

- [21] Branco Pinto D., Yablonsky G.S., Marin G.B., Constaes D., “New patterns in steady-state chemical kinetics: intersections, coincidences, map of events (two-step mechanism)”, *Entropy* (2015) 17(10), 6783.
- [22] Branco Pinto D., Yablonsky G.S., Marin G.B., Constaes D., “The switching point between the kinetic and thermodynamic control”, *Comp.Chem. Eng.*, (2015) available in <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2016.06.022>.
- [23] Branco Pinto. D., Yablonsky G. S., Marin G.B., Constaes D., “Gateway analysis for complex reaction mechanisms: Kinetic informative detachable (KID) sub-mechanisms”, *Chem. Eng. Sci.*, 178(2018)183–193.
- [24] Branco Pinto D., Yablonsky G. S., Marin G.B., Constaes D., “New invariances of chemical reactions from Scaled Incremental Conversion (SIC)”, *Chem. Eng.Sci.* 184(2018)25-32.
- [25] Peng B., Yablonsky G.S., Constaes D., Marin G.B., Muehler M., “Experimental confirmation of a new invariant for a non-linear chemical reaction”, *Chem. Eng. Sci.*, 191(2018) 262-267.
- [26] Yablonsky G S., Branco Pinto D., Marin G. B., Constaes D., “Conservatively perturbed equilibrium in chemical kinetics”, *Chem. Eng. Sci.* 196 (2019)384-390 DOI.10.1016/j.ces.2018/11.010.
- [27] Yablonsky G. S.; Branco Pinto D.; Marin G. B; Constaes D. “Swapping the equilibrium”, *Chem. Eng. Sci.* 2019 (submitted).

ОСОБЕННОСТИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ В ТОРГОВЛЕ НА БИРЖЕ

Дидманидзе Ибраим, Кахиани Григол, Дидманидзе Дидар, Думбадзе Зураб

Батумский Государственный Университет Шота Руставели
Батуми, Грузия
ibraimd@mail.ru

На примере имитационного моделирования сделан анализ некоторых стратегий игровых ситуаций. В некоторых случаях рассмотрены и результаты аналитических решений. Приведены графики зависимости вероятности событий от финансового результата, финансового результата от числа сделок. В расчетах для различных случаев применен «треугольник Паскаля». Проведен анализ полученных данных. Отмечено, что эффективность стратегий игровых ситуаций зависит от многих факторов и даны пути решения этих проблем.

As an example of imitation modelling the analysis for strategies of game situations was carried out. In some cases the results of analytical decisions were considered. Given are the chartes of dependence of events possibility from final results and the chartes of dependence of the final result for the calculations of different cases “the triangle of Pascal” is issued. The analysis of data recived ws carried out. The effectiveness of strategy for game situations depends on the many factors, but the article gives only some ways of this problems decisions.

В данной работе проведена попытка анализа некоторых стратегий управления капиталом в зависимости от изменения их параметров. Для анализа выбран метод имитационного моделирования. Однако в некоторых случаях будут рассматриваться и результаты аналитических решений. Средствами проведения анализа выбраны торговый терминал МТ4 и Excel.

Предполагается, что любой процесс торговли (ПТ) обладает некоторой степенью неопределенности. Выражается это в том, что характеристики ПТ известны с некоторой степенью достоверности и никогда не известны точно. Хорошим, и наверное самым простым, примером такого ПТ может служить стратегия "случайных ставок". При ней трейдер случайным образом (например, подбрасывая монетку) делает ставку на то, вырастет курс одной валюты относительно другой на определенное количество пунктов или снизится. Процесс образования курсов валют, скорее всего, никак не связан с результатами подбрасывания монетки трейдера.

Следовательно, мы имеем ПТ, в котором результаты сделок ни как не связаны друг с другом. Кроме того, мы не можем точно знать, как именно выпадет монетка в следующий раз, и угадает ли она движение курсов в будущем. Известно лишь, что совпадение будет примерно в 50 случаях из 100 при достаточно большом количестве попыток. Многие трейдеры уверены, что их торговля отличается от такой. Возможно это и так, но для начала мы рассмотрим именно этот случай.

При этом хотелось бы отметить, никакая ТС не будет рассматриваться в непосредственном виде. Предполагается, что какая бы ТС не использовалась, она всего лишь обеспечивает нас данными о выигрышах и проигрышах с заданной вероятностью и размерами самих выигрышей и проигрышей.

Процесс моделирования состоит в том, что на основе генерации псевдослучайных чисел с заранее заданными характеристиками устанавливается характер результата очередной ставки, выигрыш или проигрыш. Размер ставки определяется выбранной стратегией управления капиталом. Если произошел проигрыш, то сделанная ставка вычитается из текущего капитала игрока. Если выигрыш, то капитал увеличивается. Моделируется определенное число сделок, по окончании которых происходит расчет общих результатов. После этого всё повторяется большое количество раз, после чего результаты усредняются подходящим для этого образом.

Большинство трейдеров начинает свою торговую карьеру, сознательно или подсознательно визуализируя "Большой куш" - единственную сделку, которая принесет им миллионы и позволит провести без забот всю оставшуюся жизнь. На Форексе эти фантазии подкрепляются фольклором.

В первую очередь хотелось бы сказать об используемом в дальнейших рассуждениях понятии "относительного финального результата" – *TWR*. Он представляет собой общий доход от серии сделок в виде множителя к начальному капиталу. Сам термин *TWR* взят по аналогии с [1-3].

Выигрышем будет считаться любой результат, если его значение больше начального. Вероятность выигрыша будет обозначаться символом p . Обычная размерность для неё - доли единицы. Вероятность проигрыша – $q=1-p$. Общее число сделок – N , при этом число выигрышных сделок – V , и проигрышных – L . Отношение размера выигрыша к проигрышу – как $k=a/b$. Если речь будет идти о размерах выигрышных\проигрышных сделок в долях относительно величины капитала, то

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ХІМІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЯХ І СИСТЕМАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

обозначения будут соответственно $a\%$, $b\%$. Отношение $a\%$ к $b\%$ будет k . Искомая величина ставки от капитала обозначим как f .

Вероятность событий, которые мы будем получать по время расчетов, будет обозначать как **Prob**:

$$TWR(V) = a\% \cdot V - b\% \cdot L + 1 \quad (1)$$

$$Prob(V) = \frac{N!}{V! \cdot L!} \cdot p^V \cdot q^L \quad (2)$$

Для того чтобы определить вероятность разорения на определенном шаге серии нужно учесть все возможности краха на предыдущих шагах.

Наиболее простой, наглядный и очень старый метод, с помощью которого можно провести такие расчеты, это треугольник Паскаля. В немного модифицированном виде вариант такого треугольника показан ниже (рис.1).

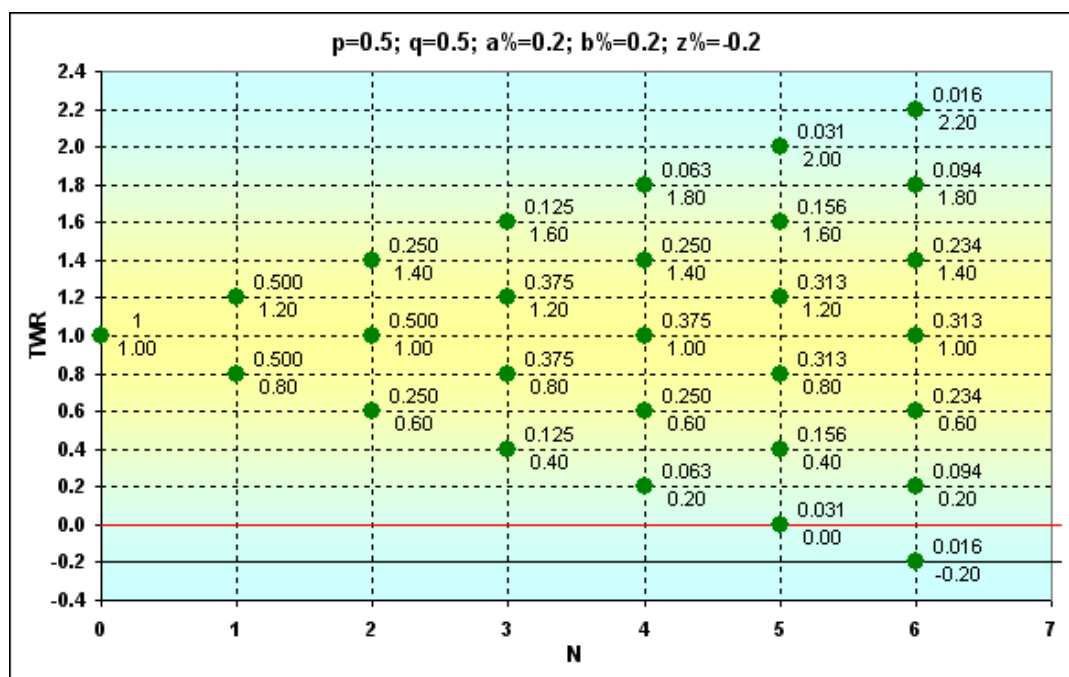


Рис.1.

Зелеными точками показаны возможные места на графике, через которые может пройти траектория **TWR**, который в данном случае можно рассчитать по формуле (1). Точки подписаны значениями **Prob** (числитель) и значениями **TWR** (знаменатель). Символ $z\%$ обозначает граничное значение, при достижении которого происходит поглощение, черная линия. Красная горизонтальная линия проведена по значению $z\% + b\%$.

Что означает положение точек относительно красной линии. Если точка расположена выше, то следующий ход возможен. Когда красная линия проходит через точку – это последний шанс на ещё один шаг. Если повезет, то можно играть дальше, если нет, то произойдет поглощение. Точки, попавшие в область между

красной и черной линиями, достижимы, но следующий шаг из них невозможен, так как капитала не хватает на очередную ставку (рис.2). Другими словами, это не полное окончание капитала, но играть дальше нельзя.

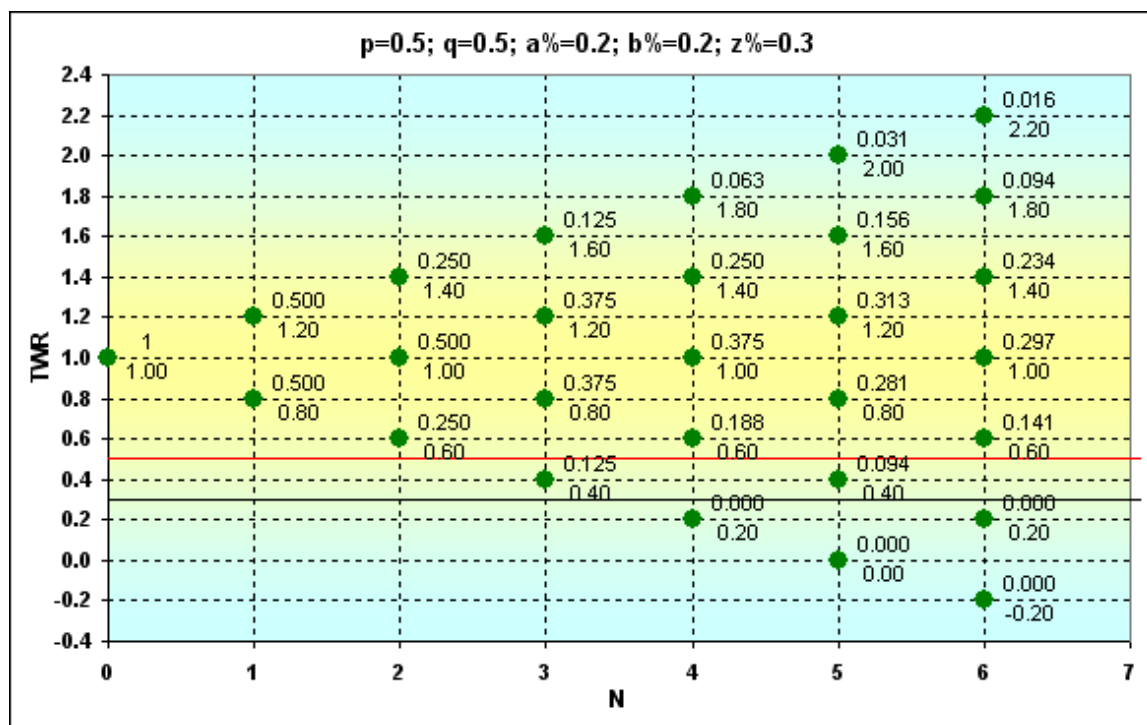


Рис.2.

В общих чертах алгоритм моделирования следующий. Перед каждым броском "монеты" проверяется состояние капитала. Если капитал недостаточно для продолжения игры, то она заканчивается. Если играть можно, то с помощью ГПСЧ определяется, выигрышная или проигрышная была ставка. В зависимости от этого капитал увеличивается или уменьшается. И так до конца игры. Проводится большое количество игр, результаты усредняются. Это всё, очень просто.

Единственная проблема стохастических методов - это их точность. Дело в том, что при использовании этого метода точное решение задачи невозможно, и это доказано математически (см. парадокс де Муавра). Поэтому прежде чем использовать модель в дальнейших расчетах, придется оценить, насколько результаты совпадают с другими.

Сравним два варианта решений для случая: $p=0.5$, $q=0.5$, $a\%=0.2$, $b\%=0.1$, $z\%=0.0$. Ниже приведены два рисунка (3 и 4) на которых показано соответствие результатов.

Зеленым цветом отмечены значения, полученные ранее. Черные точки показывают результаты моделирования. Красным цветом показана ошибка, отношение ожидаемого значения к модельному. Рисунок 3 демонстрирует непосредственно сами значения. Рисунок 4 – это накопленная сумма. Совпадение достаточно неплохое. Уровень ошибок в средней части значений составляет менее 0.5%. На краях диапазона уровень ошибок, конечно, выше. В этом нет ничего страшного, просто это нужно учитывать в дальнейшем. К тому же, нас больше будет интересовать накопленная сумма, а там уровень ошибок гораздо меньше.

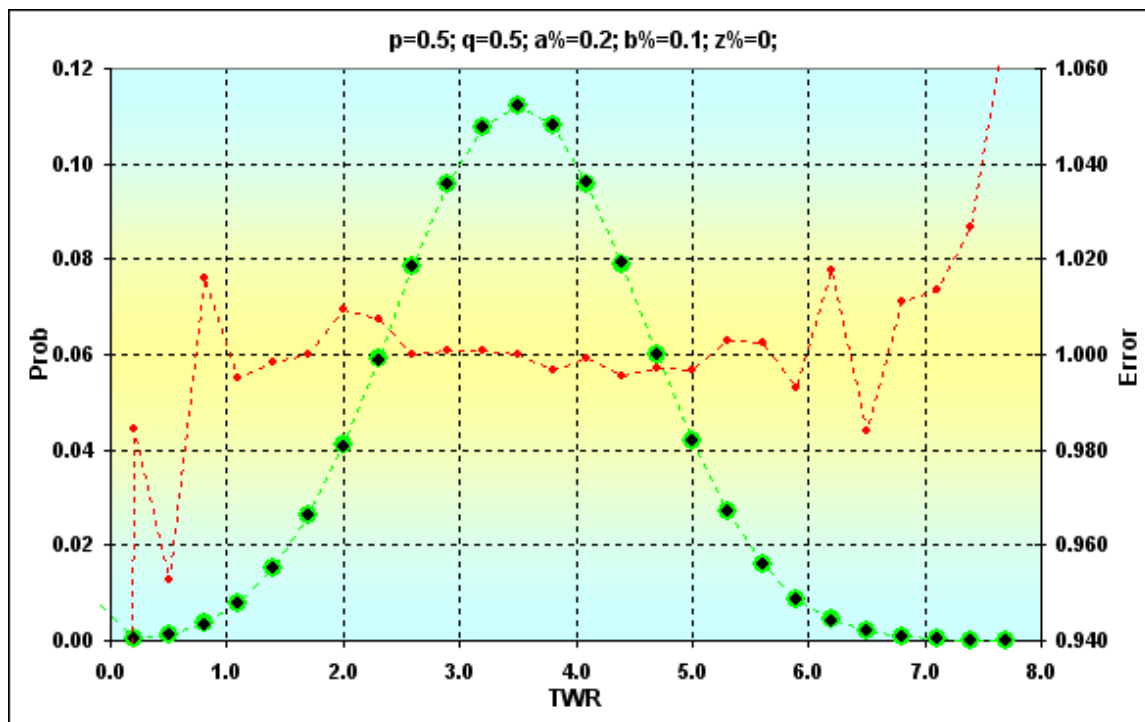


Рис.3.

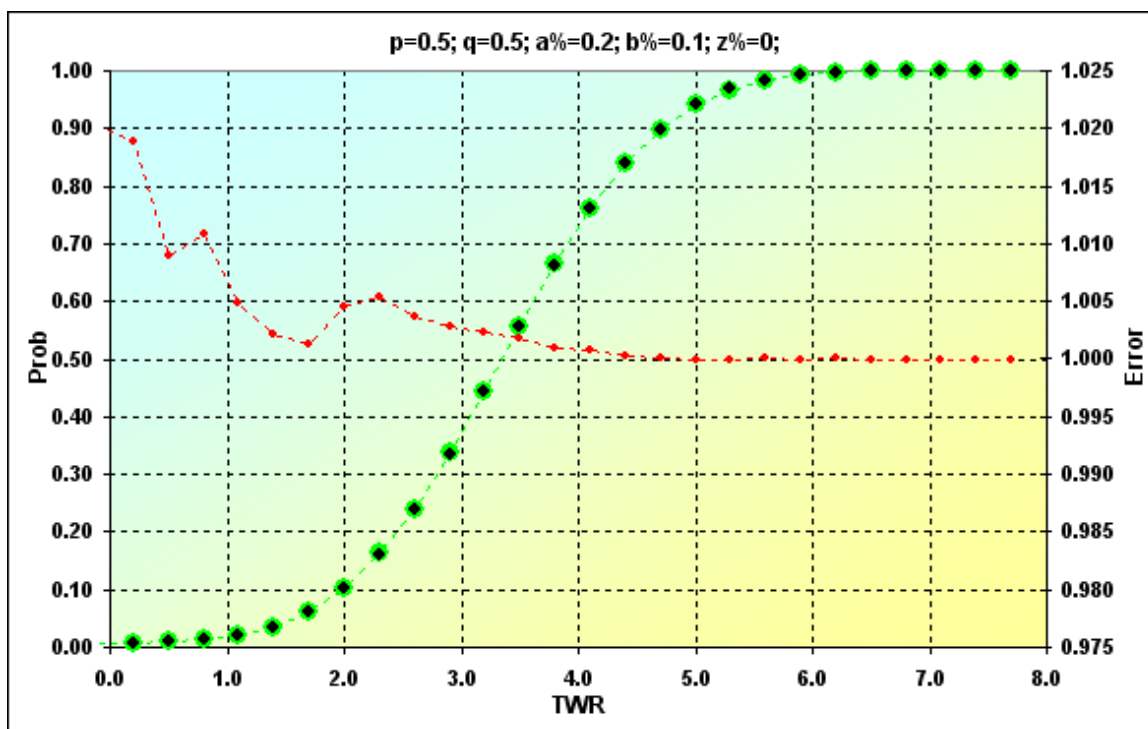


Рис.4.

Корректность расчетов можно проверить на следующем примере. Известно, что при **Leverage=100**, **LotSize=100000**, **Lots=0.1**, **Deposit=10000** размер залога составляет 100. Если мы посмотрим на соответствующий график (коричневый), то увидим, что **Margin%=0.01**, при **Deposit=10000** это и есть 100.

Эффективность стратегии управления капиталом зависит от очень большого количества фактором. Различные комбинации этих факторов дают различные результаты. Поэтому в каждом конкретном случае, в зависимости от свойств ТС, условий ДЦ, возможностей и пожеланий трейдера нужно выбирать наиболее подходящую для этого случая стратегию управления капиталом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ibraim Didmanidze, Gregory Kakhiani, Didar Didmanidze. TIME-SERIES ANALYSIS OF FINANCIAL DATA. Материалы 5-ой международной конференции *Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии*. Том I. Кишинев. 22-25 марта 2016. С. 125-128.
2. Didmanidze I. Sh., Kakhiani G. A., Didmanidze D. Z. Neuron network modeling for finance data series Forecasting. *XXVIII international conference PROBLEMS OF DECISION MAKING UNDER UNCERTAINTIES (PDMU-2016)*. August 25-30, 2016. Brno, Czech Republic. P. 37-38.
3. Бершадский А. В. Исследование и разработка сценарных методов управления риском. (дисс. 2002г.)