

# VolumeDynamicFeeHook

Динамическая комиссия для провайдеров ликвидности на Uniswap v4

Февраль 2026 · Uniswap v4 · Stablecoin pools

**VolumeDynamicFeeHook** — это механизм автоматической настройки комиссии пула, который увеличивает доход провайдеров ликвидности в периоды высокой торговой активности и снижает комиссию в тихие периоды, привлекая новый поток сделок. Всё происходит автоматически, без оракулов и без ручного вмешательства.

## 1. Проблема: фиксированная комиссия проигрывает рынку

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

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

**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

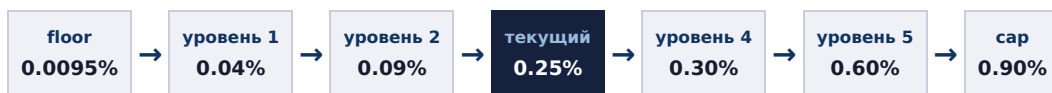
Хук измеряет объём торгов в реальном времени и сравнивает его со скользящим средним за последние несколько периодов. На основе этого сравнения комиссия плавно движется вверх или вниз — на один шаг за период.

### Три режима работы

<b>А — Тихий рынок</b> Объём ниже среднего несколько периодов подряд. Комиссия снижается шаг за шагом до минимального уровня (floor). Пул становится привлекательным для трейдеров и восстанавливает поток сделок.	<b>В — Нормальный рынок</b> Объём близок к скользящему среднему. Комиссия стабильна — мёртвая зона (deadband) поглощает незначительные колебания и предотвращает постоянное переключение.	<b>С — Горячий рынок</b> Объём устойчиво выше среднего. Комиссия растёт шаг за шагом до максимального уровня (cap). Провайдер монетизирует высокий спрос и зарабатывает больше с каждой сделки.
---	--	--

### Как выглядит движение комиссии

Сетка комиссий состоит из семи дискретных уровней. Алгоритм всегда находится внутри заданного коридора `floorIdx` — `capIdx` и никогда не выходит за его пределы:



За один расчётный период комиссия может сдвинуться максимум на один шаг — это встроенная защита от резких скачков в любую сторону.

**Уровни комиссий настраиваются при деплое** и по умолчанию преднастроены так, чтобы конкурировать с популярными статическими пулами Uniswap. Уровни 0.0095%, 0.04%, 0.09%, 0.25%, 0.30%, 0.60% и 0.90% охватывают все стандартные тир — 0.05%, 0.1%, 0.3% и 1% (актуальны для L2-сетей), а также 0.01% (только mainnet). В тихие периоды пул автоматически подбивается под нижнюю границу стандартных тиров, отбирая поток у конкурентов; в горячие — поднимается выше, монетизируя спрос.

### 3. Ключевые свойства для провайдера ликвидности

<b>Без оракулов</b> Хук использует только внутренние данные пула — объём свопов. Никаких внешних зависимостей, никаких точек отказа из-за Chainlink или TWAP. Работает автономно.	<b>Без ручного управления</b> Комиссия меняется автоматически по алгоритму. Никто — включая создателей хука — не может произвольно установить комиссию в обход алгоритма.	<b>Минимальный gas</b> Всё состояние упаковано в одну 256-битную переменную. Обновление происходит лениво — только в момент свопа. Накладные расходы для трейдеров минимальны.	<b>Жёсткий коридор</b> Минимальная и максимальная комиссия зафиксированы при создании пула и не могут быть изменены. Провайдер знает границы заранее.
--	--	---	--

#### Защита от осцилляций

Два механизма предотвращают «пилообразное» поведение комиссии:

**Мёртвая зона (deadband).** Если объём периода отличается от скользящего среднего менее чем на заданный порог — комиссия не меняется. Это исключает постоянное переключение при нормальной волатильности объёмов.

**Блокировка разворота (reversal lock).** После шага вверх немедленный шаг вниз заблокирован на один период — и наоборот. Алгоритм подтверждает тренд прежде чем изменить направление.

#### Сброс при длительном простое (lull reset)

Если пул не получал свопов дольше заданного времени (например, несколько часов), при следующем свопе происходит автоматический сброс: комиссия возвращается к начальному уровню, история объёмов обнуляется. Пул стартует заново как будто только что был создан — без накопленных артефактов неактивного периода.

### 4. Экономика: что получает провайдер ликвидности

#### Сравнение доходности: динамический пул vs. статический конкурент

Гипотетический сценарий для иллюстрации механики. Два конкурирующих пула USDC/ETH, TVL \$2 млн каждый. Динамический: floor **0.04%**, cap **0.30%**. Статический Uniswap v4: фиксированная **0.05%**. Суммарный дневной объём рынка — \$500 тыс. Объём распределяется между пулами в зависимости от разницы в текущих ставках.

Режим рынка	Ставка динам.	Объём динам. / стат.	Комиссии динам.	Комиссии стат.
<b>A — Тихий</b>	0.04% (floor)	\$300K / \$200K	<b>\$120/день</b>	\$100/день
<b>B — Нормальный</b>	0.09%	\$175K / \$325K	<b>\$157/день</b>	\$163/день
<b>C — Горячий</b>	0.30% (cap)	\$250K / \$750K	<b>\$750/день</b>	\$375/день

В режиме A динамический пул на 20% дешевле конкурента → забирает ~60% суммарного потока и зарабатывает больше за счёт объёма, а не ставки (\$120 vs \$100). В режиме B ставка уже выше 0.05% → объём перераспределяется в сторону статического пула, комиссии выравниваются (\$157 vs \$163). В режиме C ставка 0.30% — шестикратно выше конкурента — большинство трейдеров уходит в статический пул, но оставшийся объём компенсирует с избытком (\$750 vs \$375).

При типичном месяце — 10 тихих дней, 15 нормальных, 5 горячих — суммарные комиссии пула: динамический ~**\$6 650/мес** vs. статический ~**\$4 700/мес**. Прирост ~41%. Горячие дни дают ~56% дохода: 5 × \$750 = \$3 750.

#### Wash trading: риск или возможность?

Искусственная накрутка объёма через данный пул напрямую конвертируется в комиссионный доход провайдеров ликвидности. Более того — по мере роста комиссии стоимость накрутки для атакующего экспоненциально растёт, делая её нецелесообразной. Провайдер в этом сценарии выигрывает.

### 5. Параметры пула: что настраивается при создании

Все параметры задаются один раз при деплое и не могут быть изменены впоследствии:

Параметр	Что задаёт	Пример
<code>floorIdx</code>	Минимальная комиссия (индекс в сетке)	0 → 0.0095%
<code>capIdx</code>	Максимальная комиссия (индекс в сетке)	6 → 0.90%
<code>initialFeeIdx</code>	Стартовая комиссия и уровень после сброса	3 → 0.25%
<code>periodSeconds</code>	Длина расчётного периода	300 сек (5 минут)
<code>emaPeriods</code>	Глубина скользящего среднего (в периодах)	8 периодов
<code>deadbandBps</code>	Ширина мёртвой зоны (% от ЕМА)	500 → ±5%
<code>lullResetSeconds</code>	Время простоя до сброса состояния	7 200 сек (2 часа)

6. Риски и их митигация

Риск	Описание	Митигация
Депег стейблкоина	Хук использует стейблкоин как прокси \$1. При отвязке объём в USD будет завышен или занижен номинально.	Максимальная комиссия ограничена capIdx. Выбирать только высоконадёжные стейблкоины.
Длительный простой	При отсутствии свопов комиссия не обновляется до следующего свопа.	Lull reset автоматически сбрасывает состояние. При необходимости — триггерный минимальный своп.
Экстренные ситуации	Системный сбой базового актива или аномальное поведение рынка.	Guardian (мультисиг) фиксирует комиссию на уровне, заданном при деплое. После устранения причины — unpause возвращает хук в динамический режим. Подробнее см. FAQ.

Итог	VolumeDynamicFeeHook превращает комиссию пула из статичного параметра в адаптивный инструмент монетизации. Провайдер ликвидности получает максимальный доход в горячие периоды, сохраняет конкурентоспособность в тихие — и всё это без ручного вмешательства и без внешних зависимостей.
------	---

7. Часто задаваемые вопросы

Почему хук не использует оракулы цен (Chainlink, TWAP)?
Оракулы — это внешние зависимости: они могут остановиться, быть атакованы или давать устаревшие данные. Хук намеренно работает только с внутренними данными пула — объёмом свопов — что делает его полностью автономным и устойчивым к атакам на внешние источники цен. Дополнительный бонус: без оракула каждый своп дешевле для трейдера.
Что происходит, если стейблкоин теряет привязку к доллару (депег)?
Хук считает стейблкоин равным \$1. При депеге объём в расчётах будет искажён, но логика не сломается — верхняя граница комиссии (cap) ограничивает последствия. Рекомендуется использовать только надёжные стейблкоины (USDC, USDT).
Можно ли изменить параметры пула после запуска?
Нет. Все параметры задаются при деплое и зафиксированы навсегда. Это гарантирует предсказуемость: все участники знают правила заранее.
Почему комиссия меняется только на один шаг за период, а не сразу к максимуму?
Намеренный выбор: резкий скачок отпугнул бы трейдеров. Один шаг за период означает, что алгоритм подтверждает устойчивый тренд прежде чем продолжать. От минимума до максимума — всего 6 шагов.
Что такое мёртвая зона (deadband) и зачем она нужна?
Диапазон вокруг скользящего среднего, внутри которого комиссия не меняется. Например, при deadband 5%: отклонение объёма менее $\pm 5\%$ считается нормальным — переключения нет. Без мёртвой зоны комиссия бы дёргалась при каждом незначительном изменении объёма.
Что такое блокировка разворота (reversal lock)?
После шага вверх немедленный шаг вниз заблокирован на один период — и наоборот. Алгоритм должен увидеть подтверждение нового направления прежде чем развернуться. Предотвращает «пилообразное» поведение на границе мёртвой зоны.
Что происходит, если пул долго не получает свопов?
Хук обновляется лениво — только при свопе. После достаточно долгого простоя (например, 2 часа) следующий своп запускает автосброс: комиссия возвращается к начальному уровню, история объёмов очищается.
Насколько хук удорожает свопы для трейдеров?
Минимально. Состояние упаковано в одну ячейку памяти — каждый своп делает ровно один SLOAD и один SSTORE. Обновление комиссии происходит только при закрытии периода, а не при каждом свопе.
Кто такой Guardian и что именно он может делать?
Guardian — это адрес (в production: мультисиг), который имеет единственную привилегию: приостановить алгоритм (pause) или возобновить его (unpause). При паузе комиссия фиксируется на уровне pauseFee, заданном при деплое. Guardian не может установить произвольную комиссию, изменить параметры пула или вывести средства — его полномочия строго ограничены экстренным управлением.