может иметь права администратора и просматривать транзакции, возможно даже скрытые, что ставит под сомнение вопрос устранения необходимости доверия; кастомизация требует вовлечения разработчиков со стороны компаний-пользователей РР; использование и разработка продвинутых инструментов требует желания и вовлечённости со стороны компаний-участников; позиционируется, в основном, как система, настроенная на поддержку, а не изменение существующих систем и ИТ инфраструктур, что ставит под сомнение возможность скачка в развитии и создания кардинально новых продуктов; валидация, при недостаточной автоматизации, уязвима к операционным рискам; существуют сомнения касательно неизменности записи из-за недостаточной распределённости системы и наличия полностью секретных частей реестра.</p>	<p>Технология РР для корпораций, которая может быть настроена под любые нужды компаний-участников.</p>
Openchain		2 (ЧКУП)	3	<p>Partitioned consensus, система имеет участников разного статуса: валидаторы валидируют и сохраняют транзакции, наблюдатели сохраняют свою копию РР (только с возможностью чтения). Оба типа пользователей подключаются по стандартным HTTP API. Инстанции 2х типов — блокчейн биткоина и кода Openchain. Три вида контроля: открытый и анонимный, закрытый и микс. Транзакции подкрепляются в сеть по одиночке, а не в блоках.</p>	<p>Система основана на инстанциях РР, каждая из которых имеет своего администратора. Инстанции могут быть соединены. Каждый эмитент актива имеет полный контроль над всеми транзакциями, связанными с активом. После получения истории транзакций, за определенный промежуток (напр., день/неделя/месяц, в зависимости от ликвидности) считается общий хэш. Этот хэш записывается в блокчейн биткоина на открытый РР.</p>	<p>Нет комиссий за майнинг; полный контроль за жизненным циклом цифрового актива; масштабируемость и скорость; подвязка (anchoring) к блокчейну биткоина; дешёвый (около \$10 в месяц за максимальную детализацию транзакций в блокчейне биткоина); наличие собственного интерфейса (кошелька); простые технические компоненты (SQL, API, JSON); возможность обеспечения узлов для просмотра (observer nodes) помимо узлов для валидации транзакций; иерархия внутри инстанций; собственные правила обмена и верификации транзакций внутри узла; возможность создания администратора; открытый код (open source)</p>	<p>Проект закрылся после закрытия CoinPrism (Q2 2018); сложность поддержки активов и токенов, которые не имеют единого центра эмиссии/имеют более одного центра эмиссии (возможно — проект не успел адаптировать данную функцию из-за закрытия); совместимость с другими блокчейнами; запись возможна только на блокчейн биткоина (есть упоминание возможности адаптации на более поздних стадиях развития, но проект закрылся); не рассчитана под ICO и тд; нет экосистемы вокруг проекта; правила верификации и валидации оставались на стороне компании (не было настроенных решений под клиентов и дефолтных опций); могли быть ошибки расчета общего хэша, если РР не контролировал какие-то транзакции отдельных узлов</p>	<p>Технология блокчейна для корпораций. Возможность создания частных сайдчейнов в течение нескольких секунд.</p>
IOTA/Tangle		21 (ПНУД)	3	<p>Не Блокчейн, а направленный ациклический граф (DAG: вершина — транзакция, ребро — согласование). Идея самой тяжелой ветви (схожа с самой длинной цепью). Транзакции требуют мини расчета PoW для верификации транзакции (как защита от СПАМа). Консенсус достигается при ситуации, когда к транзакции есть два или более согласованных. Выбор вершины следует случайному блужданию от генезиса (первой транзакции) до вершин. Каждая новая транзакция выбирает 2 вершины. Блуждание смещено в сторону более весомых транзакций (которые уже имеют верификацию большим кол-вом вершин). Как только у транзакции достаточно суммарного веса, она безопасно включается в консенсус. Суммарный вес — величина PoW, требуемого для валидации конкретной транзакции.</p>	<p>Tangle IOTA схож с блокчейном, но решает несколько фундаментальных проблем: масштабирование, комиссии, майнеры. Система основана на цепях Маркова и симуляциях Монте Карло (MCMC algorithms). Однако, технически, система — не блокчейн, а подвид графа (DAG). Позиционируется как естественное продолжение блокчейнов. Полностью автономная система с открытым кодом. До сих пор на стадии разработки. Решает проблему доверия к единому централизованному органу, так как автоматизирует процесс консенсуса и процессинга транзакций.</p>	<p>Масштабируемость (как минимум в теории), скорость верификации транзакций и устранение комиссий; поддержка микротранзакций; поддержка оффлайн транзакций; сильная общность пользователей (community); наличие организации (фонда), способствующего развитию проекта; попытки защиты от атак с квантовых компьютеров (но подверглись критике за достижимость и имплементацию такой защиты); потенциальная лёгкость сети (подразумевается поддержка даже самых маленьких девайсов); первый эксперимент инноваций с РР и отходом от блокчейна.</p>	<p>РР получил много критики в свой адрес: Проблемы в работе кошелька; распределение (большая часть сети сосредоточена в руках нескольких игроков); нет поддержки умных контрактов кроме тех правил, что заложены в генезисе; комиссии за транзакции на самом деле спрятаны на стороне верификаторов; уязвим к атакам (атакующему достаточно покрыть вычислительную мощность транзакций, которые происходят в данный момент); отмечены проблемы в использовании криптографии и ошибки в коде; сомнения вызывает использование Координатора, цель которого защитить неокрепшую сеть (нет объяснения необходимости и срока эксплуатации); вопросы к масштабируемости — тесты еще не опробованы на практических применениях; совместимость с другими РР и традиционной финансовой инфраструктурой; пока нет поддержки смарт контрактов и ненативных токенов (но поддержка ICO в перспективе отмечается); использование этого РР в IoT потребует от устройств выполнения PoW; наличие явных лидеров, имеющих, возможно, права администратора</p>	<p>Фокус на индустрии интернета вещей (IoT). Благодаря масштабируемости и полной автономности подходит для автоматических транзакций (особенно, автосписаний и транзакций, инициированных роботом). Несколько графов (систем) могут интегрироваться в единую систему при необходимости.</p>

Название	Логотип	Тип РР	Поколение	Протокол консенсуса и технические характеристики	Краткое описание	Основные плюсы	Основные минусы	Фокус и UVP
Lisk		21 (ПНУД)	2	DPoS, форк от Scrypt. Система выбирает 101 делегата. Каждый стейхолдер может проголосовать вплоть до 101 кандидата. Выбираются делегаты с наибольшим количеством голосов. Делегаты записывают до 25 транзакций в блок. Если делегат пропускает своё время, то раунд записи удлиняется на 10 секунд, а его блок остаётся пустым. Рассчитывается broadhash — плавающая сумма хэшей по 5 последним транзакциям. Данная информация используется для получения консенсуса между 51 случайными узлами. Поддерживает 6 типов транзакций (в основном, переводы токенов и регистрация приложений)	Система схожа с платформенным решением для DApps (как App Store, Google Play). Позиционирует себя как платформа, на которой легче создавать и запускать DApps. Архитектурно состоит из 3 частей: приложения, сайдчейна и основной цепи. Каждое приложение, по дизайну, должно иметь свой сайдчейн и интегрироваться через него с основной цепью. Основная цепь служит как блокчейн для нативного токена, а также регистрации сайдчейнов (учета приложений) и проведения ICO (размещения ненативных токенов)	Поддержка адресов с множественными ключами/подписями (multisignature addresses); сайдчейны являются white label решениями, которые могут быть настроены под нужды приложений; у системы есть набор понятных инструментов для создания и развития сайдчейнов и настройки связи с основной цепью; в потенциале, вывод сайдчейнов должен помочь разгрузить основную цепь и помочь масштабируемости.	Большая часть функций, связанных с сайдчейнами, не активна в текущей версии системы; все проблемы PoS остаются (напр., большие делегаты становятся еще больше); вероятность сговора в голосовании и неэффективного голосования за делегатов; небольшая экосистема вокруг проекта; многие решения являются нестандартизованными (подобранными под клиента), что может помешать развитию проекта при приходе большего количества клиентов.	Фокус на DApps: на JavaScript, с удобным SDK, каждый из них работает на своём сайдчейне, что позволяет обеспечить масштабируемость.
Hydrachain		1 (ЧКУД) и 2 (ЧКУП)	2	Система использует протокол и программный язык Эфириума. Правила консенсуса и др. технические характеристики определяются при настройке сети. Умные контракты и DApps могут быть использованы и на частной сети.	Дополнение к Эфириуму, позволяющее создавать частные инстанции РР. Верификация и финальность транзакции происходят в секунды под контролем создателя инстанции. При настройке инстанции можно установить правила записи и просмотра РР.	Все плюсы эфириума, которые не относятся к открытости и публичности РР, в том числе и нарабатанный объём умных контрактов, DApps и дополнений; легкость запуска собственного частного РР.	Не самостоятельный РР, а расширение для Ethereum; все ограничения и минусы Ethereum переносятся и на частную инстанцию; пользователь, настраивающий инстанцию, обладает правами администратора и может видеть все, что происходит на инстанции (опасно для перехода к консорциумным РР).	Частные и консорциумные инстанции сети эфириума. Умные контракты на Python.
Corda		12 (ККНП)	2	Система основана на концепции объекта состояния, которое показывает соглашение между 2мя или более сторонами. Управляется кодом контракта (эквивалент умному контракту). Система определяет общую логику, предоставляет общую платформу и восприятие (persertion), при этом действия выбираются каждым участником системы. Corda схожа с DApp, который позволяет с помощью умных контрактов, подвязанных к юридическим договорам, автоматизировать процессы в финансовых услугах и уменьшить проблему конфликтных записей об одном и том же процессе/транзакции. Консенсус не использует традиционные механизмы (PoW, PoS), а определяет правила валидации программистами платформы или участниками (компаниями фин. услуг) на самом первом этапе работы с контрагентом. Консенсус достигается на уровне одной транзакции, а не всей системы.	Создана консорциумом R3 CEV, используется для записи, наблюдения за (контролем) и синхронизацией финансовых соглашений между регулируемые финансовыми институтами. Существует разделение между данными, которые записываются на реестр и доступны публично/другим участникам и теми данными, которые никогда не попадают в реестр. Система настроена на работу с существующими системами традиционных финансовых институтов. Изменения в реестре происходят с помощью транзакций, которые должны быть валидированы (по правилам, определенным сторонами заранее) и уникальны (проверяется системой). Система частично открыта (open source) и вовлекает в экосистему сторонних разработчиков и поставщиков.	Возможность поддержки нескольких РР, возможно, отдельного для каждой категории активов, и интеграция их в единую сеть; фокус на дополнении существующей архитектуры, а не ее замене; возможность сохранения частных данных; управление консенсусом через нотариальные узлы позволяет подойти индивидуально к каждой транзакции; поддержка разных языков программирования при написании умных контрактов; отсутствие (нет необходимости) собственного токена; подключение открытой сети разработчиков; интеграция технической составляющей умных контрактов и юридической; отвязка от существующих протоколов консенсуса убирает вопросы масштабируемости и скорости; возможность создания регуляторных узлов для просмотра транзакций на реестре.	Индивидуальный подход к каждому классу транзакций требует разработки или вовлечения разработчиков со стороны финансовых институтов; система настроена на улучшение существующих процессов, но возможность скачка и создания кардинально новых продуктов ограничена; управляется консорциумом R3, который, потенциально, может знать частные ключи и иметь доступ к данным, которые распространяются через РР, даже если между несколькими участниками (доверие к R3 не устранено полностью); отсутствие продвинутых инструментов помимо умных контрактов.	Фокус на решениях для финансовых услуг, но, в последнее время, ищут применения вне данной индустрии. Упор на возможности автоматизации бизнес процессов и операционной логики без необходимости раскрывать данные и подрывать существующую архитектуру.
Symbiont Distributed Ledger (Assembly)		12 (ККНП)	3	«Настоящий Byzantine fault tolerant протокол консенсуса» наподобие PBFT (http://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf) или Mod-SMaRt (http://www.di.fc.ul.pt/~bessani/publications/edcc12-modsmart.pdf), который позволяет получить большую скорость, энергоэффективности и финальность транзакций (https://en.bitcoinwiki.org/wiki/Chain_Reorganization). Система работает по принципу создания зашифрованных каналов для двух или более участников. Умные контракты обеспечивают единую логику процессов и верификации между участниками. Валидация транзакций происходит теми участниками, которые могут и должны расшифровать криптографические записи о транзакции, имея соответствующий доступ. Доступ и установка узлов обеспечивается лицензией от Symbiont, которая требует оплаты комиссии с участников. Скорость транзакции на 4 тестовых узлах превысила 87 тысяч в секунду.	Система изначально фокусируется на создании умных контрактов под различные сети РР (в том числе биткоина и эфириума). Чтобы облегчить имплементацию написанных контрактов на разных блокчейн платформах, система использует контейнизацию (cointernization), которая развивает код умного контракта на модули и позволяет использовать эти модули как единый набор кода для разных реестров. Контейнизация предоставляется ПО Docker, а услуга Kubernetes от Google позволяет управлять контейнерами. В результате, один узел может иметь несколько реестров одновременно, что увеличивает устойчивость системы. Участники без ключей имеют доступ только к обезличенным анонимным фактам о транзакциях, что позволяет аудировать все события.	Система моделирует сложную бизнес логику и процессы обмена информацией; шифрование между двумя участниками позволяет использовать реестр для конфиденциальных данных и обмена частными активами; в отличие от других частных и консорциумных реестров имеет базовую спецификацию и универсальные решения по умным контрактам для клиентов, что уменьшает необходимость разработки на стороне клиента; модульная и масштабируемая (горизонтально) архитектура узлов; поддержка юридических документов и крупных файлов на реестре; умные контракты используют Python; SDK в разработке; скорость проведения транзакций; совместимость: возможность использования умных контрактов на различных реестрах; нарабатанная база умных контрактов под различные бизнес нужды.	Фокус платформы на финансовых услугах предопределил направление для умных контрактов; масштабируемость достигается за счет необходимости вовлечения клиента в каждую транзакцию; автоматизация требует совместных усилий компании клиента и Symbiont; вопросы поддержки традиционных (существующих) IT систем не решены до конца; реестр использует API и части кода других ресурсов (в том числе Google), что может нарушить конфиденциальность данных и внутренних процессов компании; распределенной является только бизнес логика, что, при сговоре двух участников или других отклонениях поведения от автоматизированного процесса может привести к записи неверной информации на реестр. При этом остальные участники не будут в состоянии определить правдивость информации.	Фокус на разработке умных контрактов для различных приложений в финансовых услугах. Последующее Управление умными контрактами и автоматизацией процессов независимо от лежащего в основе РР. Основной продукт — умные контракты и поддержка по ним, РР является вторичным продуктом.

Название	Логотип	Тип РР	Поколение	Протокол консенсуса и технические характеристики	Краткое описание	Основные плюсы	Основные минусы	Фокус и UVP
Chain		4 (ЧКНП)	2	Верификация и процессинг транзакций по правилам, определенным администратором локальной сети. Поддерживает не только свой РР, но и другие существующие РР. Программы для эмиссии, консенсуса и контроля разделены. Система защищена от форков до тех пор, пока создатели блоков следуют протоколу. В системе есть все элементы архитектуры РР: виртуальная машина, платформа, база данных.	РР для компаний для выпуска и передачи финансовых активов через частные РР. Существует два вида подписки: бесплатная для разработчиков и платная для компаний и решений уровня компаний. Система создаёт микросистемы со своими генератором и подписчиками блоков для каждого узла. Работает по принципу входных и исходящих данных: сумма входящей ценности должна совпадать с исходящей для каждой транзакции.	Проработанная архитектура под существующие финансовые активы (валюты, активы финансового рынка, деривативы, бонусы лояльности и подарочные сертификаты). Защита частных данных. Масштабируемость и скорость транзакций. Возможность перевода существующих финансовых активов в цифровую форму. Индивидуальный подход к каждому случаю: вместо создание единой инфраструктуры фокус на улучшении конкретного продукта. Финансирование от Visa, Nasdaq и других участников фин рынка. Партнёрские отношения с клиентами: консалтинг и пакетное предложение, а не только технологические услуги.	Фокус на поддержке существующих решений, а не модернизации их (большинство проектов — back office компаний и уменьшение операционных издержек), РР рассматривается, в основном, как инструмент модернизации, а не инновации. Не понятны права chain.com на конфиденциальные данные клиентов, которые запустили узел у себя. Низкий уровень стандартизации, поэтому есть сомнения в совместимости различных инстанций друг с другом (так как решения разрабатываются от случая к случаю). Необходимость доверия к chain не устраняется.	Фокус на оптимизации внутренних процессов для управления и создания существующих финансовых активов. Полноценная архитектура, которая подстраивается от клиента к клиенту
BigChainDB		18 (ПКУП)	2	Tendermint Byzantine Fault Tolerance. Использует систему Tendermint, которая позволяет реплицировать базу данных таким образом, чтобы при падении 1/3 машин, хранящих копии базы, работа системы все ещё оставалась устойчивой. При этом обеспечивается скорость транзакций в тысячи TPS. Подходит под любой язык программирования.	Распределённая база данных с элементами блокчейна. Находится архитектурно ниже слоя процессинга и ниже платформы для трансфера и создания цифровых активов, поэтому может быть имплементирована практически в любое решение. Каждый узел хранит локальную версию базы данных (MongoDB), подключается к сети через сервер BigChainDB и имеет связь с другими узлами через Tendermint. Запись транзакций в локальную базу происходит через API BigChainDB (прописанные правила).	Система сочетает в себе плюсы распределённой базы данных и блокчейна: неизменность, децентрализованность, возможность передачи активов, высокая пропускная способность, возможность поиска, предоставления разрешений и низкая латентность. Система встраивается в существующие платформы и не подвязана к единственному РР. Подходит как для полностью распределённых, так и совсем не распределённых архитектур (и новая, и традиционная инфраструктура). Имеет ряд применений (use cases) в реальном мире. Производит обновления системы (масштабное обновление было весной 2018). Крупная сеть партнеров (Cargemini, Everledger, Eric Industries и др.).	Подвязка к Tendermint; BigChainDB не раскрывает информации о том, какие права есть у компании на просмотр данных, хранящихся на инстанциях BigChainDB; не самостоятельный РР с полноценной архитектурой — только часть решения (база данных); нет поддержки умных контрактов, DApps и прочего; вопросы совместимости (в части процесса инициации транзакций), не смотря на использование стандартных языков программирования; атака на узел может привести к утечке данных с локальной базы, что важно при хранении конфиденциальных данных.	Децентрализованная база данных, которая позволяет хранить записи о чем угодно. Имеет характеристики блокчейна и базы данных. Не завязана на архитектуре решения (нижний слой в архитектуре). База данных с возможностью поиска и характеристиками РР (децентрализованная, неизменна, поддерживает любые записи о цифровых активах).
Cardano		21 (ПНУД)	3	Ouroboros, provably secure PoS; RINA (Recursive Internetwork Architecture). Сеть разделяется (с помощью Ouroboros) на epochs, где случайным образом выбираются лидеры слотов, которые верифицируют транзакции. Лидеры блоков могут держать блоки более, чем на одном РР, что позволяет создать параллельные РР. Система разделяется РР на части, которая позволяет сохранить правильность транзакций.	РР, созданный на базе научных подходов. Нацелен на решение проблем масштабируемости, совместимости и финансовой устойчивости. Попытка добавления метаданных и attribution в транзакции, а также автоматизации следования правилам, чтобы иметь возможность предоставить уровень безопасности, KYC, AML и ATF как в традиционной финансовой системе. Создание децентрализованного счета, который пополняется с каждой транзакции (как налог) и распределяется путём голосования.	Масштабируемость; попытка создания системы управления ресурсами внутри РР (однако данная система была раскритикована из-за возможности заведения системы в «чёрную дыру» благодаря голосам; открытый код; большая группа разработчиков (более 30 разработчиков занимаются проектом как основной работой); создан бывшими создателями Эфириума; кошелёк с амбициозной поддержкой любых РР и криптоактивов; ограниченный контракт с компанией-создателем (IOHK) до 2020 года, после 2020 года — предстоит решить; слои транзакций и данных разделены, что позволяет собирать метаданные о транзакциях; возможность поддержки систем безопасности, которая соотносится с уровнем традиционных финансовых услуг; попытка сделать обновления и модернизации системы только с помощью мягких форков.	Большая часть проекта — планы команды и теоретизированные предложения, написанные на бумаге, но еще не имплементированные в РР, к данному моменту есть ряд тестовых сетей. Большая часть кода написана на собственном/непопулярном языке программирования (K). Система развивается на базе академических статей и рег review на академических конференциях, что замедляет разработку самого РР. Выбранная система PoS подвержена централизации.	Публичный РР 3-го поколения, основанный на академических знаниях и пытающийся решить фундаментальные проблемы РР 2-го поколения
Solana		21 (ПНУД)	3	Proof of history: основная новизна заключается в присвоении каждому блоку временного штампа (timestamp) с высоким уровнем делимости. Благодаря информации о времени создания блока и верификации транзакций, дальнейшие процессы верификации могут оперативно воссоздать всю цепочку событий в РР. PoH совместим с PoS и PoRep (Proof of replication). Проект находится на стадии разработки и только тестируется.	Проект не использует шардинг и достиг самых больших результатов по транзакциям в секунду, используя стандартное оборудование (компьютер). Использование временных отметок, как предмета для консенсуса, позволяет также не раскрывать информацию о транзакциях. Система не теряет скорости достижения финальности (finality) транзакций с ускорением их процессинга. Умные контракты поддерживают почти все популярные языки программирования.	У системы довольно много гипотетических плюсов, но их предстоит проверить на практике (что даже отмечено в начале white paper проекта). Среди плюсов: масштабируемость, скорость и финальность транзакций; совместимость и простота использования; первое применение концепции времени и легкость и точность верификации на основе времени, а не других параметров транзакций; возможность восстановить цепь при взломе или потери данных; инновационный подход к определению времени (для криптообщества).	Система только в начале развития, а РР находится в стадии разработки, на данный момент существуют только результаты первых тестов (основная сеть планируется к запуску в Q4 2018).	Масштабируемый РР без шардинга, с инновационным подходом к определению времени и консенсуса на базе времени.
EOS		21 (ПНУД)	3	BFT-DPoS. После подписи 15 блоков, он считается неизменным. Система автоматически выбирает самую длинную цепь. Отсутствие конфликта до того, пока одну транзакцию не подпишут 2 производителя блоков одновременно. Система построена по принципу операционной системы, где можно создавать приложения. ПО предоставляется в вебе и предлагает создать аккаунты, систему аутентификации, базы данных, систему коммуникации и график приложений по многим мощностям (CPU cores & clusters).	Система поддерживает параллельное использование приложений с помощью разделения ролей в системе (просмотр и запись) и создание иерархий создателями приложений. Каждый блок разделён в циклы, которые в свою очередь разделены на шарды. Система управления построена с помощью голосований токенами, но существует конституция, запрещающая ряд действий.	Масштабируемость и скорость: достигается за счет определения графика работы валидаторов и создателей блоков; гибкость: сломанные приложения замораживаются до починки, иерархия прав; веб-инструментарий для создания интерфейсов; если производитель блоков не активен 24 часа, его удаляют из системы; есть возможность создания собственных инстанций реестра с помощью форка и настройки базовых конфигураций.	Система только в начале развития, а РР находится в стадии разработки; DPoS требует вовлечённости со стороны производителей блоков; система управления может привести к созданию «чёрных дыр», когда пользователи голосуют за неэффективные решения (однако конституция может частично защитить от этого); фокус на создании DApps убирает возможность использования РР для многих других целей (напр., частные реестры); существует компания, которая руководит проектом и имеет собственные токены, недоступные другим участникам. Компания может иметь права администратора.	DApps и DACs

Название	Логотип	Тип РР	Поколение	Протокол консенсуса и технические характеристики	Краткое описание	Основные плюсы	Основные минусы	Фокус и UVP
Zilliqa		21 (ПНУД)	3	Использует РВГТ с коллективной подписью для разных участников. Проект находится на стадии разработки и только тестируется. Шардинг предполагается не только на уровне сети, но и на уровне транзакций и расчетов.	Фокус на масштабируемости: при 3600 узлах позволяет процессить около 2488 транзакций в секунду. Масштабируемость обеспечивается шардингом: сеть разделяется на группы. Каждая группа комбинирует выходы из различных шард и приходит к консенсусу по ним.	Масштабируемость и применение шардинга в нестандартных областях; умные контракты совместимы с шардингом; шардинг не только на уровне базы данных, но и транзакций, расчетов и тд; сильная команда в основе.	Несмотря на запуск testnet, основная сеть (mainnet) до сих пор не обозначена на сайте, хотя была запланирована на Q3 2018; скорость увеличивается линейно, а не быстрее; все ещё используется PoW, хоть и меньше; язык написания системы не полное по Турингу; требуется большой объём данных; эффективность и минусы шардинга до конца не опробованы.	Фокус на вопросах масштабируемости — инновационная система шардинга должна позволить значительно ускорить процессинг транзакций
ArcBlock		21 (ПНУД)	3	Платформенное решение, которое совмещает РР с облачными вычислениями. «Майнеры» не только привносят вычислительные мощности, но и компоненты, сервисы, приложения. Система поощрения построена на внутреннем токене, который идёт 1:1 с двойником на Ethereum. Все расчёты происходят в облаке (cloud nodes). Система сфокусирована на создании удобных приложений и применений технологии РР. Настройки API позволяют сохранить все функции РР, лежащих в основе. Система поддерживает оракулы, логику вне РР и другие элементы привычных РР.	Проект, по факту, является маркетплейсом для разработчиков (многообразные сервисы, компоненты, приложения). Совместимость с другими РР обеспечивается с помощью протокола доступа Open Chain: подключение к единой платформе через индивидуальные адаптеры для каждого из РР (на текущий момент: Ethereum, Hyperledger, Bitcoin). Вместо умных контрактов и виртуальной машины используется система Blocklets, которые разделяются на контрактную составляющую и учетную запись. Единый децентрализованный шлюз обмена сообщениями (pub/sub) — это API для Blocklets.	Майнеры предоставляют не только вычислительные мощности, но и идеи и инфраструктурные элементы в системе; подход «сверху вниз» заставляет разработчиков фокусироваться на UX и UI; система использует облачные сервисы, которые позволяют освободить объём необходимой памяти для работы с РР; совместимость со всеми основными РР.	Система все ещё в стадии разработки (запуск запланирован на Q4 2018), токен выпущен только в сети Ethereum, не смотря на проработанный white paper остаётся много открытых вопросов в функциональности системы; первые выборы команды разработчиков ставят под сомнение децентрализованность системы (напр., облачные сервисы, которые используются — Amazon Web Services & Microsoft Azure); не понятна необходимость данной прослойки между РР и разработчиками — система не разрабатывает приложения сама и не предлагает новый РР, скорее это похоже на агрегатор РР.	Блокчейн экосистема для построения и запуска DApps.
Aion		21 (ПНУД)	3	У проекта нет дописанного описания технологии. Ключевая идея — создание платформы, совместимой с любым РР.	Три основных принципа: federation (отправка данных и ценности между любыми РР, совместимыми с Aion), масштабируемость и сроке (позволение создания кастомизированных частных и публичных РР).	Платформа имеет особенную ценность, если происходят операции на более чем одном РР (напр., написание умных контрактов для автоматизации и гармонизации бизнес логики между партнерами);	У проекта нет описания большей части ключевых элементов технологии; последние обновления от августа 2018 (хотя присутствуют элементы отслеживания статуса в реальном времени (напр., объёма привлечённых средств))	Проект не позиционирует себя как очередной РР. Вместо этого, он предлагает площадку коммуникации для разных РР. Фокус в начале — Ethereum и подобные РР.