

Пример применения эволюционной оптимизации в условиях хаотической динамики котировок на валютном рынке Forex

Дополнительная информация к статье

Мусаев А.А., Ананченко И.В.

Особенности эволюционной оптимизации для хаотических процессов

II Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы экономики и современного менеджмента» г. Самара. Секция №3 — Математические и инструментальные методы экономики

В качестве примера рассмотрим задачу оценки эффективности простейшей игровой стратегии S_0 , основанной на линейном тренде. Соответствующая игровая стратегия основана на правиле открытия позиции при условии, что наклон линейной аппроксимации наблюдений a_1 , формируемой на скользящем окне наблюдения размером в W минутных отсчетов, превышает по модулю критическое значение a_1^* , т.е. $|a_1| > a_1^*$. При этом, если $a_1 > a_1^*$ (при $a_1 > 0$), формируется предположение о наличии положительного тренда. С точки зрения игровой управляющей стратегии это означает рекомендацию для открытия позиции вверх. Наоборот, если $a_1 < -a_1^*$ (при $a_1 < 0$), формируется рекомендация для открытия позиции вниз.

Закрытие или фиксация позиции осуществляется при превышении по модулю заранее выбранного уровня TP (*take profit*) или SL (*stop loss*), соответствующие достижению желаемого уровня выигрыша или уровня фиксации потерь. Известно, что увеличение значения SL по отношению к уровню TP позволяет получать больший выигрыш за счет снижения вероятности выхода на уровень фиксации потерь. Однако одновременно

существенно увеличивает риск больших потерь. Для того чтобы не затенять опытную программу проблемой многокритериальности, зафиксируем уровень $SL = 1.618TP$ (уровень «золотого сечения»). В принципе, уровень фиксации потерь $SL = 2TP$ соответствует рекомендациям ряда опытных трейдеров. В этом случае вектор модифицируемых параметров (геном) будет состоять всего из трех элементов: $G = \langle w, a_1^*, TP \rangle$. Вторым временным упрощением эволюционной технологии является отказ от структурной мутации.

Естественной оценкой эффективности управляющей стратегии $Eff(S_0)$ для различных значений изменяемых параметров является размер прибыли, т.е. алгебраическая сумма результатов проводимых торговых операций на заданном временном интервале. В качестве такого интервала будем использовать промежуток времени в 100 игровых дней.

Вернемся к примеру с простейшей управляющей стратегией S_0 в которой позиция открывается при превышении коэффициента линейной аппроксимации a_1 , формируемого на скользящем окне наблюдения W , порогового значения a_1^* .

В соответствии с данными предварительного анализа, модификация первого гена $G(1) = w$ осуществляется разыгрыванием нормально распределенной случайной величины с параметрами $N\{150, 135\}$. Здесь первый параметр – математическое ожидание, второй параметр – среднеквадратичное отклонение. Выход за предел $w < 30$ запрещен, в этой ситуации осуществляется повторный розыгрыш.

Второй ген $G(2) = a_1^*$ связан с выбором размера окна наблюдения W . Если в качестве a_1^* использовать среднеквадратичное отклонение a_1 , то его зависимость от размера окна наблюдения W можно оценить по результатам текущих наблюдений. Поскольку W может принимать произвольные значения в процессе розыгрыша, возникает необходимость в построении

соответствующей аналитической зависимости $a_1 = f(w)$. При аппроксимации эмпирических данных полиномом 3-й степени получаем кубическую зависимость с параметрами

$$p = [-0.000000018, 0.000011913, -0.002645644, 0.2885100].$$

Соответствующие графики эмпирической зависимости $a_1 = f(w)$ и ее кубической аппроксимации приведены на рис. 1.

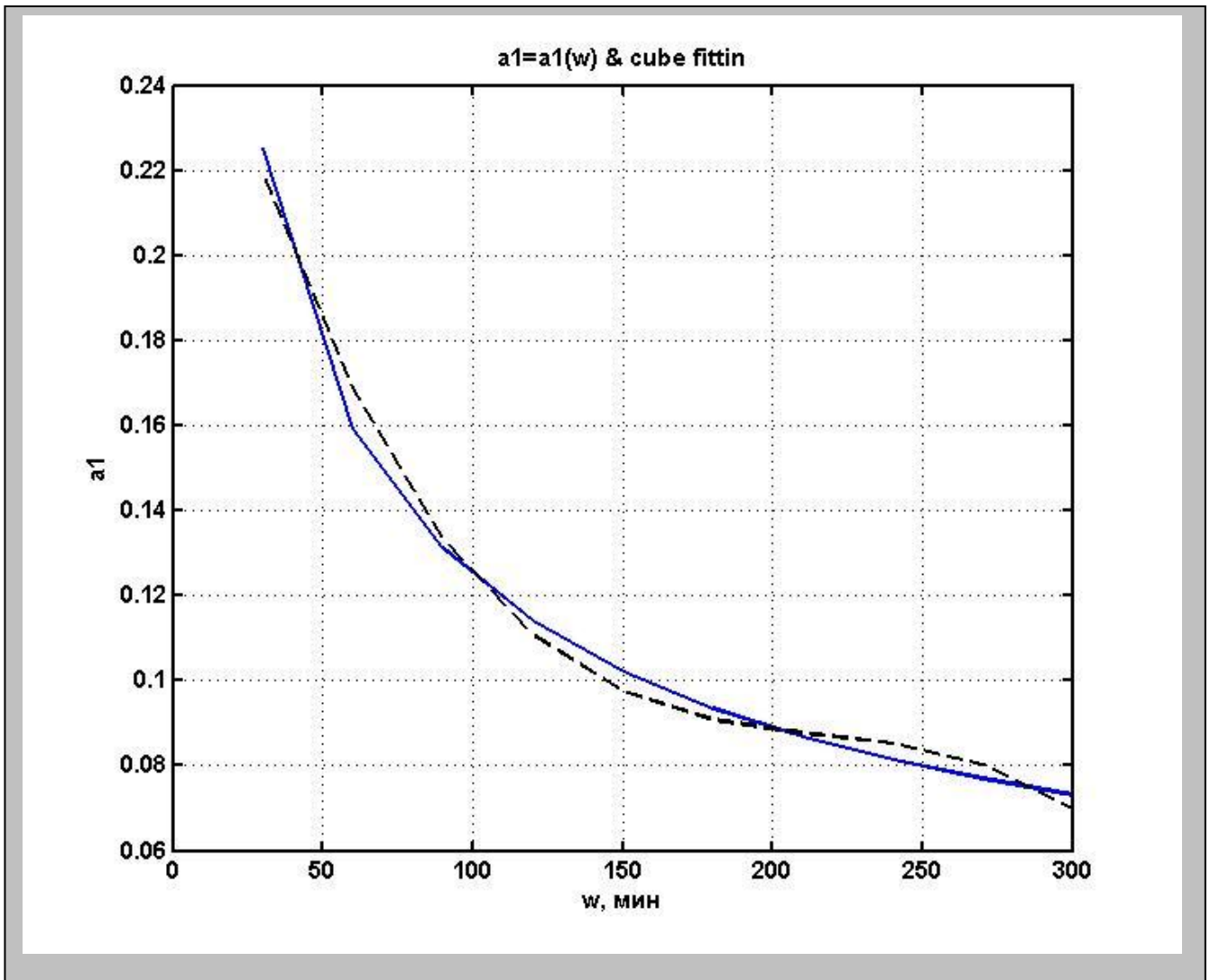


Рис 1. Зависимость коэффициента линейной аппроксимации от размера скользящего окна наблюдения

Дополнительная рандомизация осуществляется путем розыгрыша гауссовской случайной величины с параметрами $N\{a_1^*, 0.2 * a_1^*\}$.

Третий ген $G(3) = TP$ (take profit) разыгрывается как равномерная случайная величина с параметрами $U\{25, 125\}$. Здесь первый параметр определяет сдвиг, а второй – параметр масштаба относительно базового распределения $U[0,1]$.

Соответствующие результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Эффективность трендовой стратегии на различных интервалах наблюдения

№ интервала	$Eff(S)$
1.	690
2.	734
3.	432
4.	347
5.	244
6.	491
7.	549
8.	264
9.	588
10.	121

Рассмотрим вопрос о принципиальной возможности получения положительного результата при использовании управляющих стратегий на основе анализа локальных трендов в условиях хаотической динамики. Для этого рассмотрим задачу применения описанной выше простейшей трендовой стратегии на десяти различных непересекающихся 10-дневных участках хаотической динамики. В качестве оценки эффективности стратегии $Eff(S)$ будем использовать величину выигрыша (в пунктах) на каждом из рассмотренных интервалов. Условная параметрическая оптимизация

осуществляется на основе вышеописанной технологии эволюционного моделирования для 10 поколений стратегий.

Из приведенных данных видно, что даже с минимальным числом эволюционной версии ненаправленного случайного поиска удастся получить положительный результат.