

ПОЛОЖЕНИЕ

об экспериментальной среде программирования финансовых рынков

Версия 1.0

31 августа 2026 года

**Contract Forge → Looking Glass / «Зазеркалье» → CB Cradle → Pilot →
Production**

Базовый документ экспериментальной инфраструктуры программируемых
финансовых рынков

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение определяет назначение, архитектуру, принципы работы и порядок использования экспериментальной среды программирования финансовых рынков.

1.2. Экспериментальная среда программирования финансовых рынков создается для разработки, моделирования, тестирования и верификации программируемых финансовых инструментов, смарт-контрактов, цифровых финансовых конструкций и новых моделей организации финансового рынка.

1.3. Среда предназначена прежде всего для разработки и испытания сложных структурированных ЦФА и УЦП, включая инструменты с опционной составляющей, условными денежными потоками, внешними триггерами, оракулами, каскадными расчетами и автоматизированным исполнением.

1.4. Среда позволяет воспроизводить полный жизненный цикл финансового инструмента: от проектирования его экономической логики до исполнения, клиринга, расчетов, погашения, дефолта либо наступления иных предусмотренных контрактом событий.

1.5. Экспериментальная среда является самостоятельным технологическим и методологическим контуром. Результаты моделирования сами по себе не создают финансовых обязательств в реальном мире, если соответствующий эксперимент прямо не переведен в пилотный или промышленный режим.

2. Цели создания среды

Экспериментальная среда создается для проектирования новых программируемых финансовых инструментов, моделирования их поведения при различных состояниях рынка, тестирования смарт-контрактов до допуска к реальным операциям, исследования опционных и нелинейных денежных потоков, анализа поведения участников, ценообразования, ликвидности, клиринга, расчетов, обеспечения и рисков.

Отдельной задачей является проверка взаимодействия программируемых инструментов с центральными деньгами, банковской инфраструктурой и регулируемыми расчетными системами, а также формирование доказательной базы для допуска инструментов в пилотную и промышленную эксплуатацию.

3. Основной принцип

Экспериментальная среда строится как модель финансового мира, в которой могут быть воспроизведены финансовые активы, участники рынка, банки, расчетные организации, поставщики и потребители, книги заявок, ликвидность, цены, опционы, обеспечение, дефолты, оракулы, смарт-контракты, клиринговые события, внешние экономические события и регуляторные ограничения.

Одно реальное экономическое событие может быть смоделировано множество раз с различными исходными условиями. Это позволяет исследовать диапазон возможных состояний финансовой системы до запуска соответствующей конструкции в реальном мире.

4. Архитектура экспериментальной среды

Экспериментальная среда состоит из трех основных контуров:

Contract Forge → Looking Glass / «Зазеркалье» → CB Cradle

После успешного прохождения экспериментальных стадий могут использоваться пилотный и промышленный контуры:

Contract Forge → Looking Glass / «Зазеркалье» → CB Cradle → Pilot → Production

5. Contract Forge

5.1. Назначение. Contract Forge является конструктором программируемых финансовых инструментов. В нем определяется экономическая, математическая, юридическая и алгоритмическая структура будущего инструмента.

5.2. В Contract Forge задаются: базовый актив, расчетная величина, денежные потоки, сроки, права и обязательства сторон, цена исполнения, опционы, триггеры, барьеры, формулы, события досрочного прекращения, условия дефолта, обеспечение, источники данных, оракулы, правила клиринга, расчетов, погашения и распределения результата.

5.3. Результат. Результатом работы Contract Forge является машиночитаемая спецификация финансового инструмента, содержащая экономическое описание, юридическую конструкцию, математическую модель, алгоритм исполнения, структуру данных, описание рисков и сценариев поведения. После этого инструмент передается в Looking Glass.

6. Looking Glass / «Зазеркалье»

6.1. Название. Собственное название рыночного симулятора - Looking Glass. Русское название - «Зазеркалье». Название отсылает к произведению Льюиса Кэрролла Through the Looking-Glass, and What Alice Found There и отражает функцию среды: создание параллельной модели финансового рынка, в которой реальные объекты и правила могут быть воспроизведены, изменены и исследованы до наступления соответствующих событий в реальном мире.

6.2. Формальное определение. Looking Glass является синтетической многоагентной средой моделирования финансового рынка.

6.3. В Looking Glass моделируются: покупатели, продавцы, эмитенты, банки, маркет-мейкеры, поставщики ликвидности, арбитражеры, клиринговые участники, центральные контрагенты, оракулы, регуляторы, автоматизированные и автономные ИИ-агенты.

6.4. Рыночные механизмы. Среда может воспроизводить биржевой рынок, ОТС-рынок, аукцион, RFQ, непрерывный стакан, автоматический маркет-мейкер, двусторонние сделки, многосторонний клиринг, расчетные сети и программируемое исполнение.

6.5. Сценарное моделирование. Looking Glass должен поддерживать сценарии изменения цены базового актива, спроса и предложения, дефицита и избытка ликвидности, дефолта участника, сбоя оракула, изменения ставок, стоимости энергии, валютного курса, стоимости обеспечения, регуляторных ограничений, технологических сбоев и экстремальных рыночных событий.

6.6. Управление временем. Среда должна поддерживать ускорение модельного времени, остановку, возврат к предыдущему состоянию, ветвление сценариев и параллельное моделирование будущих состояний. Это позволяет провести инструмент через годы или десятилетия расчетного жизненного цикла в рамках

одного вычислительного эксперимента.

7. CB Cradle

7.1. Назначение. CB Cradle является экспериментальной средой для проверки программируемых финансовых инструментов в контуре центральных денег, регулируемой финансовой инфраструктуры и банковских расчетов.

7.2. Формальное название. Central Bank Smart Contract Testbed.

7.3. В CB Cradle проверяются: расчет смарт-контрактов, движение денежных средств, токенизированные деньги, цифровые права, взаимодействие банков, клиринг, окончательность расчетов, atomic settlement, delivery-versus-payment, payment-versus-payment, обеспечение, margin calls, блокировки, возвраты, дефолты, отмены операций и регуляторные события.

7.4. Роль. CB Cradle является последним экспериментальным контуром перед допуском инструмента к операциям с реальными деньгами и регулируемой инфраструктурой.

8. ЦФА

ЦФА в рамках настоящего Положения рассматриваются в том числе как сложные программируемые и структурированные финансовые инструменты, способные содержать фиксированные, переменные и условные денежные потоки, права на будущие потоки, производные элементы, опционы, энергетические и товарные показатели, финансовые индексы, показатели эффективности, данные о физическом исполнении и внешние события.

ЦФА может быть связан одновременно с несколькими физическими, финансовыми и цифровыми событиями.

9. УЦП

УЦП в рамках экспериментальной среды рассматривается как программируемая коммерческая или потребительская конструкция, связывающая условия поставки, цену, скидку, поведение потребителя, финансовое исполнение и дополнительные права.

Для УЦП экспериментальная среда должна поддерживать моделирование индивидуальной и динамической цены, скидки, опциона потребителя, программ лояльности, будущих обязательств, энергетических параметров, финансовых стимулов, каскадных вознаграждений и автоматического пересчета условий.

10. Опционная составляющая

Особое внимание при тестировании ЦФА и УЦП уделяется опционности. Среда должна позволять создавать и тестировать call, put, barrier options, digital options, Asian options, American-style exercise, European-style exercise, Bermudan structures, embedded options, real options, contingent claims и multi-trigger structures.

Опцион может зависеть одновременно от финансового, технологического, энергетического, погодного, временного или поведенческого события.

11. Оракулы

Оракул является частью архитектуры экспериментального инструмента. Для каждого значимого внешнего события определяются источник данных, формат, частота обновления, механизм проверки, резервный источник, допустимое отклонение и порядок разрешения противоречий.

Эксперимент должен отдельно моделировать ошибку, задержку, противоречие и недоступность оракула.

12. Агенты

Looking Glass должен поддерживать многоагентную модель рынка. Агенты могут быть детерминированными, статистическими, поведенческими, алгоритмическими и ИИ-управляемыми.

Каждому агенту могут задаваться капитал, стратегия, аппетит к риску, ограничения, доступная информация, цели, стоимость капитала, доступ к ликвидности и горизонт планирования. Различным агентам может быть доступен различный объем информации, что позволяет моделировать информационную асимметрию.

13. Режимы моделирования

Replay Mode - воспроизведение исторического рынка.

Synthetic Mode - полностью искусственный рынок.

Shadow Mode - копирование текущего реального рынка без реального исполнения.

Stress Mode - экстремальные сценарии.

Counterfactual Mode - моделирование альтернативного развития событий.

Adversarial Mode - поиск способов эксплуатации слабых мест финансовой конструкции.

Pilot Mode - ограниченное взаимодействие с реальной инфраструктурой.

14. Цифровой след эксперимента

Каждый эксперимент должен иметь уникальный идентификатор. Для него сохраняются версия инструмента и смарт-контракта, набор исходных данных, параметры рынка, состав агентов, сценарий, события, результаты, ошибки, отклонения, финансовый результат и риск-показатели.

Любой эксперимент должен быть воспроизводим.

15. Критерии успешности

Инструмент считается прошедшим экспериментальный этап после подтверждения корректности экономической логики, математической модели и алгоритма исполнения, устойчивости к стандартным и стрессовым сценариям, корректности расчетов и оракулов, приемлемости рисков, отсутствия критических уязвимостей и воспроизводимости результата.

16. Красная команда

Для сложных инструментов проводится adversarial testing. Отдельная команда или группа агентов должна пытаться получить необоснованную прибыль, вызвать некорректное исполнение, создать ценовую манипуляцию, использовать задержки оракулов, спровоцировать каскад ликвидаций, искусственный дефицит ликвидности, ошибки округления, циклические обязательства и обход ограничений смарт-контракта.

17. Уровни допуска

L0. Concept - экономическая идея.

L1. Contract Forge - формализованный инструмент.

L2. Looking Glass - рыночное моделирование.

L3. CB Cradle - расчетное и инфраструктурное тестирование.

L4. Pilot - ограниченный реальный эксперимент.

L5. Production - промышленная эксплуатация.

Переход на следующий уровень осуществляется после фиксации результатов предыдущего уровня.

18. Международные ориентиры

При развитии экспериментальной среды учитывается мировой опыт BIS Innovation Hub, Project Mariana, Project Helvetia, Project Jura, Project Guardian Monetary Authority of Singapore, DTCC Digital Launchpad, европейского DLT Pilot Regime и иных регуляторных, расчетных и рыночных экспериментальных сред.

Архитектура настоящей среды может объединять функции, которые в существующей международной практике реализованы в отдельных проектах и технологических контурах.

19. Принцип разделения сред

Contract Forge отвечает на вопрос: что представляет собой инструмент.

Looking Glass / «Зазеркалье» отвечает на вопрос: как этот инструмент будет жить на рынке.

CB Cradle отвечает на вопрос: как инструмент будет исполняться внутри регулируемой финансовой и расчетной инфраструктуры.

20. Основная архитектурная формула

INSTRUMENT → MARKET → MONEY → REALITY

Contract Forge → Looking Glass / «Зазеркалье» → CB Cradle → Pilot → Production

21. Правовой статус результатов

Результаты экспериментов являются исследовательскими и технологическими данными. До официального допуска инструмента в пилотный либо промышленный контур виртуальные деньги не признаются реальными денежными средствами, виртуальные активы не признаются реальными финансовыми активами, виртуальные сделки не создают обязательств между реальными сторонами, а виртуальная прибыль и убыток являются расчетными величинами.

Исключения устанавливаются условиями конкретного пилота.

22. Принцип безопасности

Ни один программируемый финансовый инструмент не должен допускаться непосредственно из стадии разработки в промышленную эксплуатацию.

Минимальная последовательность испытаний: формализация → симуляция → стресс-тест → расчетное тестирование → пилот → промышленное использование.

23. Принцип наблюдаемости

Любое решение, принятое программируемым инструментом или агентом внутри экспериментальной среды, должно оставлять машиночитаемый след. Для значимых финансовых решений должна существовать возможность определить входные данные, состояние системы, использованные правила, результат и последующее изменение состояния.

24. Принцип развития

Экспериментальная среда является постоянно развивающейся инфраструктурой. По мере появления новых типов программируемых активов, цифровых денег, энергетических производных, автономных экономических агентов и новых моделей финансового рынка в нее могут добавляться новые симуляционные контуры.

25. Итоговое определение

Экспериментальная среда программирования финансовых рынков представляет собой синтетическую финансовую инфраструктуру, предназначенную для создания, исполнения и исследования программируемых финансовых инструментов внутри управляемой модели рынка до их допуска к реальным финансовым отношениям.

Ее основными компонентами являются: Contract Forge - конструктор инструмента; Looking Glass / «Зазеркалье» - модель рынка; CB Cradle - модель регулируемой денежной и расчетной инфраструктуры.

Совместно эти компоненты образуют полный экспериментальный цикл программируемого финансового рынка.

ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ

X5 Power - базовая платформа, проект SpaceBank, Технобанковский альянс.