

АНАЛІЗ ЕКСПРЕСІЇ ДЛЯ ЗАТУХАЮЧИХ КОЛИВАНЬ В ADOBE AFTER EFFECTS

О.М. Бутко

email: oleksandr.butko@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

Expressions in Adobe After Effects optimize animation by reducing keyframe dependency and enabling smooth transitions. This paper explores an expression that simulates damped oscillations using harmonic motion with exponential decay. It adjusts amplitude, frequency, and decay to create realistic motion effects. The expression analyzes keyframes and applies oscillations when within a set time threshold. Widely used in motion design, it enhances natural movement for text, graphics, and UI elements. Applications include bounce effects, automated motion, and object appearances. This approach improves animation quality while offering flexible parameter adjustments.

Актуальність проблеми. Експресії в *Adobe After Effects* є ефективним засобом для автоматизації та оптимізації анімаційних процесів. [1] Вони дозволяють створювати складні динамічні ефекти без необхідності використання значної кількості ключових кадрів, що сприяє підвищенню продуктивності роботи аніматора та забезпечує більш плавні переходи між станами об'єкта.

Мета роботи. Одним із поширених завдань, що вирішується за допомогою експресій, є моделювання затухаючих коливань, які додають реалістичності руху об'єктів, що зупиняються після початкового імпульсу.

Виклад основного матеріалу. Розглянута експресія додає до властивостей шару ефект затухаючих коливань, використовуючи математичну модель гармонічних осциляцій із експоненційним згасанням [2]:

```
1   amp = 1;
2   freq = 2.0;
3   decay = 3.0;
4   n = 0;
5   if (numKeys > 0){
6     n = nearestKey(time).index;
7     if (key(n).time > time){
8       n--;
9     }
10  if (n == 0){ t = 0;
11  }else{
12    t = time - key(n).time;
13  }
14  if (n > 0 && t < 1){
15    v = velocityAtTime(key(n).time - thisComp.frameDuration/10);
16    value + v*amp*Math.sin(freq*t*2*Math.PI)/Math.exp(decay*t);
17  }else{value}
```

Рис. 1. Експресія затухаючих коливань

Параметри експресії:

1. *amp* (амплітуда): визначає максимальну величину коливань. У даному випадку встановлена на 1, що означає, що коливання будуть додавати або віднімати до 100% від початкового значення властивості;
2. *freq* (частота): визначає кількість коливань за секунду. Значення 2.0 означає два повних цикли коливань за одиницю часу;
3. *decay* (затухання): відповідає за швидкість згасання амплітуди коливань. Чим вище значення, тим швидше зменшується інтенсивність руху.

Логіка експресії. Експресія спочатку аналізує наявність ключових кадрів для вибраної властивості та знаходить найближчий до поточного часу. Обчислення часу з моменту останнього ключового кадру визначає, скільки часу минуло після останнього активного ключового кадру. Якщо час після останнього ключа не перевищує однієї секунди, експресія обчислює зміну швидкості та застосовує гармонічне коливання з експоненціальним згасанням. Якщо умови виконані, експресія додає до початкового значення властивості відповідне коливання. Якщо час перевищує заданий поріг, повертається стандартне значення без змін.

Практичне застосування. Ця експресія широко використовується в моушн-дизайні для додавання природної динаміки руху об'єктів, таких як текстові елементи, графічні компоненти та *UI*-об'єкти. Наприклад, її можна застосовувати для створення реалістичних анімацій появи та зникнення об'єктів, моделювання ефекту відскоку після руху, автоматизації фізично обґрунтованих рухів без необхідності створення додаткових ключових кадрів тощо.

Висновки. Використання експресій для моделювання затухаючих коливань дозволяє значно підвищити якість анімації в *Adobe After Effects*, усуваючи необхідність ручного коригування траєкторій руху. Дана експресія забезпечує гнучкість у налаштуванні параметрів, що дозволяє адаптувати її до широкого спектра завдань у сфері цифрової анімації.

Список використаних джерел:

1. *Expression Language Reference* [електронний ресурс – <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/expression-language-reference.html>] – 2024 (дата звернення: 27.02.2025).
2. *The best 10 After Effects expressions* [електронний ресурс – <https://blog.motionisland.com/the-best-10-after-effects-expressions>] – 2016 (дата звернення: 27.02.2025).