



Exantech

Сравнительное исследование блокчейнов рынков предсказаний

Материалы Amoveo x Exan.Tech Meetup

Авторы:

Анна Титова,
студентка РШЭ

Динара Вязьмина,
студентка КФУ

Дарья Ширяева,
студентка РШЭ

Виктор Аргонов,
кандидат физико-математических наук,
аналитик EXANTE

Денис Восквицов,
руководитель Exantech

Михаил Турлаков,
руководитель отдела кредитного риска деривативов
Департамента глобальных рынков

Евгения Коновалова,
директор по коммуникациям EXANTE

Исследование проходило при поддержке платформы EMCR
и ее основателя **Павла Пикулева**.

Введение

Рынки предсказаний и их главные особенности

Основные возможности и особенности РП

Рынки предсказаний (РП) — это рынки, участники которых делают ставки на гипотетические события в будущем и по мере их приближения могут перекупать ставки (контракты) друг у друга. Рыночные цены контрактов пропорциональны предполагаемым (участниками рынка) вероятностям соответствующих событий.

Ключевое преимущество РП — их способность **быстро учитывать и раскрывать актуальную информацию**. Чтобы правильно предсказать событие, участник РП должен найти максимум информации о факторах, которые могут на него повлиять. Получение информации может оказаться дорогостоящим и/или долгосрочным процессом. РП дает участникам денежные стимулы именно за выявление максимальной информации о событии, на которое делают ставку.

Как отмечается в ряде источников, РП могут использоваться для политических, экономических и даже естественнонаучных прогнозов и обеспечивает бóльшую точность, чем экспертное сообщество или опросы. Это означает, что РП способны эффективно оценивать информацию, поэтому их также называют **информационными рынками**.

Еще одна особенность РП — низкая вероятность арбитража, что снижает возможности для безрисковой прибыли.

Сегодня активно развиваются РП **на основе блокчейна**. Такие РП могут быть гораздо свободнее от госрегулирования, политического давления, монопольного ценообразования и других факторов, которые важны на традиционных финансовых и товарных рынках. Тем не менее, **проблема ликвидности** является общей как для РП, так и классических финансовых рынков. Чтобы обеспечить ликвидность и непрерывность сделок на рынках зачастую применяются **маркет-мейкеры**.

Однако между РП и классическими финансовыми рынками есть **существенное различие в эффективности**. Доказано, что классические финансовые рынки удовлетворяют по крайней мере средней форме рыночной эффективности, согласно **Гипотезе об эффективности рынка**, в то время как РП соответствуют условию слабой формы рыночной эффективности. Это означает, в частности, что прошлые результаты не могут быть использованы для прогнозирования будущих.

Применение РП

РП могут различаться механизмом торгов, кругом обсуждаемых вопросов и стимулами для участников. Это определяет области их практического применения.

Исторически первыми были тематические РП, посвящённые, например, отдельно спорту или отдельно политике. Сегодня всё большую популярность приобретают универсальные РП, допускающие широкий спектр тем: политики, спорта, бизнеса, кино, науки и др.

Благодаря прогностическим способностям РП могут принести пользу не только их участникам, но и обществу в целом, включая владельцев компаний, аналитиков, политиков и обычных людей. Например, **в политике** РП могут быть использованы для прогнозирования рисков тех или иных реформ (или их отсутствия), **в экономике** — инвестиционных рисков, а в науке РП способны непосредственно ускорять исследования через самоорганизацию изолированных научных групп, работающих над одной задачей. РП обрабатывают информацию любого рода и отражают вероятности тех или иных цен на акции и сырьевые товары, обменных курсов, политических событий, природных катастроф, террористических актов, научных открытий, культурных изменений и т. д.

Также РП могут быть удобными инструментами для **риск-менеджмента** в любой области. Обладая способностью последовательно прогнозировать события, РП содержат данные, которые часто необходимы для успешного хеджирования рисков.

Недостатки РП

Многообразие тем, которые могут обсуждаться на РП, даёт им не только широкие возможности, но и дополнительные проблемы в сравнении с классическими финансовыми рынками. Не все из них сегодня очевидны, и мы ограничимся тремя примерами.

Страх конфиденциальной информации

Если кто-то из участников торгов имеет конфиденциальную информацию о будущем событии, то его вероятность выиграть может быть значительно выше, чем у других участников. Это сужает круг вопросов, по которым могут пройти полноценные торги. Если участники подозревают, что по данному вопросу участник может обладать конфиденциальной информацией (даже если на деле это не так), то, скорее всего, они не будут участвовать в таком рынке, поскольку не надеются на выигрыш.

Необходимость плюрализма

Чтобы обеспечить ликвидность и создать спред между спросом и предложением, участники должны иметь разные мнения по поводу одних и тех же событий. Но на практике это не всегда достижимо. В частности, если какая-то точка зрения совсем непопулярна (но потенциально может быть верной), то число участников рынка может оказаться недостаточным, чтобы статистически достоверно учесть её.

Манипуляция ценами

Опытные участники могут манипулировать ценами, чтобы запутывать начинающих трейдеров. В свою очередь, это может привести к неверным данным о вероятностях событий для стороннего наблюдателя (желающего использовать данные для прогнозирования).

Часть 1

Корпоративные рынки предсказаний

1.1 Основные особенности корпоративных рынков предсказаний

1.1.1 Закрытость КРП и связанные с ней проблемы

Корпоративные рынки предсказаний (КРП) — это рынки предсказаний (РП), организованные внутри корпораций и допускающие к участию лишь её работников или членов специальной бизнес-секции. В сравнении с общедоступными РП, такая ограниченность круга участников создает следующие дополнительные проблемы.

- Узконаправленность (в основном, вопросы работы компании)
- Слабое стимулирование
- Ограниченное число участников (только сотрудники компании)
- Потенциальная возможность того, что трейдеры предвзяты или имеют скрытые мотивы
- Потенциальный конфликт с интересами высшего руководства (известны случаи, когда КРП закрывались или ограничивались по требованию руководства компаний из-за прогнозирования неудовлетворительного исхода проектов)

1.1.2 Варианты реализации КРП

В КРП есть много параметров, которые можно менять и таким образом настраивать рынок. Например, **продолжительность, количество участников, методы стимулирования, степень анонимности, финансовая структура**. Приведем несколько примеров различной реализации КРП.

Типы и примеры популярных запросов

- **О деятельности компании:** когда будет готов проект, каким будет спрос, какую оценку получит качество продукции.
- **О внешних событиях:** кто победит в выборах, вероятны ли стихийные бедствия, какими будут кассовые сборы у конкурентов.
- **Об управлении компанией (рынки решений):** если будет предложен новый продукт, каким будет спрос на старый.

Типы контрактов

- “Победители забирают всё”
- Индексные. Ориентированы только на предсказание различных величин, например, кассовых сборов фильмов. Если игрок поставил на цифру ниже реальных сборов, то он получает некоторую долю от них соразмерно своему прогнозу. Скажем, ставка была на \$20000, фильм собрал \$30000, победитель получает 0,1% от предсказанной величины, то есть \$20. Но тот, кто прогнозирует сборы выше реальных, например, \$40000, не получает ничего.
- Спредовые. Также ориентированы на предсказание величин. Победителем считается тот, кто угадал величину в рамках определенной погрешности, заданной заранее организаторами.

Методы стимулирования

- **Денежная форма вознаграждения.**
- **Натуральная форма вознаграждения:** футболки, кепки и т. д.
- **Репутационное вознаграждение:** рейтинги внутри компании и т. д.

1.1.3. Основные используемые рыночные механизмы

- **CDA = непрерывный двойной аукцион** с отдельными акциями для разных торгов. Покупатели и продавцы выставляют свои заявки и предложения одновременно в соответствии с указаниями аукциониста. Аукционист определяет клиринговую цену.

- **Маркет-мейкер** позволяет торговать малыми объемами при нулевых комиссиях и корректирует цену под текущий баланс спроса и предложения. Автоматический маркет-мейкер гарантирует возможность совершения сделок в любой момент, что психологически комфортно и особенно актуально, когда участников мало. Централизованный механизм с маркет-мейкером — это стандартный механизм финансовых рынков;
- **Децентрализованные-блокчейн рынки.** Главное преимущество децентрализованных рынков перед централизованными — их способность безопасно собирать и хранить информацию. Впрочем, при корпоративном применении РП это не очень важно: все сделки происходят в одной компании и ограничены числом работников.

1.2. Реальный опыт корпоративных рынков предсказаний

Перечислим несколько известных исторических примеров корпоративных рынков предсказаний (КРП).

- **Goldman Sachs, Deutsche Bank:** с 2002 по 2007 гг. совместно курировали крупнейший экономический РП.
- **Siemens:** с помощью РП спрогнозировала прекращение одного из проектов внутри компании.
- **Hewlett Packard:** небольшие группы от 7 до 24 участников с помощью РП смогли предсказать будущие продажи принтеров.
- **Motorola и General Electric:** используют РП в исследованиях и разработках для выявления перспективных идей.
- **Google:** в 2008 году создал крупнейший внутрикорпоративный РП (см. ниже).
- **Сбербанк,** крупнейший банк России: активно разрабатывает внутренний РП.

Расскажем подробнее о трёх из них.

1.2.1 Пример Goldman Sachs и Deutsche Bank

Заклучив партнерство, два известных банка сосредоточились на создании РП для макроэкономических прогнозов. Объектами аукционов (вопросами пари) были четыре экономические переменные.

- Количество новых рабочих мест вне сельского хозяйства
- Число заявок на пособие по безработице
- Retail sales index - американский индекс розничных продаж
- Индекс ISM

В ходе торгов организаторы собирали данные о настроениях участников РП. Набор прогнозов, полученных на РП, сравнивался с набором прогнозов высококвалифицированных специалистов. Прогнозы от РП оказались более точными, чем прогнозы от экспертов. Более того, два набора прогнозов отличались также с точки зрения эффективности: с течением времени было отмечено, что ошибки в прогнозах экспертов имели тенденцию к корреляции, в то время как для прогнозов РП этого не наблюдалось. Это означает, что прогнозы экспертов могут показывать более точные результаты, и РП может в этом помочь.

1.2.2 Пример General Electric

В июле 2006 года подразделение General Electric (GE) Energy создало свой РП для выявления и упорядочения технических и продуктовых идей со всех подразделений GE. Предполагалось, что РП позволит.

- Сгенерировать больше идей, чем другие традиционные механизмы
- Вовлечь максимум сотрудников в процесс генерации идей
- Выявить лучшие идеи

В итоге РП помог ответить на сложные бизнес-вопросы, например, в какие технологические идеи компании следует инвестировать, или какие новые продукты компания должна разрабатывать.

Фактически, GE создала особый тип РП — **рынки идей (РИ), рынки предпочтений**. Их участники покупают и продают акции в соответствии со своими предпочтениями.

Механизм

Разрабатывая РИ, организаторы исходили из предположения, что автор идеи заинтересован, чтобы она была высоко оценена рынком, как за счет финансирования в качестве главной идеи, так и за счёт включения в список топ-3 лучших идей. Следовательно, у него есть стимул к добросовестному участию.

Участники могут представлять свои собственные идеи в виде акций на виртуальном финансовом рынке. В ходе трёхнедельных торгов они могли покупать и продавать акции любой идеи в зависимости от того, насколько верят в ее полезность для бизнеса GE. В результате, рынок выявлял «лучшую» идею в виде наиболее дорогой акции.

Опыт GE показал, что РИ привлекают больше идей и больше участников, чем традиционные методы генерации. Более скромные результаты РИ показал в вопросе ранжирования идей: здесь не было явных плюсов перед другими способами ранжирования. Другие важные плюсы РИ состояли в оперативности обратной связи, открытости всех идей для всех участников, а также в самой нетривиальности процесса достижения консенсуса.

В GE провели несколько раундов РИ, меняя различные параметры рыночного механизма. В последней версии РИ компания изменила сразу несколько важных аспектов. В частности, была убрана опция продажи без покрытия, поскольку прошлые участники рынка сочли ее непонятной. Вместо этого на новом РИ компания распределила начальные доли каждой идеи каждому участнику в момент её выхода на рынок. Также был изменён метод финального оценивания идеи: не по цене последней сделки, а по средневзвешенной цене за последние пять дней.

Результаты

- Из 1236 сотрудников приглашенных к торгам, 186 (15%) зарегистрировались на рынке и 110 (9%) заключили сделки
- В самом начале торгов было выдвинуто 8 идей
- За время эксперимента было собрано 40 высококачественных идей

В целом, руководство GE Energy было чрезвычайно довольное результатами РИ. Двум лучшим идеям дали немедленное финансирование, а также приняли решение запатентовать ещё несколько других.

1.2.3 Пример Google

В 2008 году Google создал крупнейший внутрикорпоративный РП, чтобы улучшить принятие бизнес-решений и узнать, как работники обмениваются информацией. Этот РП обеспечил точные и аргументированные прогнозы относительно будущих событий, представляющих интерес для компании. В Google утверждают, что за последние два с половиной года около 1500 сотрудников совершили 80000 сделок — крупнейший корпоративный эксперимент с РП на сегодняшний день.

Механизм

В Google используется метод, аналогичный Iowa Electronic Markets: весь спектр возможных будущих результатов делится на дискретный набор взаимоисключающих событий, где для каждого вводятся отдельные акции. Как и на Iowa Markets, участники могут обменять единицу искусственной валюты на полный набор акций или наоборот. Покупая акцию, пользователь делает ставку на определенное событие, что позволяет руководству компании выявить мнения сотрудников. В ходе торгов сотрудники могут покупать акции друг у друга.

Примерно 30% РП Google были развлекательными, например, касались фильмов. Вероятно, это это было сделано, чтобы подготовить сотрудников для решения более важных управленческих задач.

На своих рынках Google использовал непрерывный двойной аукцион (CDA). Это создавало возможности для арбитража, если сумма цен предложения была больше \$1 или если когда сумма цен спроса — меньше \$1. Первая ситуация возникала 1747 раз, вторая — 495 раз. В Google отметили, что это говорит об отсутствии интереса в продажах контрактов без покрытия.

Однажды некий трейдер даже создал торгового бота, который оказался чрезвычайно эффективным и участвовал примерно в половине всех сделок на РП Google.

В ходе торгов на этом РП используются игровые деньги — гублсы (англ. goobles). Однако в конце каждого квартала лучшие участники выигрывают реальные денежные призы. Это важная особенность РП Google, так как большинство других компаний применяют неденежные стимулы.

Результаты

Главный результат РП для Google состоит в приобретении эффективного инструментария топ-менеджерами компании, который позволяет понимать:

- как люди делают ставки
- какие стратегии используют
- как информация передается внутри компании

Авторы проекта выяснили, что прогнозы на РП превосходят другие прогнозы, доступные руководству, включая прогнозы продаж, которым уделяется особое внимание. Также создатели проекта обнаружили, что прогнозы РП со временем улучшаются. Первоначальные погрешности с ценами сгладились, по мере развития рынков. Это объясняется повышением опытности трейдеров, которые начали торговать против ценовых предубеждений и получать высокую прибыль, и ухода с рынка трейдеров, которые остались неквалифицированными.

Сотрудники Google при торгах показали повышенную склонность к оптимизму. Для анализа результатов торгов менеджеры разделили результаты на категории «хорошо для Google» и «плохо для Google». Оказалось, что «хорошие» ставки перевешивают «плохие». По-видимому, этот оптимизм в 2008 году объяснялся тем, что компания была на пике роста - отношение сотрудников во многом зависит от текущего положения дел в компании. Однако с течением времени трейдеры научились преодолевать предвзятость оптимизма. Обратная связь с работниками, особенно при обсуждении негативных аспектов, оказалась мощным механизмом коррекции.

Интересной проблемой оказалась физическая близость трейдеров. Ставки работников, которые сидят рядом, оказались схожими.

Еще одно неутешительное замечание по поводу РП Google состоит в том, что по-настоящему активных участников было немного, а потому их нельзя назвать репрезентативной выборкой сотрудников Google. Впрочем, это одна из типичных общих проблем различных КРП.

1.3 Заключение

Классические финансовые рынки собирают информацию, в то время как РП оценивают ее более конкретно, они сосредоточены на конкретных проблемах. РП эффективно накапливают связанную информацию от людей, которые заинтересованы в предложенном к торговле вопросе.

Финансовые рынки связаны с капитализацией и долгами компаний, тогда как РП не имеют прямого отношения к капиталу. РП аккумулируют разные вопросы в отличие от классических финансовых рынков. КРП обычно собирают информацию, касающуюся внутренних решений, прогнозов и статистики, которая имеет отношение только к конкретной компании;

Компании из IT-сектора традиционно имеют преимущество в накоплении огромной информации. Для этого они используют специально разработанные технологии и механизмы. Неудивительно, что именно технологический гигант, такой как Google, создал крупнейший РП. Таким образом, для IT-компаний запуск своего РП может быть хорошей идеей для привлечения внимания новой аудитории, создания новых возможностей для клиентов и получения репутации надежного источника определенной информации.

Рынки идей (ИР) как особые типы РП получили особую популярность в корпорациях. Они помогают находить новые идеи внутри компании, стимулировать инициативу сотрудников и наблюдать за информационными потоками внутри фирмы.

Все наблюдаемые рынки рано или поздно «вымерли» из-за того, что они ограничены количеством трейдеров (работниками компании), навыками трейдеров (в большинстве случаев было сложно установить сделки в рамках одной фирмы) и однотипности вопросов.

Тем не менее, процесс глобальной диджитализации в нашем быстро меняющемся мире несомненно будет способствовать дальнейшему развитию индустрии РП. Первые примеры использования РП в этой области убедительно доказали свою успешность.

Источники

1. Prediction Markets, Justin Wolfers and Eric Zitzewitz, 2004
2. Examining Trader Behavior in Idea Markets: an Implementation of GE's Imagination Markets, Brian Spears, The Journal of Prediction Markets, 2009
3. Corporate Prediction Markets: Evidence from Google, Ford, and Firm X, Bo Cowgill, Eric Zitzewitz, 2010
4. Introduction to Special Issue on Corporate Applications of Prediction Markets, Koleman Strumpf, 2009
5. Prediction Markets for Business and Public Policy, Andrew Leigh and Justin Wolfers, 2007
6. Liquidity and Prediction Market Efficiency, Paul C. Tetlock, May 2008
7. Prediction Markets and Macroeconomic Forecasting, Federico Angelini, 2015
8. Prediction Markets – A New Tool for Managing Supply Chains, Friedrich Hedtrich, Jens-Peter Loyand Rolf A. E. Müller
9. Information Markets: A Tool for Effective Decision Making, Yang, Annie

Часть 2

Разработка модели сравнения платформ рынков предсказаний

2.1 Проблема классификации блокчейн-проектов рынков предсказаний

Рынки предсказаний (РП) на блокчейне (БЧ) разрабатываются с 2014 года, но пока малоизвестны широкому пользователю, и не прошли полноценную “обкатку” практикой, в отличие от централизованных РП типа intrade.com, predictit.org.

Сейчас известно не менее 14 проектов БЧ-РП, но лишь меньшинство из них готовы к практическому применению и имеют свободно торгуемые токены. Ввиду недостатка опыта практического использования БЧ-РП, разработчики вынуждены полагаться в основном на теоретические размышления о том, каким должен быть оптимальный БЧ такого назначения.

Каждый существующий проект БЧ-РП имеет свои уникальные особенности. Разработчики порой придумывают собственные классификации различных проектов, но типичная проблема этих классификаций - предвзятость в пользу собственного проекта. Эта предвзятость практически неизбежна, ибо каждый разработчик лучше всего знает свой проект, и именно его старается сделать оптимальным.

Примеры таких авторских классификаций есть в статьях Зака Хесса (сооснователя БЧ-РП Augur (REP) и æternity (AE), ныне – руководителя проекта Amoveo (VEO)) и в White Paper проекта Stox (STX). Ниже мы рассмотрим их, а затем попытаемся сделать более независимую классификацию существующих БЧ-РП.

2.1.1. Пример 1. Классификация Зака Хесса

[В статье](#) автор анализирует 14 БЧ-ПП: Amoveo, Augur, Group Gnosis, æternity, Zen Protocol, Bitshares, STOX, Bodhi, spectre.ai, Fun Fair, ZeroSum Markets, Variabl и Bitcoin Hivemind. Они анализируются по наличию / отсутствию и степени готовности таких компонент / аспектов БЧ как шардинг, lightning payments, оракулы, готовность блокчейна, сообщество пользователей, комиссионные сборы и др.

По каждому из предложенных критериев проект получает оценку от 0 до 10:

- 0:** нет плана по достижению цели (компонент вообще не предусмотрен в проекте)
- 2:** есть план, но не более
- 5:** написана основная часть кода
- 8:** если есть рабочий код с прохождением необходимых тестов
- 10:** есть активное сообщество пользователей, которые уже применяют данный инструмент

Критерии **“Каналы состояния”**, **“Шардинг”**, **“Light nodes”**, **“Lightning payments”** оценивают проект с позиции масштабируемости и удобства транзакций. Критерий **“Оракулы”** касается устойчивости системы к атакам при сборе информации **“из внешнего мира”**, требуемой для определения победителя пари. Критерий **“Блокчейн”** оценивает степень практической готовности проекта и независимость от БЧ других платформ, насколько БЧ стабилен или используются тестовые версии. По критерию **“Сообщество”** оценивается стоимость проектов. Критерий **“Комиссионные сборы”** может принимать как положительную, так и отрицательную оценку: проекты теряют баллы в зависимости от наличия и величины комиссионных сборов (за участие в рынке, за участие в торгах, использование субвалюты). По критерию **“Программное обеспечение”** оценивается число строк в программном коде каждого проекта, за большое число строк из оценки проекта вычитаются баллы. Этот критерий помогает оценить, насколько код безопасен, может ли быть модифицирован, сложно ли это сделать.

	Channels	Shards	Light nodes	Channel markets	Oracles	Blockchain	Community	Trading fees	Elegance	Total
Amoveo	10	8	10	10	10	10	5	10	10	83
Group Gnosis	1	0	5	0	8	10	10	5	3	42
Fun Fair	2	0	5	0	0	10	8	10	3	38
Variabl	1	0	5	0	0	10	2	5	3	26
Stox	0	0	5	0	0	10	5	0	3	23
Augur	1	0	5	0	0	10	9	-5	3	22
Bitshares	0	0	0	0	0	10	9	-5	6	20
Bodhi	0	0	3	0	0	10	6	-5	4	18

Таблица 1. Сравнение платформ рынков предсказаний Зака Хесса

По результатам сравнения Зак Хесс получил следующие выводы. Наивысшую оценку – 85 имеет его собственный проект Amoveo, проекты Gnosis, Fun Fair, Variable – оценки 42, 39 и 26 соответственно. STOХ, Augur, æternity получили оценки от 22 до 24, а наименьшую оценку получил Bitcoin Hivemind – 8. Хотя данный способ сравнения РП разносторонний, но в основном он оценивает техническую составляющую проектов в тех аспектах, которые кажутся важными лично разработчику (и которые, как и следовало ожидать, хорошо выполнены в его собственном проекте). При этом, классификация игнорирует, например, такой важный аспект как степень практического внедрения проекта и его рыночную капитализацию, по которой сегодня с большим отрывом лидирует Augur (REP, капитализация \$117 млн.).

2.1.2. Пример 2. Классификация Stox

В whitepaper проекта Stox авторами также проведено сравнение различных платформ БЧ-РП, но лишь трёх: Stox, Gnosis, Augur.

Характеристика	Stox	Gnosis	Augur
Поддержка децентрализованных оракулов	+	+	+
Все средства удерживаются по контракту	+	+	+
Быстрое разрешение рыночных событий	+	+	×
Масштабируемая платформа	+	+	×
Разнообразные приложения, например, для страхования	×	+	×
Нацеленность на экономику с единым токеном	+	×	×
Опыт на регулируемых рынках	+	×	×
Бизнес-модель для развития через провайдеров	+	×	×
Критическая масса пользователей при запуске проекта	+	×	×
Неограниченная ликвидность за счет использования протокола Bancor	+	×	×

Таблица 2. Сравнение платформ рынков предсказаний от Stox

Из 10 выбранных критериев Stox удовлетворяет 9, Gnosis — 5, а лидер рынка Augur — лишь 2. Такая классификация очевидно предвзята. Основной ее недостаток - малое число проектов. В силу этого, например, может показаться, что Stox - единственный проект с единым токеном STX, тогда как в реальности есть и другие проекты единого токена. Например, Amoveo с единым токеном VEO. Второй недостаток классификации - слабая представленность технической части проектов, их функциональных возможностей.

2.2 Классификация БЧ-РП по 3 блокам критериев

2.2.1 Критерии и методика оценки РП по ним

С учетом существующих способов сравнения БЧ-РП, нами была предложена следующая новая модель их сравнения. Она включает 19 параметров, разделенных на 3 блока.

Блок 1: технический

Включает 6 параметров, которые отражают фундаментальный потенциал проекта, насколько он продуман, какие новаторские идеи содержит, какие черты могут в будущем обеспечить ему конкурентоспособность. Это масштабируемость (state channels, шардинг), light nodes (необходимые для удобства и безопасности) и т. д. Данный блок критериев похож на исследование Зака в части оценки технической составляющей проекта.

Блок 2: функционально-экономический

Включает 8 параметров, которые показывают привлекательность проекта для отдельно взятого пользователя: хорошо ли он решает задачи пользователя, насколько это удобно, выгодно и безопасно. Это скорость транзакций, скорость проверки события на реальность, комиссионные сборы и т. д.

Блок 3: текущая успешность

Включает 5 параметров, которые показывают, в какой степени проект уже достиг популярности и экономической успешности. Это «Капитализация», «Сообщество пользователей» и т. д.

Хотя приведенные блоки критериев влияют друг на друга, мы рассматриваем их как относительно независимые. Например, отличная техническая задумка может быть плохо реализована с точки зрения удобства для пользователя, и потому проект окажется непопулярным. С другой стороны, проект может быть отлично реализован и предлагать пользователю выгодные условия, но на данный момент не иметь большого признания в силу молодости или недостаточного маркетинга.

Большинство параметров могут иметь значения от 0 до 5 в зависимости от того, выполняется данный критерий полностью, частично или не выполняется. Некоторые параметры повторяют объективные характеристики проекта. Например, параметр капитализации равен реальному значению капитализации проекта в долларах.

В силу того, что при таком подходе параметры могут сильно различаться (от единиц до сотен миллионов), мы перенормируем их следующим образом:

$$k_i = (p_i / P_i) \times a_i$$

Здесь k_i называется весом i -го критерия, p_i — сам изначальный параметр (параметр i -го критерия), P_i — максимальное значение этого параметра среди всех проектов, a_i — весовой коэффициент i -го критерия, i принимает значения от 1 до 19. После деления параметра p_i того или иного проекта на P_i , мы получаем число от 0 до 1. Этот диапазон одинаков для всех критериев. Затем это число умножается на весовой коэффициент a_i , который отражает важность того или иного критерия для проекта. Эти коэффициенты выбраны на наш субъективный взгляд. В частности, самые большие веса (8) имеют все критерии технического блока — на наш взгляд, наиболее важного в долгосрочной перспективе. В результате мы получаем вес критерия k_i .

Полный список из 19 критериев, возможные значения параметров и весовые коэффициенты для каждого критерия приведены в таблице 3. Сами значения параметров для всех критериев и проектов приведены в таблице 4.

Название блока/критерия	Значение параметра	Для критериев — весовой коэффициент, для блоков — оценка
БЛОК 1: ТЕХНИЧЕСКИЙ		Оценка блока: до 40
1. Масштабируемость (state channels, шардинг)	до 5	8
2. Light nodes (необходимые для удобства и безопасности)	до 5	8
3. Рынки lightning payments	до 5	8
4. Блокчейн	до 5	8
5. Программное обеспечение (число строк в коде)	до 5	8
6. Число коммитов (изменений в репозитории)	Число	-8
БЛОК 2: ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ		Оценка блока: до 26
7. Оракулы	до 5	5
8. Время обработки транзакций	Минуты	-8
9. Время проверки события на реальность	Дни	-8
10. Используемые кошельки (есть ли совместимость с кошельками других платформ)	до 5	5
11. Типы рынков (бинарные, категориальные, скалярные)	да/нет (1/0)	5

12. Источники разрешения споров (источник информации для проверки разрешения рыночного события)	до 5	5
13. Используемая валюта (используются ли уже существующие валюты для расчетов, была ли создана собственная валюта, существуют ли репутационные токены)	до 5	3
14. Комиссионные сборы	до -5	3
БЛОК 3: ТЕКУЩАЯ УСПЕШНОСТЬ		Оценка блока: до 16
15. Капитализация	Число	3
16. Объемы торгов в сутки	Число	3
17. Сообщество пользователей (число пользователей) (Telegram+Twitter+Facebook+Reddit)	Число	4
18. Количество посещений сайта проекта в год (на основе данных о трафике и статистике сайтов с ресурсов Similarweb.com или Siteworthtraffic.com)	Число	2
19. Количество созданных рынков предсказаний (за все время)	Число	4
	Итого:	100

Таблица 3. Весовые коэффициенты рынков предсказаний и оценки блоков критериев

Номер критерия	Amoveo	Augur	Bitcoin Hivemind	Gnosis	Stox	æternity
1	4,5	0.25	0.25	0.25	0	0.125
2	4	2.5	0	2.5	2.5	0
3	5	0	0	0	0	0
4	5	5	2.5	5	5	2.5
5	5	0.75	1.25	0.75	0.75	1.75
6	2997	31476	8121	-	-	4755
7	5	5	2	5	4	5
8	10	5	10	1	1	-
9	17	7	14	0	-	-
10	4	5	0	5	5	4
11	1	1	1	1	1	1
12	4	4	0	5	4	0
13	4	5	5	5	-	4
14	5	-1.25	-1.25	-1.25	0	-1.25
15	4707K	125M	107462	21M	884K	83M
16	1292	3.28M	1029.67	62750.6	1079.35	6.6M
17	7806	155K	2900	63.1	50886	28.2K
18	53655	150K	73730	28652	260M	707M
19	48	2574	0	-	400	-

Таблица 4. Значения параметров для всех критериев и проектов

Чтобы оценить качество проекта по блоку параметров, надо просуммировать k_i критериев, которые входят в блок.

$$K_j = \sum^i k_i \qquad K_{int} = K_1 + K_2 + K_3$$

Здесь K_j – оценка j -го блока, $j=1...3$. При суммировании для первого блока $i=1...6$, для второго $i=7...14$, для третьего $i=15...19$. K_{int} – это интегральная оценка рынков предсказаний, аналогичная графе Total в таблице Зака Хесса (табл. 1).

Для расчетов большинства параметров первого блока за основу было взято исследование Зака Хесса. Количество коммитов в репозитории было получено в разделах каждой платформы на сайте github.com с учетом числа изменений, внесенных в репозитории проектов. Информация по функционально-экономическому блоку была взята на сайтах каждого проекта, а также получена на основе информации об обработке транзакций и включении блоков в блокчейн. Для подсчетов баллов третьего блока, оценивающего текущую успешность каждого проекта, была использована информация на официальных сайтах проектов, а также информация с coinparrika.com об объемах торгов и капитализации валют каждого проекта.

2.2.2 Полученные оценки и их анализ

Полученные оценки блоков и и интегральные оценки проектов представлены в Таблице 5.

Блоки	Amoveo	Augur	Bitcoin Hivemind	Gnosis	Stox	æternity
Технический	38.36	21.6	8.46	13.6	13.2	8.21
Функционально-экономический	23.8	22.14	9.69	25.75	23	15.65
Текущая успешность	0.57	13	0.32	1.63	2.81	7.73
Общая интегральная оценка	62.73	56.73	18.5	40.98	39.01	31.59

Таблица 5. Оценки блоков и и интегральные оценки проектов

Для удобства анализа результаты по отдельным блокам мы представили в виде диаграмм.

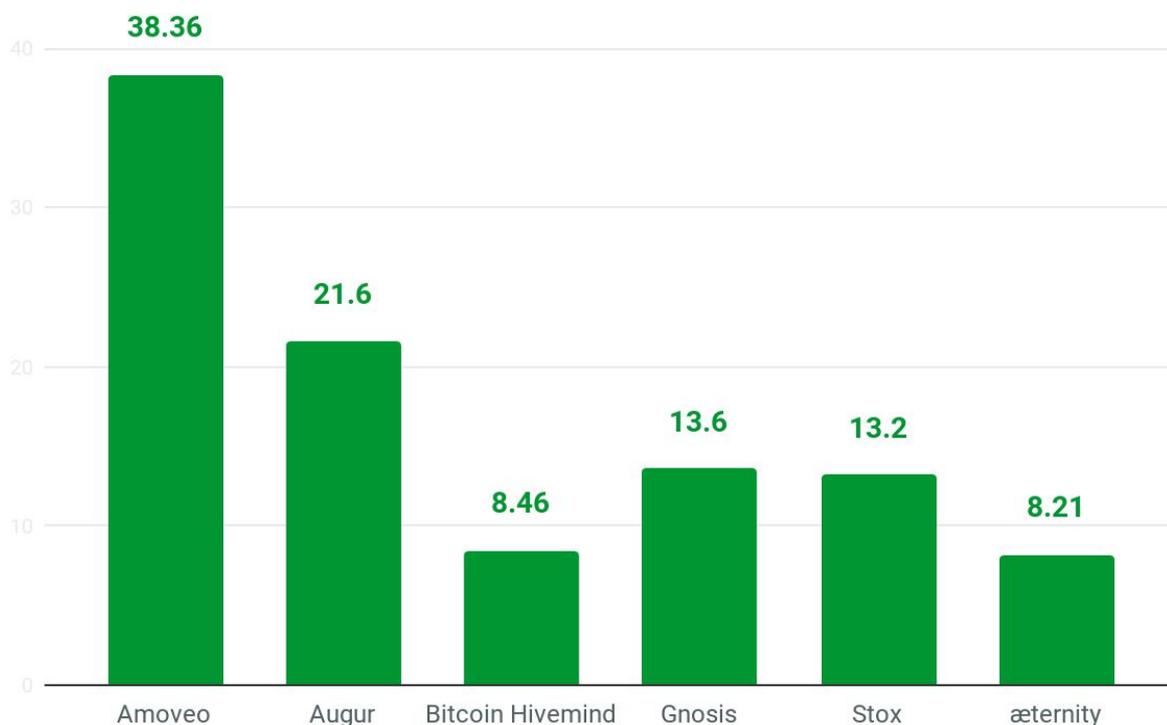


Рис. 1. Результаты оценки Технического блока

Из диаграммы на рис. 1 видно, что ранжирование проектов в части технической проработки и общий рейтинг проектов на основе интегральной оценки совпадают.

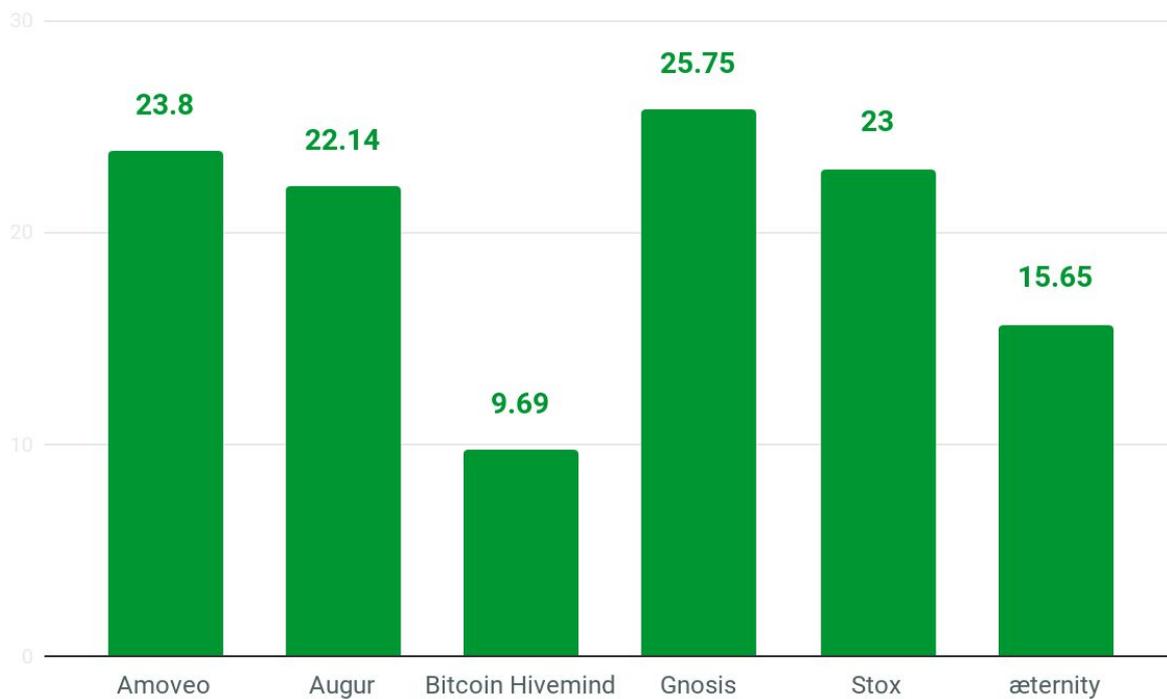


Рис. 2. Результаты оценки Функционально-экономического блока

С функционально-экономической точки зрения (и привлекательности проектов для пользователей) рейтинг проектов на рис. 2 отличается от рейтинга на основе интегральной оценки. Наибольшее число баллов теперь получено проектом Gnosis, платформа Amoveo находится на втором месте, Stox — на третьем.

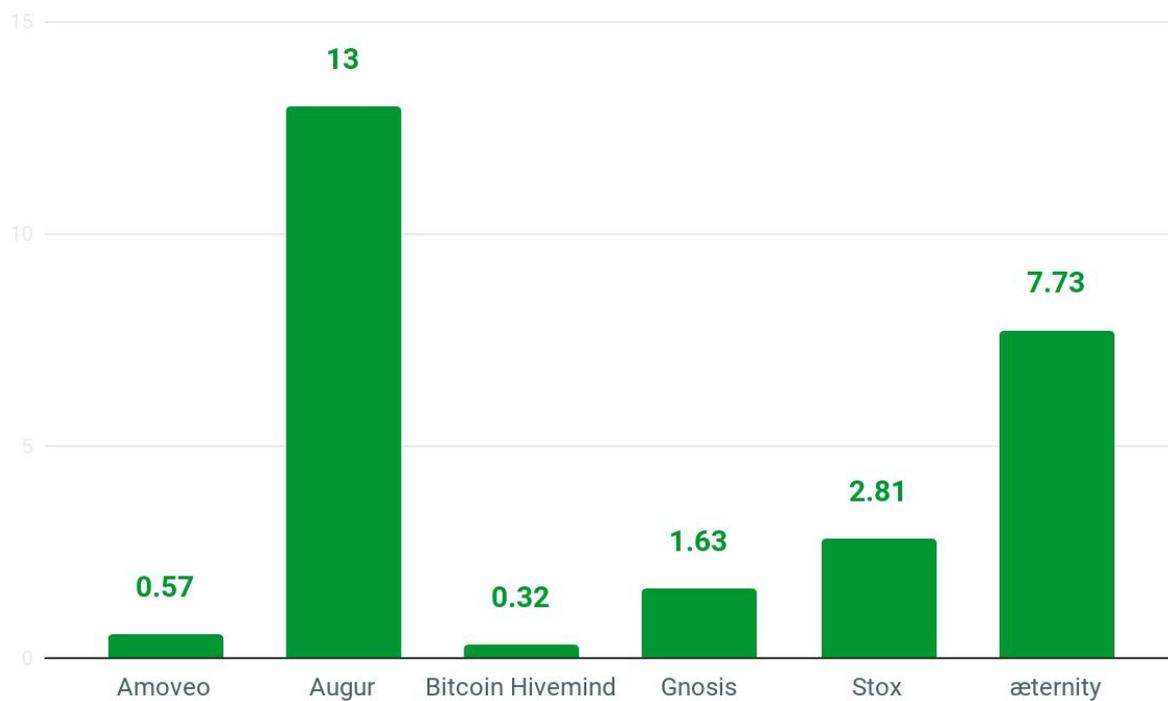


Рис. 3. Результаты оценки блока «Текущая успешность»

Эта диаграмма значительно отличается от предыдущих двух. Так, проект Amoveo, имеющий наибольшую интегральную оценку, с точки зрения популярности находится примерно на уровне Bitcoin Hivemind. Наибольшую оценку по данному блоку имеет Augur – 13 баллов из возможных 16.

2.3 Выводы

Рынки предсказаний на блокчейне (БЧ-РП) - новое явление, для которого пока не выработано единых критериев классификации и оценки. Те, что предлагаются самими разработчиками, обычно предвзяты и трактуются в пользу их собственных проектов.

Основываясь на существующих примерах классификации и оценки БЧ-РП, мы предложили собственную модель, которая включает 19 критериев, разделенных на 3 блока: технический, функционально-экономический и блок текущей успешности. По итогам проведенных расчетов наибольшую интегральную оценку получили платформы Amoveo, 62,7, и Augur, 56,7. Gnosis и STOХ получили 41 и 39 баллов соответственно, æternity – 31,6 баллов, Bitcoin Hivemind – 18,5.

В нашей модели наибольший вклад в интегральную оценку даёт технический блок, поэтому неудивительно, что ранжирование проектов по данному блоку и интегральной оценке совпадают. Рейтинг проектов по функционально-экономическому блоку и блоку текущей успешности проектов отличается от интегральной оценки. Также наши результаты показывают, что даже при глубокой и всесторонней технической проработке, а также широкому функционалу платформ, популярность проектов среди пользователей и экономическая успешность платформ могут быть достаточно низкими.

Источники

1. Progress report on Oracle technology, режим доступа: https://github.com/zack-bitcoin/amoveo/blob/master/docs/progress_reports/November_2018.md
2. Whitepaper STOХ, режим доступа: https://resources.stox.com/stox-whitepaper-ru.pdf?_ga=2.70999440.1659482374.1565097765-1776359669.1563860391
3. Aeternity, режим доступа: <https://aeternity.com/>
4. Amoveo, режим доступа: <https://amoveo.io/>
5. Augur, режим доступа: <https://www.augur.net/>
6. Bitcoin Hivemind, режим доступа: <http://bitcoinhivemind.com/>
7. Facebook, режим доступа: <https://facebook.com/>
8. Gnosis, режим доступа: <https://gnosis.io/>
9. Reddit, режим доступа: <https://www.reddit.com/>
10. Stox, режим доступа: <https://www.stox.com/>
11. Telegram, режим доступа: <https://www.web-telegram.ru>
12. Twitter, режим доступа: <https://twitter.com>
13. <http://github.com>
14. <http://similarweb.com>
15. <http://siteworthtraffic.com>

Часть 3.

Оракулы рынков предсказаний на блокчейне. Как решают проблему разработчики разных проектов

3.1 Введение. Оракулы как важная проблема блокчейн-сетей со смарт-контрактам

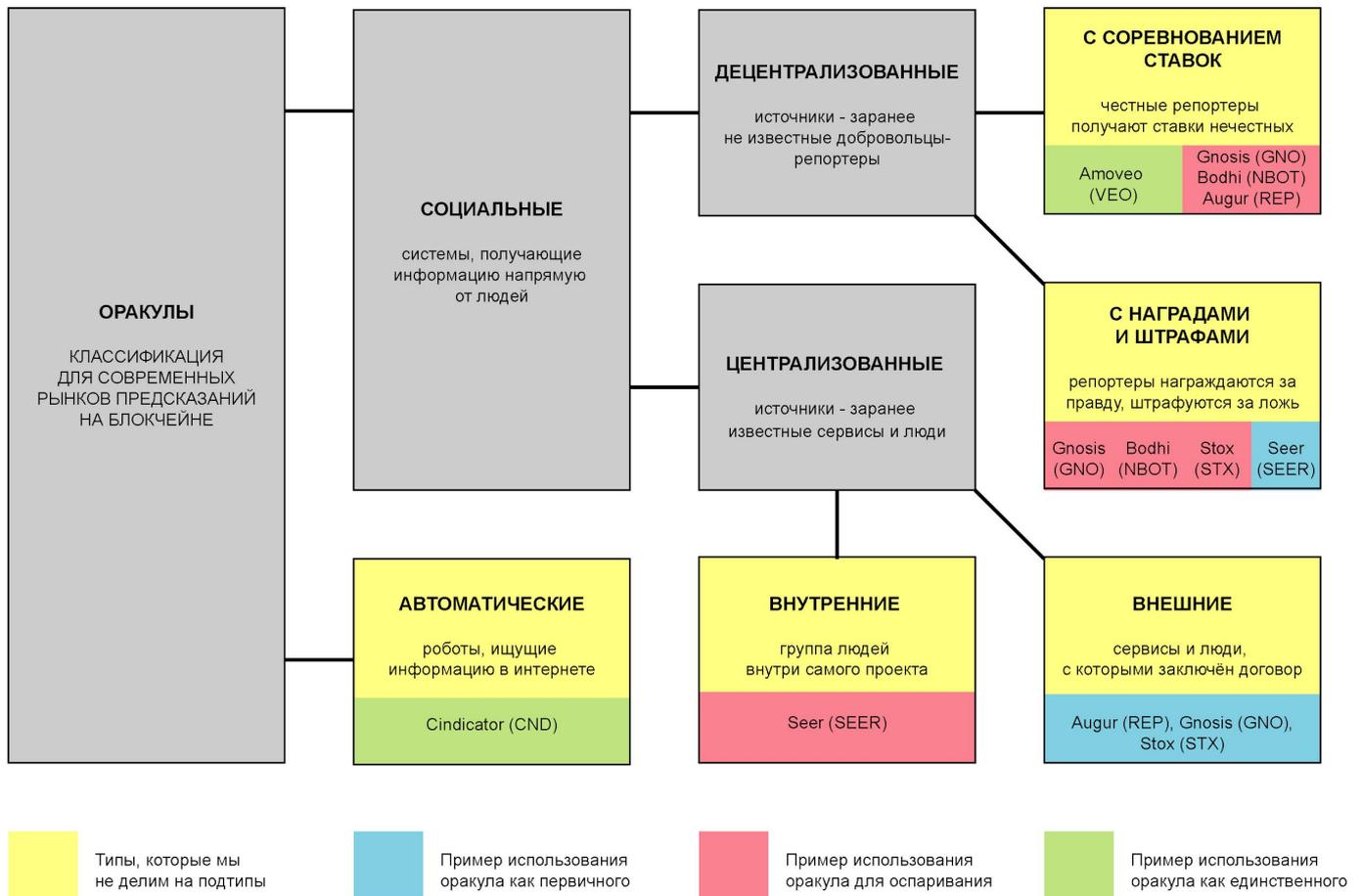
В блокчейн можно записывать информацию не только о денежных транзакциях, но и о любых соглашениях между людьми — смарт-контрактах. Для закрытия контракта нужна информация, как выполняются его условия. Обычно это информация о событиях, происходящих вне блокчейн-сети. Для ее извлечения и нужны оракулы.

Приведем пример. Два игрока заключили пари на одном из рынков предсказаний (РП), сегодня развиваемых блокчейнами Augur, Amoveo, Bitcoin Hivemind и др. Один игрок ставит \$100, что цена барреля нефти Brent к концу года будет выше \$50, другой — \$100, что ниже. В конце года выигравший получит \$200, вернув свою ставку и получив ставку соперника.

В сети регистрируется смарт-контракт об этом. Для определения победителя в конце года потребуется информация о курсе нефти. Однако такие данные формируются не внутри блокчейна, а на сырьевых рынках. Публикуются они на финансовых сайтах типа [bloomberg.com](https://www.bloomberg.com), [google.com/finance](https://www.google.com/finance), finance.yahoo.com. Чтобы извлечь их и передать в блокчейн, нужна технология оракула.

Оракулы РП особенно сложны в разработке. Предметом пари на РП может быть что угодно: от курсов валют до научных открытий и изобретений. Разные контракты требуют для закрытия (и определения победителя) информации разного типа — чисел, текстов, изображений, мнений конкретных людей. Поэтому оракулы должны быть универсальны, умея выявлять такую информацию.

3.2. Наша классификация оракулов современных блокчейн-РП



3.2.1 Автоматические оракулы

Как правило, это роботы для поиска данных в интернете. Например, на финансовых сайтах с курсами валют, капитализациями компаний и т. д.

Основное преимущество - скорость работы. Информация поставляется почти мгновенно.

Главная проблема — отсутствие универсальности: они распознают текст и цифры, однако другие типы данных вызывают сложности.

В нашем обзоре автоматический оракул есть в РП Cindicator (CND) [1], который допускает лишь финансовые вопросы.

3.2.2 Централизованные социальные оракулы

Это системы, берущие данные от заранее известных людей и организаций. На честные ответы их мотивирует прибыль, репутация и иногда — денежный залог. Мы условно выделяем два типа таких оракулов — внешние и внутренние.

- **Внешние.** Готовые оракул-сервисы (www.realitykeys.com, www.oraclize.it, smartcontract.com), новостные сайты (bloomberg.com) и другие службы (например, “операторы событий” в Stox [2]), работающие в партнерстве с проектом.
- **Внутренние.** Службы, работающие как часть проекта (например, Комитет в Seer [3]).

Скорость срабатывания этих оракулов высокая. Хотя информация поставляется не автоматически, обработка происходит заметно быстрее, чем в децентрализованных оракулах, где требуется время для установки консенсуса между репортерами.

3.2.3 Децентрализованные социальные оракулы

Это системы, получающие данные от добровольцев — репортеров, которые участникам пари заранее не известны. Их мотивируют к честности различные финансовые меры, по которым можно выделить два типа таких оракулов.

- **С наградами и штрафами.** Репортеры получают награды за точные ответы и штрафы за ошибки. В том числе, через депозиты безопасности (Gnosis [4], Stox [2]). Решение принимается голосованием репортеров.
- **С соревнованием ставок.** Репортеры подкрепляют ответы ставками. Побеждает ответ, набравший максимум суммарных ставок (Amoveo [5], Augur [6], Gnosis [4], Bodhi [7]).

Одна из проблем децентрализованных оракулов — их низкая скорость. Особенно большим оно может быть при соревновании ставок. Например, в Gnosis побеждает решение, ставки на которое продержались максимальными 24 часа. Каждая новая ставка, которая перебила результат в пользу иного решения в этом 24-часовом окне, запускает этот таймер заново.

3.2.4 Проблема коррупции в социальных оракулах

Если ставки пари высоки, то источник информации может быть подкуплен, чтобы закрыть контракт в пользу проигравшей стороны.

Сотрудника **централизованного** оракула удерживают от коррупции риск поимки, потеря репутации и клиентов. Но если он намерен прекратить деятельность или сменить вывеску, он может использовать репутацию для получения крупного контракта (так называемая retirement attack).

В **децентрализованных** оракулах риск поимки ниже, но репортеров много, а сговор труден. Если их репутация имеет денежное выражение, то солгать — значит понести прямые финансовые потери. Иногда репортер заранее вносит крупный депозит безопасности, который теряется при сговоре. Если же репортеры соревнуются ставками, то и здесь лжец рискует потерять деньги: какую бы крупную ставку он не сделал, она может быть перебита теми, кто заметил ошибку. Впрочем, несмотря на эти меры, даже в такой ситуации нетрудно представить ситуацию, когда и децентрализованный оракул солгал. Например, репутационные очки обесценились на бирже, и репортер с хорошей репутацией потерял финансовый стимул к честности, либо при соревновании ставок атакующий поставил достаточно большую ставку, чтобы соперники боялись рисковать (ведь он тоже может повысить ее в ответ), но меньшую в сравнении с возможным выигрышем.

В силу описанных проблем ни один из оракулов не может считаться абсолютно надежным. Кроме того, децентрализованные социальные оракулы медленны. Поэтому разработчики современных РП придумывают методы оспаривания решений оракулов, в частности, через комбинирование нескольких оракулов, где первыми обычно срабатывают централизованные оракулы, а их решения оспариваются децентрализованными.

3.3 Обзор существующих РП и их оракулов

3.3.1 Amoveo: система с единственным оракулом — децентрализованным с соревнованием ставок

Amoveo (VEO) [5] — пятый по капитализации РП (\$4 млн) и яркий пример проекта на основе одного лишь **децентрализованного оракула с соревнованием ставок**. В отличие от большинства других систем, которые представляют собой надстройки над другими блокчейн-сетями типа Эфира (ETH), Amoveo имеет свою сеть с единым **токеном VEO**. Благодаря этому фактическая ценность ставки со временем зависит лишь от курса VEO, но не от событий в материнской сети.

При определении правильного ответа репортеры делают ставки. Правильным считается ответ, который набрал максимум средств. Его сторонники получают ставки оппонентов. В случае непреодолимых споров вокруг решения оракула остаётся возможность форка сети, после которого в одной ветке победившим считается ответ репортеров, а в другом — ответ несогласного игрока. Но сама по себе угроза форка — это дополнительный стимул для участников рынка прийти к согласию, иначе сторонник непопулярного ответа окажется в непопулярной ветке, где его токены обесценятся. Фактически, при форке в качестве жюри выступают уже не репортеры, а все участники. Когда блокчейн делится на две ветки, они предпочитают использовать ту, в которой победивший ответ кажется более правдоподобным.

3.3.2 Augur: система с централизованным и децентрализованным оракулами

Augur (REP) [6] — сегодня самый успешный блокчейн-РП с капитализацией более \$100 млн. В нём используются **централизованный внешний оракул** и **децентрализованный оракул с соревнованием ставок** в отдельных репутационных токенах REP.

Первичное определение победителей делается одним заранее выбранным репортером, который предоставляет информацию как внешний централизованный оракул. Если с его решением кто-то из игроков не согласен, то начинается соревнование ставок других репортеров, которые выступают в роли децентрализованного оракула. Ставки делаются в токенах REP, количество которых потом определяет репутацию репортера и одновременно имеет финансовую ценность.

3.3.3 Gnosis: система с оракулами трех типов

Gnosis (GNO) [4] — это третий по капитализации РП (\$18 млн). В основном, он использует **централизованные внешние** оракулы, но для решения споров в нем есть также оба вида децентрализованных оракулов.

Первичное определение победителей делается нанятыми службами типа smartcontract.com, bloomberg.com и т. д.

Если игрок недоволен решением централизованного оракула, то он может сделать взнос и пригласить репортеров. Репортеры вносят депозиты безопасности и сообщают свои мнения. Депозиты теряются в случае коррупции репортеров (особенно — сговора).

Если игрок недоволен и этим результатом, то он может сделать крупную ставку. Другие имеют право перебить ее в течение 24 часов. Побеждает ответ, где ставки продержались максимальными 24 часа.

3.3.4 Seer: система с обратным приоритетом оракулов

Seer (SEER) [3] — пока что малоизвестный проект спортивной ориентации, но с интересно организованной системой оракулов.

- В Gnosis сначала работают **централизованные внешние** оракулы, а **децентрализованные** — решают споры.

- В Seer сначала работает децентрализованный оракул с депозитами безопасности, но финальное слово остается за централизованным внутренним. Это Комитет из 11 человек, избираемый держателями токенов. Они известны, и потому лгать им затруднительно. Депозит безопасности вносят не только репортеры, но и те, кто хочет оспорить их решение. Если Комитет внутренним голосованием решает, что репортеры правы, а оспаривающий — нет (фактически, клеветает на репортеров и ставит под угрозу их депозиты), то оспаривающий теряет депозит.

3.3.5 Stox: система с особым разнообразием оракулов

Stox (STX) [2] — проект с капитализацией менее \$1 млн. Однако, он интересен своей особой разветвленной системой централизованных и децентрализованных оракулов.

Любой предприниматель или компания могут участвовать в сети как провайдер, создающий софт с различным функционалом, привлекающий клиентов и получающий прибыль. Любое лицо может также участвовать как оператор событий, организующий пари и получающий комиссии с игроков. И те, и другие могут выступать в роли централизованных оракулов. Фактически, внутри одного проекта получается децентрализованная сеть централизованных оракулов. Каждый конкретный рынок привязан к своим оператору и провайдеру, но игрок имеет возможность выбрать, чьи услуги использовать. Конкуренция между разными провайдерами и операторами особенно стимулирует их быть честными, так как плохая репутация приведет к оттоку клиентов.

Решения этих оракулов могут, в свою очередь, оспариваться реально децентрализованными оракулами, организованными либо как в Gnosis, либо через вопросы случайным держателям токенов STX. Чем больше токенов у участника сети, тем выше шанс, что его выберут репортером для решения спора.

3.3.6 Другие РП на блокчейне

Bitcoin Hivemind [8]

Пионерский проект Пола Сторша, начатый в 2013 как надстройка над сетью BTC. Вдохновил многие проекты, но сам еще не запущен.

Оракул: **децентрализованный с наградами и штрафами** (реп. токены).

Cindicator (CND) [1]

Российский РП финансовых событий на базе сети ETH.

ICO: 2017, \$15 млн. Запуск main net: 2015. Капитализация: \$10 млн.

Оракул: **автоматический**.

æternity (AE) [9]

РП, занимающий второе место по капитализации,

но до сих пор не запущенный в работу. ICO: 2017, \$24 млн.

Капитализация: \$77 млн.

Оракулы: **централизованные внешние**.

Bodhi (NBOT) [7]

Китайский РП на базе сети QTUM.

ICO: 2015, \$17 млн. Запуск main net: 2018. Капитализация: \$1,5 млн.

Оракулы основные: **централизованные внешние**.

Оракул для оспаривания: **децентрализованный с соревнованием ставок**.

3.4 Выводы

Существуют разные подходы к созданию оракулов для рынков предсказаний (РП): **автоматические и социальные, централизованные и децентрализованные**, мотивирующие участников-репортеров **наградами и штрафами** либо **соревнованием ставок**.

Поиск оптимального устройства оракула еще продолжается, но современные системы успешно экспериментируют со всеми перечисленными подходами. Проанализировав 9 проектов РП, мы встретили у них оракулы всевозможных типов.

В частности, такие лидеры рынка как Augur и Gnosis уже сегодня в совокупности используют оракулы трех типов.

- **Централизованные внешние:** информацию поставляют нанятые сервисы
- **Децентрализованные с наградами и штрафами:** информацию поставляют добровольцы-репортеры, награждаемые за правду
- **Децентрализованные с соревнованием ставок:** информацию поставляют добровольцы-репортеры, подкрепляя свое мнение ставкой

Эти типы оракулов уже доказали свою практическую применимость. В частности, централизованные внешние оракулы хорошо работают как быстрый источник предварительного ответа, а децентрализованные — как метод его оспаривания при недовольстве игроков. По мере развития рынков предсказаний на блокчейне, мы наблюдаем, какие типы и комбинации оракулов показывают себя наиболее эффективными.

Рынки предсказаний на блокчейне — это уникальная финтех отрасль с огромной нишей. Широкому внедрению рынков предсказаний мешает сложность их разработки — многие технические вопросы команды решают впервые в истории. Возможно, что в ближайшие несколько лет отрасль сделает скачок, и мечты о футархии Роберта Хэнсона со временем, станут реальностью.

Источники

1. Cindicator White Paper (2017) // https://cindicator.com/Cindicator_WhitePaper_ru.pdf
2. Stox White Paper (2017) // <https://resources.stox.com/stox-whitepaper.pdf>
3. Seer White Paper (2018) // https://www.seer.best/download/SEER_en.pdf
4. Gnosis White Paper (2017) // <https://gnosis.io/pdf/gnosis-whitepaper.pdf>
5. Amoveo White Paper (2018) // https://github.com/zack-bitcoin/amoveo/blob/master/docs/white_paper.rmd
6. Augur White Paper (2018) // <https://www.augur.net/whitepaper.pdf>
7. Bodhi White Paper (2017) // https://www.bodhi.network/file/Bodhi_English_White_Paper.pdf
8. Truthcoin (2019) // <http://bitcoinhivemind.com/>
9. æternity White Paper (2017) // <https://www.aeternity.com/aeternity-blockchain-whitepaper.pdf>



Exantech

DISCLAIMER IMPORTANT NOTICE

The materials contained in this document may be used as general information only. Information contained in this document is not an offer, recommendation, or an invitation by or on behalf of EMCR or any other entity to make offers, sell, purchase, exchange, or transfer any securities or other investments in any country, and does not constitute an advertisement or offering of any securities or other investments. EMCR is not an author of this document and has not authorized anyone to give any information or representation contained in this document. This document does not take into account any special or individual investment objectives, suitability of any such investment, or particular needs of any particular person who may receive it. Individual legal, tax, financial, accounting, or other professional advice from an independent qualified advisor should be obtained before relying on any information contained in this document. No person or legal entity has been authorized by EMCR to give any information or representation contained in this document. Any information contained in this document may reflect opinions that are contrary to the opinions of EMCR. EMCR does not conduct complete background checks of authors or anyone making available this document. EMCR is not committed to update the information or to correct any inaccuracies contained herein. EMCR does not verify or claim the accuracy, completeness, reliability, or timeliness of any information contained in this document. EMCR shall not be liable for any loss or damage that anyone incurs as a result of any activity that you or anyone else engage in based on the information contained in this document. You are reminded that a conflict of interest may exist when an author or anyone making available this document has a financial or other relationship with other people and organizations that may influence objectivity of any content, conclusions, or other information contained this document. The interests of the author or anyone making available this document may conflict with your interests and the sole reliance on this document could have an adverse effect of your business, financial condition, and results of operations. You should conduct your own evaluation of risks and should not rely solely on the information presented in this document. Any statement or other information contained in this document, or any matter discussed herein, in certain jurisdictions may be restricted by law. You should obtain individual legal, tax, financial, accounting, or other professional advice in order to verify information contained in this document. This document has been sent to you in an electronic form. You are reminded that documents transmitted via this medium may be altered or changed during the process of electronic transmission. EMCR or any person making available this document accepts no liability or responsibility whatsoever in respect of any alterations or changes occurred as a result of electronic transmission. No representation, warranty, or undertaking, express or implied, is made and no responsibility or liability is accepted by EMCR as to the accuracy or completeness at any time of this document. No person has been authorized by EMCR to give any information or to make any representation contained in this document, and, if given or made, such information or representation must not be relied upon as having been authorized.