

VolumeDynamicFeeHook

v2.4.0 · 13 апреля 2026 г.

ОБЪЕКТ	VolumeDynamicFeeHook (Uniswap v4 Hook)
ВЕРСИЯ	v2.4.0
ДАТА	13 апреля 2026 г.
СТАТУС	Final
РЕПОЗИТОРИЙ	github.com/Axel-DeFi/VolumeDynamicFeeHook
АУДИТ	Выполнен · Critical: 0 / High: 0 / Medium: 0 / Low: 0
СРЕДА ИСПОЛНЕНИЯ	EVM L1 / L2, Solidity ^0.8.26
АДРЕС ХУКА	0x2C3254Da...5044
АДРЕС ПУЛА	0x226d6297...974c
ССЫЛКА НА АУДИТ	audit-v2.4.0-ru.pdf

VolumeDynamicFeeHook — это механизм автоматической настройки комиссии пула, который адаптирует уровень комиссии к наблюдаемой торговой активности. Всё происходит без ценовых оракулов и без ручного вмешательства: алгоритм работает непосредственно на данных самого пула.

1. ПРОБЛЕМА: ФИКСИРОВАННАЯ КОМИССИЯ ПРОИГРЫВАЕТ РЫНКУ

Традиционные пулы Uniswap работают с фиксированной комиссией, установленной при создании. Это создаёт структурную проблему для провайдеров ликвидности:

<p>Тихий рынок</p> <p>Объём падает, но комиссия остаётся высокой. Трейдеры уходят в более дешёвые пулы-конкуренты. Ликвидность простаивает.</p>	<p>Горячий рынок</p> <p>Объём растёт, спрос на ликвидность высок — но комиссия остаётся прежней. LP недополучает доход в момент наибольшей ценности.</p>	<p>Ручная настройка</p> <p>Изменение комиссии требует миграции ликвидности в новый пул. На практике это никто не делает вовремя.</p>
--	---	---

Итог: провайдер ликвидности с фиксированной комиссией либо теряет поток в тихие периоды, либо оставляет деньги на столе в горячие.

2. РЕШЕНИЕ: АВТОМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ К РЫНОЧНЫМ РЕЖИМАМ

Хук измеряет объём торгов и сравнивает его со сглаженным историческим значением (EMA). На основе этого сравнения комиссия переключается между тремя фиксированными режимами.

<p>A — Тихий рынок / FLOOR</p> <p>Объём ниже среднего несколько периодов подряд. Комиссия снижается до нижнего режима FLOOR. Пул становится привлекательным для трейдеров и восстанавливает поток.</p>	<p>B — Нормальный рынок / CASH</p> <p>Объём близок к скользящему среднему. Комиссия стабильна в рабочем режиме CASH. Мёртвая зона (deadband) поглощает незначительные колебания.</p>	<p>C — Горячий рынок / EXTREME</p> <p>Объём устойчиво выше среднего. Комиссия переходит в режим EXTREME. Провайдер монетизирует высокий спрос и зарабатывает больше с каждой сделки.</p>
---	---	---

Три режима комиссии

<p>FLOOR</p> <p>0.04%</p> <p>Нижняя комиссия</p>	<p>CASH</p> <p>0.25%</p> <p>Рабочая комиссия</p>	<p>EXTREME</p> <p>0.90%</p> <p>Повышенная комиссия</p>
--	--	--

Комиссия всегда находится ровно в одном из трёх режимов.

3. КОНКУРЕНТНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ

Уровни комиссий трёх режимов настраиваются при деплое. Reference-профиль подобран таким образом, чтобы пул мог конкурировать со стандартными статическими тирами Uniswap в любом рыночном состоянии.

Режим хука	Комиссия	Ближайший тир	Позиционирование
FLOOR	0.04%	0.05%	Чуть ниже стандарта → привлекает трейдеров в тихом рынке
CASH	0.25%	0.30%	Выгоднее стандарта → забирает трафик у пулов с комиссией 0.3%
EXTREME	0.90%	1.00%	Вблизи верхнего тира → монетизирует реальный перегрев

Значения 0.04%, 0.25% и 0.90% — это стандартный профиль, а не жёстко зашитые параметры. Самое важное — пул всегда чуть выгоднее стандартных уровней комиссий в статических пулах V3.

4. КАК ХУК ПРИНИМАЕТ РЕШЕНИЕ О СМЕНЕ РЕЖИМА

Алгоритм сравнивает закрытый объём периода со скользящим средним. Переходы не происходят от любого случайного всплеска — в механике заложены несколько дополнительных фильтров:

Фильтр	Назначение	Что это означает для LP
Абсолютный порог	Объём должен превышать заданный минимум	Случайный маленький всплеск не поднимет комиссию
Относительный порог	Отношение $closeVol / emaVol$ должно пересечь порог	Рост комиссии требует реального превышения нормы
Deadband	Порог должен быть пройден с запасом	Небольшие колебания вокруг границы не вызывают переключений
Confirm-серии	Часть переходов требует нескольких подтверждений подряд	Разовый выброс не переводит пул в EXTREME
Hold-защита	После входа в режим действует период удержания	Временная просадка не выбивает пул из рабочего режима
Emergency reset	При длительно нулевом объёме — автоматический сброс	Долгий простой пула возвращает его в режим минимальной комиссии

5. ОТКУДА БЕРЁТСЯ ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ

Несмотря на адаптивность, модель не является произвольной. Несколько структурных свойств делают её поведение наблюдаемым и проверяемым:

- Комиссия всегда находится только в одном из трёх заранее определённых режимов.
- Переходы между режимами происходят только по формализованным условиям, которые описаны в спецификации и верифицированы аудитом.
- Основа расчёта — исключительно данные самого пула, а не внешний источник цены.
- Изменения состояния происходят только на свопе — в естественной точке жизни пула.
- Для каждого закрытого периода эмитируется событие с причиной результата.

6. ПЕРИОДЫ БЕЗ АКТИВНОСТИ

Хук обновляет своё состояние лениво — только когда приходит новый своп. Если в пуле долго не было торговой активности, следующий своп может запустить `Idle reset`. В этом случае режим возвращается в `FLOOR`, накопленная сглаженная история очищается, и новый период начинается заново.

Для LP это означает: длительная пауза не приводит к «застыванию» старого торгового контекста на неопределённый срок. После долгого молчания пул начинает расчёт заново от базового режима.

7. ХУК FEE И ЕЁ ОТЛИЧИЕ ОТ LP FEE

Помимо комиссий провайдеров ликвидности, в контракте существует отдельная комиссия — `Hook Fee`. Это не замена `LP Fee` и не перераспределение уже начисленной `LP Fee`. `Hook Fee` начисляется через отдельный контур учёта и может составлять от 0% до 10% от суммы комиссии. `Hook Fee` включается в цену обмена и не влияет на доходность провайдеров ликвидности.

- Жёсткий верхний предел — 10% (неизменяем, зафиксирован на уровне контракта).
- Изменение процента проходит через `timelock` 48 часов с прозрачным уведомлением.
- `Hook Fee` не уменьшает `LP Fee` для провайдеров ликвидности.

8. ЧТО МОЖНО МЕНЯТЬ ПОСЛЕ ЗАПУСКА

Хук не является полностью неизменяемым. После запуска у владельца остаются административные пути, разделённые по типам и ограниченные правилами исполнения.

Что меняется	Что это означает для LP
Режимные комиссии FLOOR / CASH / EXTREME	Изменение заранее заданных уровней трёх режимов, а не произвольного значения
Параметры логики переходов	Чувствительность алгоритма к изменению объёма
Временные параметры	При части изменений возможен безопасный reset статистики
Процент Hook Fee	Выделенный административный путь с задержкой 48 часов <code>timelock</code>
Минимальный учитываемый своп (телеметрия)	Влияет на модель наблюдения за объёмом, не на исполнение свопов

9. БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДСТВ LP

По материалам технической концепции и отдельного аудита безопасности (v2.4.0, коммит 61fde88, 12 апреля 2026 г.): контракт не содержит уязвимостей, угрожающих средствам провайдеров ликвидности.

Хук не имеет прямого доступа к LP-позициям и LP-средствам внутри PoolManager.

Что зафиксировано аудитом

Свойство	Подтверждение аудита
Хук не имеет доступа к LP-позициям	LP-фонды хранятся в PoolManager вне хука; прямые потери через хук невозможны
<code>rescueToken()</code> не выводит валюты пула	Функция явно блокирует <code>poolCurrency0</code> и <code>poolCurrency1</code>
Claim-путь Hook Fee защищён	Реализован по паттерну CEI; reentrancy заблокирован <code>onlyPoolManager</code>
Владелец не может изъять средства LP	Административные функции не дают пути к средствам провайдеров ликвидности
Критических и высоких уязвимостей нет	Critical: 0 / High: 0 / Medium: 0 / Low: 0

Текущая архитектура не предоставляет хуку технического пути ни украсть средства LP, ни заблокировать штатный вывод ликвидности из пула.

Данный вывод относится именно к доступу к LP-средствам. Экономические, операционные и конфигурационные риски остаются и рассматриваются отдельно в разделе 10.

10. ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ

Риск	Суть	Что его ограничивает
Депег стабильного актива	Хук считает объём по номиналу, без внешней ценовой поправки	Выбор надёжного актива, ограниченность режимов, emergency floor
Искусственное дробление объёма	В дешёвых сетях объём можно дробить на сделки вокруг порога	Порог минимально учитываемого свопа, калибровка, мониторинг
Искусственная накрутка объёма	Экономически мотивированные сделки могут пытаться сдвинуть режим	Confirm-логика, hold, deadband, мониторинг аномалий
Риск владельца / governance	Владелец сохраняет права на изменение параметров	Pause-only операции, timelock для Hook Fee, рекомендован multisig

11. ЧТО В ИТОГЕ ПОЛУЧАЕТ LP

С точки зрения LP этот хук — не «чёрный ящик», а контроллер с заранее заданной логикой:

- использует только данные самого пула — без внешних оракулов, что значительно снижает поверхность атаки;
- работает в пределах трёх понятных режимов комиссии;
- оставляет наблюдаемый событийный след с кодами причин;
- допускает ограниченное административное управление по чётко описанным путям;
- отделяет LP Fee от Hook Fee по смыслу и по учёту;
- не имеет технической возможности распоряжаться средствами LP — подтверждено аудитом.

Комиссия пула устанавливается не раз и навсегда, а управляется алгоритмом хука, который адаптируется к торговому потоку внутри самого пула, оставаясь при этом достаточно формализованным для внешней проверки.