

# ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Пищальников Р.Ю.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Россия,  
119991, г. Москва, ул. Вавилова 38

Оптимизационные задачи повсеместно встречаются в науке и технике. Безусловно, очень многие инженеры и ученые нуждаются в надежном алгоритме оптимизации для решения текущих вычислительных задач, которые являются основой их повседневной работы. В идеале эффективный алгоритм глобальной оптимизации должен быть не только простым в использовании, но и достаточно мощным, чтобы надежно сходиться к глобальному оптимуму. Кроме того, время работы программы, затрачиваемое на поиск решения, не должно быть непотребно долгим. Таким образом, по настоящему полезный и эффективный метод глобальной оптимизации должен быть прост в реализации, удобен в использовании, а также надежен и быстр.

Эволюционные методы оптимизации и генетические алгоритмы активно разрабатываются примерно с шестидесятых годов прошлого века. Оба подхода направлены на выработку лучших решений путем рекомбинации, мутации и выживания сильнейших, фактически имитируя дарвиновскую эволюцию. Между эволюционными и генетическими алгоритмами существуют некоторые принципиальные различия. Например, эволюционные алгоритмы являются эффективными оптимизаторами непрерывных функций, в частности, потому, что они кодируют параметры как числа с плавающей точкой и манипулируют ими с помощью арифметических операторов. Генетические алгоритмы, напротив, часто лучше подходят для комбинаторной оптимизации, поскольку кодируют параметры в виде битовых строк и изменяют их с помощью логических операторов.

Алгоритм дифференциальной эволюции с момента появления (1995) заслужил репутацию очень эффективного эволюционного глобального оптимизатора. В основе алгоритма лежит способ выбора пробного мутантного вектора оптимизируемых параметров: чтобы получить пробный вектор, алгоритм добавляет масштабированную разность случайных векторов к третьему, случайно выбранному вектору популяции.

В нашей лаборатории дифференциальная эволюция активно применялась для моделирования оптического отклика фотосинтетических пигментов и белков [1,2].

## Литература

1. *Pishchalnikov, R.* Application of the differential evolution for simulation of the linear optical response of photosynthetic pigments // *Journal of Computational Physics* том **372**, 2018, Стр. 603-615, doi:10.1016/j.jcp.2018.06.040.
2. Chesalin, D.D.; Kulikov, E.A.; Yaroshevich, I.A.; Maksimov, E.G.; Selishcheva, A.A.; Pishchalnikov, R.Y. Differential evolution reveals the effect of polar and nonpolar solvents on carotenoids: A case study of astaxanthin optical response modeling // *Swarm and Evolutionary Computation*, **75**, 2022, 101210, doi: 10.1016/j.swevo.2022.101210.