

# Морфинг <sup>1</sup> в MIDI и Audio. А.Устинов

Инструкция к [посту](#) в Телеграм канале

<sup>1</sup> В прошлом я посвятил много времени разработке алгоритмов морфинга (трансформации) музыкальной MIDI-партитуры. На их основе было создано несколько программных продуктов: *OnyxArranger2.1*, *StyleEnhancer4.0*, *Stylizer*, *StyleMorpher*.

Алгоритмы морфинга позволяют изменить:

- **размер**, например, из 4/4 в 3/4 или из 6/8 в 7/4;
- **лад** — из минора в мажор, наоборот или в какой-то другой.

Т.е. из вальса в босса-нову, а из марша — в арабский танец на 5/4. При этом важно, чтобы результат преобразования оказывался **правильным** с музыкальной точки зрения. Подобные "преобразования" нередко делают композиторы для театра, кино, когда одну и ту же тему (мелодию) надо представить в разных жанрах, характерах.

## Физика и психоакустика.

Морфинг — это трансформация, меняющая свойства объекта. Если из жёлтого цвета к зелёному можно двигаться с бесконечным числом шагов (оттенков), то в музыке всё **дискретно**. Ноты в партитуре — это **события**, расположенные на **сетке**, где по X — время, а по Y — высота нот (частота). Так для перехода из 4/4 в 3/4 и из мажора в минор надо "передвинуть" ноты на **новые места**. Соблюдение музыкальных правил обязывает размещать ноты строго на сетке. На пути из 4/4 в 3/4 нет размера 3,5/4 (если только 7/8). Да и смещение нот на 1/4 тона гармонии не прибавит. Т.о. всё — и **начала нот**, и их **высоту** — надо "округлить до легальных" значений.

Изменение ритма можно сделать с помощью композиции **линейных функций**, периодически "прикладываемых" на события каждого такта. С ладом, гармонией всё сложнее — здесь тоже сетка, но линейные функции не помогут — нужны **матрицы** разных музыкальных ладов (шкал).

## Морфинг ритма.

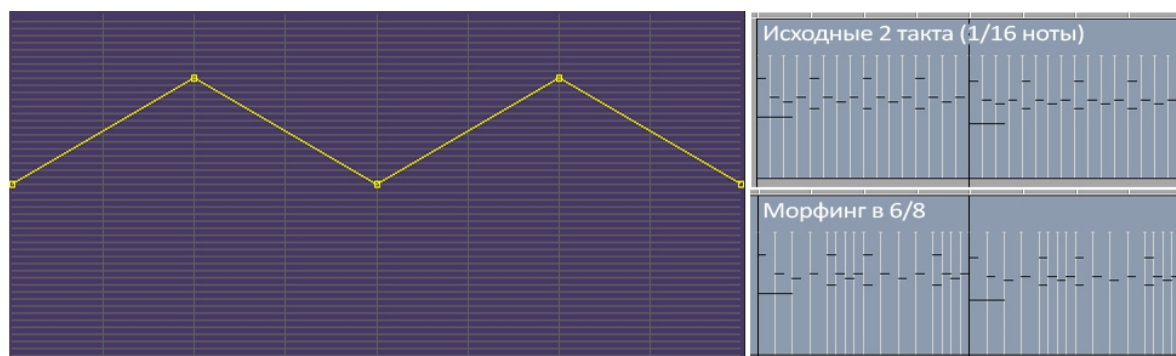
Как перейти из 4/4 (Beat, Dance) в 3/4 (Waltz), т.е. что-то триольное (6/8, 12/8)?  $3 \times 4 = 12$ , значит, нужна 1/8t сетка — в такте будет 12 долей.

Для морфинга в 3/4 нужно:

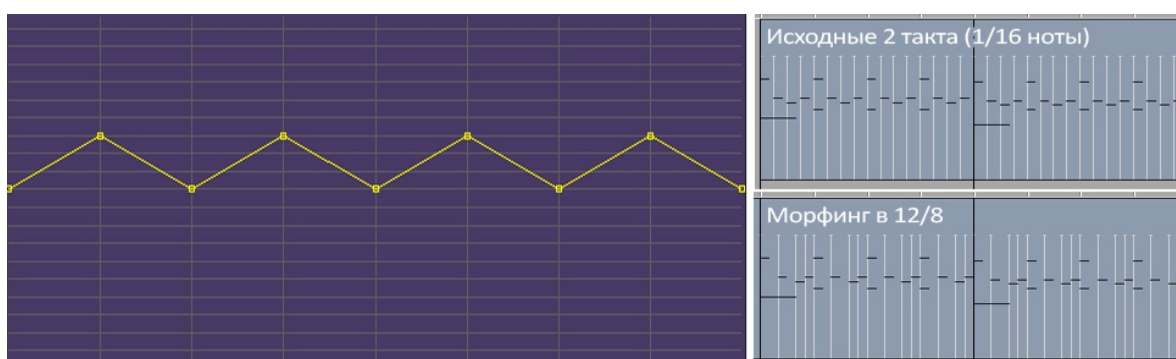
- две **исходные** четверти (3+3=6 долей) **сжать** до 4 долей,
- две **другие исходные** четверти (по 3 доли) **растянуть** каждую до 4 долей. (тут на такте композиция из 2 линейных функций).



Морфинг в **6/8** — аналогичную операцию надо выполнить на каждой **половине** такта (здесь на такте композиция из 4 линейных функций).



Морфинг в **12/8** — операция выполняется на каждой **четверти** такта (здесь на такте композиция из 8 линейных функций).



Переход из 4/4 в 3/4 (как и в др. случаях) можно выполнить **разными** способами — выбирая, какие части такта сжимать, а какие растягивать. Музыкальность результата зависит как от способа, так и от исходной фактуры. Более того, может оказаться, что для баса и ритм-секции стоит использовать разные **схемы** перехода в 3/4.

Соответственно, возможны и обратные трансформации из 3/4 в 4/4, да и вообще любые.

Если говорить о MIDI, то в программе *StyleEnhancer4.0*<sup>2</sup> есть плагин *TimeMorpher*, включающий **готовые пресеты** и позволяющий задать **произвольные** функции изменения времени музыкальных событий.

<sup>2</sup>разрабатывал его более 20 лет назад. [Ссылка](#) на бесплатную версию с ключом. Платные отличаются лишь пересборкой под новые Windows.

[Ссылка](#) на тестовый пример преобразований (вначале 4 такта в 4/4, заполненные 1/16 нотами. Затем их трансформации в 12/8, 6/8, 3/4).

### Примеры<sup>3</sup> трансформаций ритмики.

Не меняя размер 4/4, простой ритм (Straight Beat) с помощью линейных функций можно преобразовать в *Bossa-nova*, *Tango*, *Swing*, *Shuffle*. Однако **изменение** размера намного ярче демонстрирует технологию. Поэтому для поста я сделал смену размера на известных большинстве композициях: из 4/4 в вальс (или 6/8), из вальса в 4/4 и т.д.

1. "Stumblin In" / Chris Norman, Suzi Quatro. **4/4 в 6/8**.

2. "Hotel California" / Eagles. **4/4 в 6/8.**

3. "The Last Waltz" / Billy The Kid. **3/4 в 4/4.**

Также освежил две инструментальные композиции, морфинг которых делал более 10 лет назад.

4. "Waltz in C# minor" / F.Chopin. **3/4 в 4/4.**

5. "Футбольный марш" / М.Блантер. **4/4 в 5/4.**

В **номере 5**, кроме ритмики была выполнена **смена лада**, но в данной инструкции я этот момент не рассматриваю: *преобразование сложнее, % удачных трансформаций меньше, а востребованность результата ниже (т.к. изменение характера более существенное).*

<sup>3</sup> *примеры преобразований указанных композиций в полной длительности и с использованными Styles приведены на [сайте](#).*

### Морфинг в Audio (+ Cover в Suno)

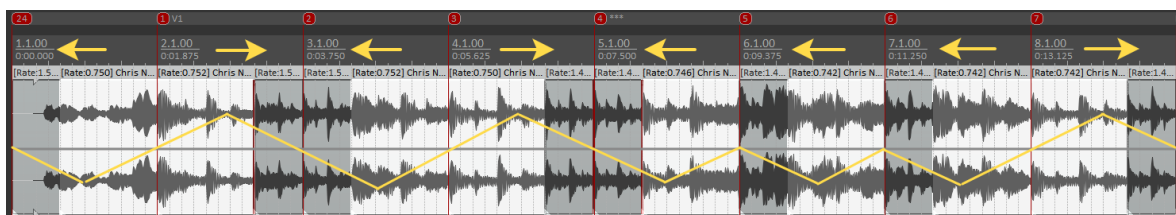
Если речь о ритмике (я использовал Reaper), то, по сути, всё <sup>4</sup> то же самое:

<sup>4</sup> *наверное можно применить (написать) скрипты для автоматизации процесса.*

1. Если трек живой (или от ИИ), то **выравниваем** по среднему **темпу** (*Split, TimeStretch, CrossFade, Glue*). Если ритмика неявная — включить метроном или добавить DrumLoop и ... слушать.

2. Настраиваем **сетку** и режем трек на фрагменты, согласно нужному преобразованию.

3. **Растягиваем/ сжимаем** фрагменты, проверяя на слух, какая схема морфинга лучше для материала. Иногда для одной пьесы следует применить разные схемы — например, в чётных тактах одна, а в нечетных — другая (на рис. один из вариантов для "Stumblin In").



4. Suno может **не принять** результат ритмического морфинга (с вокалом) известной песни. Но можно разделить Voc/Instr., "подсунуть" ему Instr., выполнить Cover и соединить с вокалом. Это поможет и в решении ещё двух задач:

- освежить** убитый трансформацией (морфинг + split) **Instrumental**,
- задать другой **Style**.

5. **Независимый** (разный) морфинг для треков можно сделать и для Audio, но тогда split, stems ... т.е. всё намного сложнее, чем в MIDI.

Алексей Устинов,  
16 ноября 2025

доп. информация на [сайте](#) и в телеграм [канале](#)