

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ АЛГОРИТМОВ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ

Т.В. Гурьянова

Донецкий национальный технический университет

Стандартные методы технического анализа дают сигналы для входа в рынок и выхода из него. Когда один из таких методов выбран, инвестору необходимо определить, какую часть своего капитала он будет инвестировать. В статье проведено сравнение алгоритма Р. Винса и трех оригинальных алгоритмов формирования оценок части капитала, предназначенной для реинвестирования.

Алгоритм «оптимального f » Р. Винса [1] основан на эмпирической формуле

$$TWR_n|_{\max} = \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{(-P \& L_i)}{P \& L_k} \cdot f^* \right), \quad (1)$$

где f^* - искомая часть капитала, $P \& L_i$ - величина выигрыша или проигрыша системы, взятая с противоположным знаком; $P \& L_k$ - самый большой проигрыш системы.

Алгоритм F_1 основан на интервальных оценках f^* :

$$F_1 = \bar{f} \pm \frac{k \cdot \sigma_f}{\sqrt{n}}, \quad \bar{f} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i^*, \quad \sigma_f = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (f_i^* - \bar{f})^2, \quad (2)$$

где \bar{f} и σ_f - соответственно математическое ожидание и СКО оценок f^* , полученных с помощью (1); k - критическое значение t -статистики Стьюдента для числа степеней свободы $k = n - 1$ и заданной доверительной вероятности $P_{\text{доп}}$.

Алгоритм F_2 реализуется с помощью выражений

$$TWR_n|_{\max} = \prod_{j=1}^n \left(1 + \frac{-EMA[P \& L_j]}{EMA[P \& L_k]} \cdot F_2 \right),$$

$$EMA[P \& L_j] = EMA[P \& L_{j-1}] + \frac{2}{m+1} (P \& L_j - EMA[P \& L_{j-1}]), \quad (3)$$

$$EMA[P \& L_1] = P \& L_1,$$

где $EMA[P \& L_j]$ - усредненная с помощью экспоненциальной скользящей средней величина $P \& L_j$, взятая с противоположным знаком; $EMA[P \& L_k]$ - самый большой усредненный проигрыш системы.

Алгоритм F_3 имеет вид:

$$F_3 = EMA[f_j^*] = EMA[f_{j-1}^*] + \frac{2}{m+1} (f_j^* - EMA[f_{j-1}^*]), \quad (4)$$

где f_j^* - оценки, полученные по (1).

Имитационное моделирование проводилось в среде MS Excel. Данные формировались согласно границам применимости алгоритма «оптимального f », выясненным в статье [2]. Т.о. были сгенерированы два массива $\{P \& L\}$ по синусоидальному закону с амплитудой, равной $(G_{\max} - G_{\min})/2$. При имитационном моделировании использовались два значения Ω - скорости изменения данных: Ω и 10Ω - соответственно «медленные» и «быстрые» изменения реализации $P \& L_i$.

В качестве критериев эффективности алгоритмов ДУК были использованы следующие критерии: 1) множитель первоначального капитала инвестора [1] $TWR = K_l/K_0$, где K_l и K_0 - соответственно величина капитала инвестора в конце отчетного периода l и величина начального капитала; 2) среднеквадратическое отклонение кривой доходности относительно ее среднего значения [3]

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{l-1} \sum_{i=1}^l (D_i - \bar{D})^2}$, где D_i и \bar{D} - соответственно i -я доходность на i -м шаге инвестирования и средняя доходность, определяемая специфицированным регрессионным уравнением; 3) профит-фактор PF ; 4) коэффициент Шарпа $K_{III} = \frac{\bar{D} - r \cdot K_0}{\sigma}$, где $\bar{D} - r \cdot K_0$ - премия за риск инвестора, r - годовая ставка доходности по депозиту, пересчитанная с учетом реальной величины отчетного периода.

Полученные результаты имитационного моделирования приведены в таблице.

Алгоритм	«Медленные» $P \& L_i$ (Ω), $n = 20$				«Быстрые» $P \& L_i$ (10Ω), $n = 20$			
	TWR	σ	PF	K_{III}	TWR	σ	PF	K_{III}
f	$4,54 \cdot 10^{25}$	$5,3 \cdot 10^{31}$	1,078	11,13	$3,29 \cdot 10^{19}$	$8,04 \cdot 10^{23}$	0,428	4,08
F_{1H}	$3,43 \cdot 10^{23}$	$2,93 \cdot 10^{29}$	1,134	10,73	$2,66 \cdot 10^{17}$	$5,32 \cdot 10^{21}$	0,457	4,47
F_{1cp}	$5,45 \cdot 10^{25}$	$5,23 \cdot 10^{31}$	1,249	11,14	$2,11 \cdot 10^{19}$	$4,8 \cdot 10^{23}$	0,43	4,69
F_{1B}	$3,89 \cdot 10^{27}$	$3,99 \cdot 10^{33}$	1,345	11,46	$6,73 \cdot 10^{20}$	$1,79 \cdot 10^{25}$	0,405	4,8
F_2 $m = 2$	$5,95 \cdot 10^{27}$	$6,62 \cdot 10^{33}$	1,219	11,52	$1,99 \cdot 10^{21}$	$6,51 \cdot 10^{25}$	0,381	6,33
F_2 $m = 3$	$2,73 \cdot 10^{28}$	$2,15 \cdot 10^{34}$	1,251	11,67	$9,23 \cdot 10^{21}$	$3,53 \cdot 10^{26}$	0,37	6,48
F_3 $m = 2$	$4,33 \cdot 10^{25}$	$4,62 \cdot 10^{31}$	1,124	11,13	$3,85 \cdot 10^{19}$	$9,37 \cdot 10^{23}$	0,43	4,01
F_3 $m = 3$	$4,67 \cdot 10^{25}$	$4,63 \cdot 10^{31}$	1,139	11,14	$4,06 \cdot 10^{19}$	$9,93 \cdot 10^{23}$	0,425	4,08

На основании проведенных исследований можно сформулировать следующие выводы.

1. При относительно «медленных» изменениях P & L_i предложенные алгоритмы ДУК F_1 , F_2 и F_3 дают следующие улучшения частных критериев по сравнению с традиционным алгоритмом ДУК Р. Винса (1):

- по относительному росту TWR : алгоритм ДУК (3) обеспечивает выигрыш в 130–600 раз; алгоритм ДУК (2) обеспечивает выигрыш более 20% ;
- по относительному росту PF : алгоритм ДУК (3) обеспечивает выигрыш на 13–16%; алгоритм ДУК (2) обеспечивает выигрыш на 16–25% ;
- по относительному росту $K_{ш}$: алгоритм ДУК (3) обеспечивает выигрыш на 3–4% ; алгоритм ДУК (2) обеспечивает выигрыш до 3% .

2. С ростом времени адаптации при нестационарном характере «медленных» изменений P & L_i выигрыши существенно возрастают.

3. В случае «быстрых» изменений P & L_i не целесообразно применение адаптивных алгоритмов ДУК даже при существенном росте времени адаптации ($l > 600$). Это связано, в основном, с низким качеством «наивного прогнозирования».

4. Анализ работы всех адаптивных алгоритмов ДУК показал, что их низкая эффективность (требование существенного времени адаптации), в основном, зависит от значительной величины дисперсии.

Литература

1. Винс Р. Математика управления капиталом. Методы анализа риска для трейдеров и портфельных менеджеров: Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 400 с.
2. Смирнов А.В., Гурьянова Т.В. Об «оптимальном f » Ральфа Винса. Наукові праці Донецького національного технічного університету, серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка», вып. 9 (132), Донецьк, ДонНТУ, 2008. – С. 216-220.
3. Боди Э., Кейн А., Маркус А. Дж. Принципы инвестиций. 4-е изд.: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2002. – 984 с.

Получено 12.05.2009г.