

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ

Камнева О.Н.

Донецкий национальный технический университет
Кафедра прикладной математики и информатики
E-mail: olga.kamnieva@gmail.com

Аннотация

Камнева О.Н. Сравнительный анализ алгоритмов динамического управления капиталом. Рассмотрены методы динамического управления капиталом. Рассчитаны показатели эффективности данных методов. Проведен сравнительный многокритериальный анализ.

Общая постановка проблемы

Управление капиталом — ключи к королевству (Ларри Вильямс).

Основной целью динамического управления капиталом (ДУК) является максимальное увеличение капитала с минимальным сроком. Целью трейдера или инвестора является заработок денег, т.е. для удовлетворения цели трейдера необходимо грамотное управление капиталом с использованием ДУК.

На сегодняшний день существует большое разнообразие подходов, алгоритмов к управлению капиталом. Большинство методов управления имеют основной схожий принцип, который заключается в том, по мере выигрышей количество инвестиционного капитала увеличивают, при проигрышах — уменьшают.

Основной целью данной работы является сравнение методов ДУК с помощью критериев эффективности и выбор наилучшего метода на основе имитационного моделирования.

Исследования

Постановка задачи: имеются шесть методов ДУК, с помощью которых определяется оптимальная доля вложенного капитала (f):

- а) определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу;
- б) определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу с предварительным усреднением P&L;
- в) определение оптимального $f_{\text{опт}}$ на основе анализа на временном интервале ANPR и SD, и с последующим генерированием на их основе методом имитационного моделирования массивов P&L;
- г) определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу и с последующим их экспоненциальным усреднением;
- д) алгоритм с фиксированным значением равным единице ($F=1$);
- е) алгоритм с фиксированным значением равным 0,2 ($F=0,2$).

Первоначальный капитал составляет 100 тыс. ден. ед. Для каждого метода определяются показатели эффективности:

- коэффициент Шарпа (Кш);
- профит-фактор (PF);
- среднеквадратическое отклонение доходности (σ_d);
- средняя доходность ($D_{\text{ср}}$).

Тестовая последовательность представлена на рисунке 1.

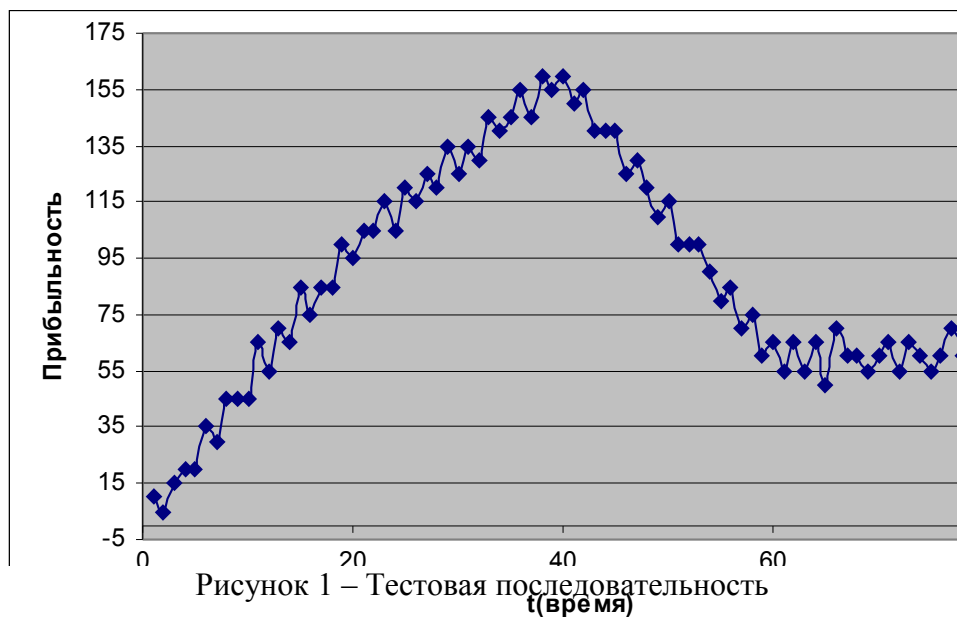


Рисунок 1 – Тестовая последовательность

Рассмотрим основные критерии эффективности.

Коэффициент Шарпа - мера отношения прибыльности к рискованности.

Базовая предпосылка коэффициента Шарпа состоит в том, что стандартное отклонение измеряет риск. То есть чем больше отклонение доходности отдельных сегментов от среднего значения доходности, тем более рискованны инвестиции. В сущности, стандартное отклонение измеряет неопределенность прибыли. Должно быть интуитивно понятно, что при небольшом стандартном отклонении реальная прибыль, скорее всего, будет близка к ожидаемой (если, конечно, ожидаемая прибыль является хорошей оценкой реальной прибыли) [1].

Коэффициент Шарпа может быть вычислен как:

$$SR = \frac{(\Pi - I)}{\sigma}$$

где Π – средняя доходность;

I – доходность от альтернативного вложения (как правило берется доходность по банковской ставке);

σ – среднеквадратическое отклонение доходности.

Профит-фактор является одним из основных показателей торговой системы. Данный показатель является безмерной величиной. Он может показывать статистическую надежность получения прибыли в прошлом и будущем. Чем выше значение профит фактора, тем больше надежность или выше шанс получить прибыль [2].

Профит-фактор может быть вычислен как:

$$PF = K1 * K2$$

где $K1$ - Отношение количества прибыльных сделок к их общему числу за базовый период. Следует стремиться к значению этого показателя на уровне $K1 \geq 0,9..0,95$.

$$K1 = K_{пр} / K_{общ}$$

$K2$ - Отношение среднего размера прибыли к среднему размеру убытков за базовый период.

В таблице 1 представлены, полученные показатели эффективности.

Таблица 1 – Показатели эффективности

Метод	σ_d	Д ср	Кш	PF
а	32,49	86,99	2,46	0,53
б	15,16	27,62	1,36	0,237
в	23,57	71,92	2,754	0,847
г	20,99	64,88	2,757	0,90
д	128,76	23,76	0,13	0,439
е	12,28	11	0,326	0,487

Представим сравнение критериев эффективности в виде диаграммы. На рисунке 2 изображена диаграмма сравнения, полученных коэффициентов Шарпа для предложенных методов.

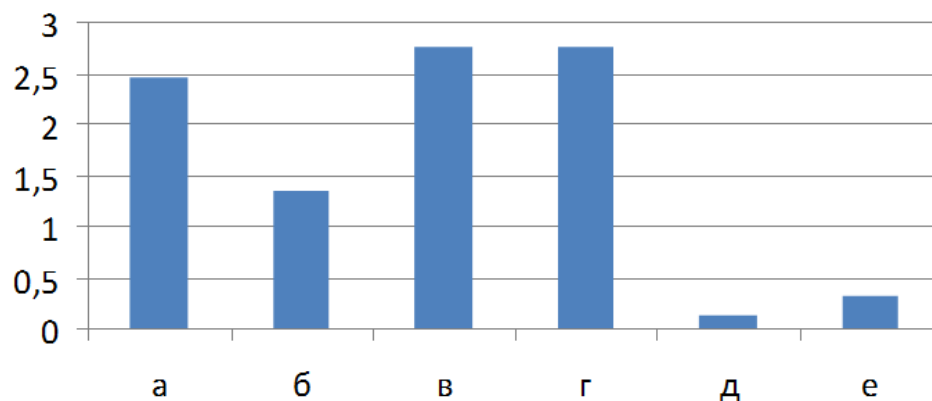


Рисунок 2 - Диаграмма полученных коэффициентов Шарпа для предложенных методов

На рисунке 2 можно видеть, что согласно коэффициенту Шарпа, наиболее лучшими методами будет метод г и метод в, они достигли фактически одинакового значения показателя.

Такой показатель метода г (определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу и с последующим их экспоненциальным усреднением) может быть объяснен тем, что последующее усреднение $f_{\text{опт}}$ дает возможность сгладить ряд $f_{\text{опт}}$ (см. рис. 3). Это говорит о том, что алгоритм Р.Винса не является оптимальным по используемым критериям.

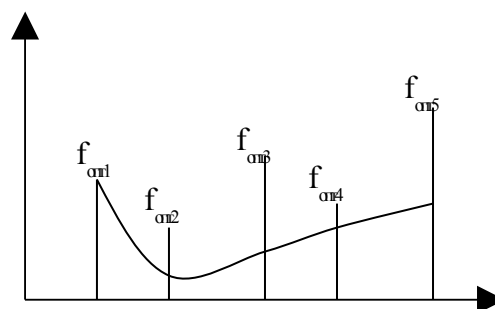


Рисунок 3 – Сглаживание ряда $f_{\text{опт}}$ с помощью экспоненциального усреднения.

Рассмотрим полученные значения профит – фактора на рисунке 4.

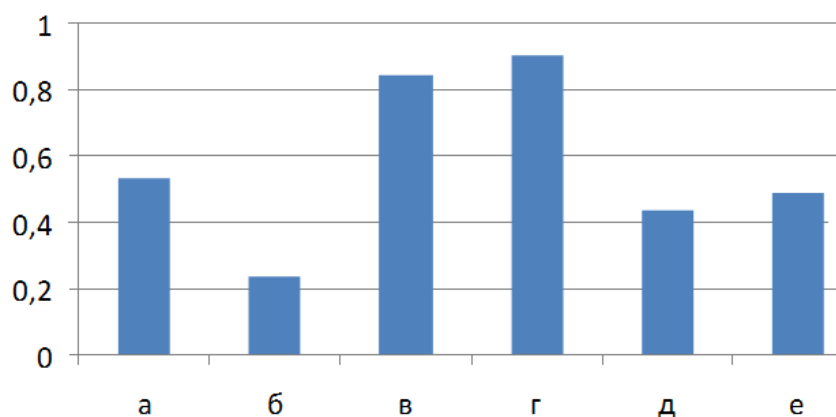


Рисунок 4 - Диаграмма полученных коэффициентов профит - фактора для предложенных методов

По рисунку 4 можно видеть, что картина фактически не изменилась. На первом месте находится метод г, а сразу же за ним расположился метод в. Однако теперь наихудшим методом стал метод б (определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу с предварительным усреднением P&L) с достаточно низким значением профит-фактора равным 0,237.

Выводы

Использование динамического управления капиталом несет в себе значительные преимущества. По профит - фактору и коэффициенту Шарпа наблюдается положительный эффект от динамического управления капиталом.

Сравнительный анализ динамического управления капиталом показал, что эффективность алгоритмов определяется:

- а) относительным временем управления капиталом;
- б) скоростью изменений экономических характеристик управляемой экономической системы;
- в) точностью и несмещенностью оценок управляющего фактора.

Можно сделать вывод о том, что наиболее эффективными из рассмотренных методов являются:

- определение оптимального $f_{\text{опт}}$ на основе анализа на временном интервале ANPR и SD, и с последующим генерированием на их основе методом имитационного моделирования массивов P&L;
- определение оптимального $f_{\text{опт}}$ по Ральфу Винсу и с последующим их экспоненциальным усреднением;

Литература

1. Jack D. Schwager Technical Analysis [Electronic resource] / Интернет-ресурс. - Режим доступа : [www/ URL: http://forex-markets.ru/books/schwager-technical-analysis.pdf](http://forex-markets.ru/books/schwager-technical-analysis.pdf)
- 2.Eventis.md [Electronic resource] / Интернет-ресурс. - Режим доступа : [www/ URL: http://eventis.md/?p=2951](http://eventis.md/?p=2951)
- 3.Смирнов А.В., Гурьянова Т.В. Многокритериальный анализ эффективности алгоритмов ДУК. Научные труды ДонНТУ, серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника», выпуск 10 (153), Донецк, ДонНТУ, 2009. - С. 320-323