

Systemy transakcyjne

Trójwymiarowa analiza systemów transakcyjnych

Rafał Rudzki



Mechaniczne systemy transakcyjne w przeważającej większości opierają się na formułach obliczeniowych zawierających co

najmniej jeden modyfikowalny parametr, którego wartość optymalizuje się tak, aby system osiągał możliwie najlepsze wyniki. Dylematem, który twórcom systemów spędza sen z powiek, jest odpowiedź na pytanie, czy system, którego parametry zostały zoptymalizowane na podstawie historycznych zachowań kursu, będzie się sprawdzał w przyszłości. Niniejszy artykuł przedstawia stosunkowo unikalną metodę radzenia sobie z tym problemem.

Moim zdaniem istnieją dwa powody, dla których system transakcyjny osiągający doskonałe wyniki na danych historycznych przynosi rozczarowujące efekty w rzeczywistych transakcjach:

- W procesie optymalizacji system został dopasowany do historycznej krzywej kursu (innymi słowy został przeoptymalizowany). Parametry zostały dobrane tak, że system nie jest dostosowany do ogólnych praw rządzących rynkiem a jedynie do konkretnych formacji cenowych, jakie wystąpiły w przeszłości.
- Formuła systemu sama w sobie jest zła, gdyż nie odzwierciedla ogólnych reguł zachowań kursów. Doskonałe wyniki, jakie system osiągnął w przeszłości, są kwestią przypadku.

W stwierdzeniu, czy mamy do czynienia z jedną z powyższych sytuacji, pomoc może metoda, którą opracował Randy Stuckey — jeden z bardziej znanych konstruktorów syste-

mów transakcyjnych. Osem jego systemów jest obecnie publicznie dostępnych a zarazem monitorowanych przez Futures Truth, amerykańską firmę pełniącą rolę organizacji konsumenckiej użytkowników systemów transakcyjnych (zainteresowanych odsyłam na stronę internetową: www.futurestruth.com). W książce Joe Krutsingera „Systemy transakcyjne — sekrety mistrzów” (WIG-Press, Warszawa 1998), która jest zbiorem wywiadów z zawodowymi graczami na rynkach terminowych, Randy Stuckey przedstawia genezę swojego specyficznego podejścia do problematyki doboru wartości parametrów systemu.

Od przemysłu do finansów

Randy Stuckey przez 25 lat pracował w przemyśle jako specjalista do spraw jakości. W trakcie swojej pracy w tej branży miał do czynienia z matematycznymi modelami procesów produkcyjnych, za pomocą których próbowano wyjaśnić korelację między własnościami użytych surowców a jakością gotowych produktów. Wtedy też spotkał się po raz pierwszy z problemem przesadnej optymalizacji, kiedy rozbudowywany przez dwa lata, zawierający ostatecznie osiem zoptymalizowanych parametrów, model mechanicznych właściwości chłodnicy samolotu okazał się bezużytecznym równaniem matematycznym.

Poszukując innej drogi usprawnienia procesów produkcyjnych, Randy Stuckey natknął się na koncepcję *Taguchi*, nazwaną tak od nazwiska swego japońskiego twórcy. Wyobraźmy sobie maszynę, sterowaną jedną lub kilkoma dźwigniami, wytwarzającą pewien produkt. W normalnej sytuacji, gdyby ktoś niepowołany w sposób przypadkowy poprzestawiał dźwignie, maszyna albo przestałaby pracować, albo zaczęłaby wytwarzać produkt z defektem. Przy zastosowaniu metody *Taguchi*, niezależnie od ustawienia parametrów maszyny, zawsze będziemy otrzymywać towar najwyższej jakości.

Randy Stuckey postanowił przenieść tę koncepcję na rynek finansowy i zbudować system transakcyjny, który przynosi zyski w maksymalnym stopniu, niezależnie od przyjętych wartości poszczególnych parametrów. W tym celu zaczął tworzyć trójwymiarowe, powierzchniowe wykresy przypominające mapy topograficzne, gdzie różnicuje się dwa dowolne parametry systemu (względnie jeden parametr i czas), aby zobaczyć, jaki ma to wpływ na zachowanie się systemu (najczęściej na wynik netto). Chciałbym przedstawić tę metodę poprzez analizę trzech wybranych prostych technik inwestycyjnych, które przetestowałem na rynku kontraktów terminowych na indeks WIG20 w latach 1998–2002. W ten sposób od razu wyjaśnię w praktyce, jak należy czytać takie wykresy. Niemniej cenna będzie też możliwość sformułowania wniosków co do efektywności konkretnych systemów transakcyjnych.

Średnie, „żółw” czy zmienność?

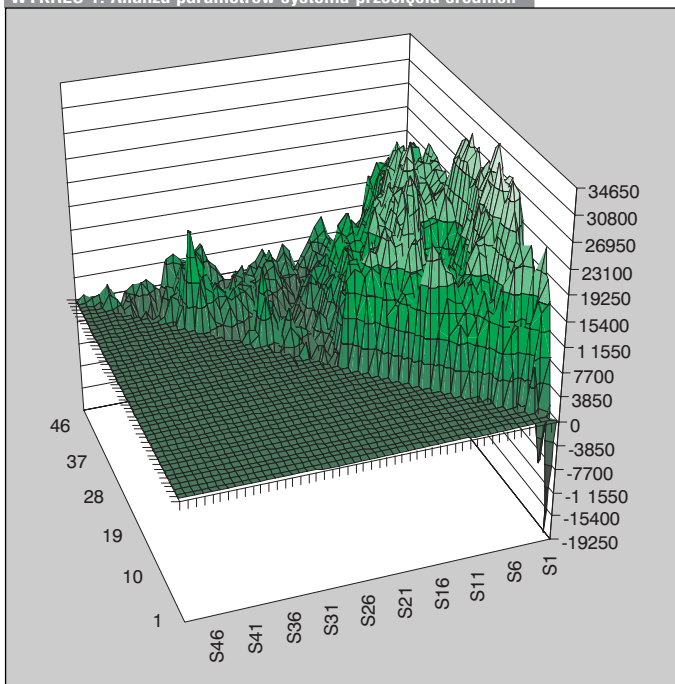
Przedmiotem moich analiz na wykresach trójwymiarowych będą trzy elementarne strategie inwestycyjne.

- **Przecięcie średnich kroczących** — Obliczamy wartości dwóch średnich kroczących: długiej (z m sesji) oraz krótkiej (z n sesji, gdzie $n < m$). Zajmujemy długą pozycję, gdy średnia krótka przebiega od dołu średnią długą. Zajmujemy krótką pozycję, gdy średnia krótka przebiega od góry średnią długą. Analizę wpływu parametrów m i n na wynik netto osiągnięty przez system przedstawia wykres 1. Zarówno w przypadku tego, jak i wszystkich pozostałych zaprezentowanych w tym artykule wykresów, wynik netto uwzględnia koszt prowizji maklerskiej.
- **Wybicie z kanału cenowego (inaczej system „żółwia”)** — Obliczamy wartości minimum i maksimum z m i n sesji, gdzie $n < m$. Zajmujemy długą pozycję, gdy kurs przebiega maksimum z m sesji. Zajmujemy krótką pozycję, gdy kurs przebiega minimum z m sesji. Zamykamy długą pozycję, gdy kurs przebiega minimum z n sesji. Zamykamy krótką pozycję, gdy kurs przebiega maksimum z n sesji. Analizę wpływu parametrów m i n na wynik netto osiągnięty przez system przedstawia wykres 2.
- **Wybicie ze zmienności** — System ten opisałem w artykule opublikowanym w grudniowym numerze „Naszego Rynku Kapitałowego”. Posiada on trzy parametry: liczbę sesji do wyliczenia wskaźnika zmienności oraz dwa mnożniki dla obliczenia poziomów wejścia na pozycję długą i krótką. Na potrzeby tej analizy przyjmijmy, że liczba sesji do wyliczenia wskaźnika zmienności jest stała i wynosi 4 zaś mnożniki dla obliczenia poziomów wejścia na pozycję długą i krótką są zmienne i wynoszą odpowiednio m i n . Analizę wpływu parametrów m i n na wynik netto osiągnięty przez system przedstawia wykres 3.

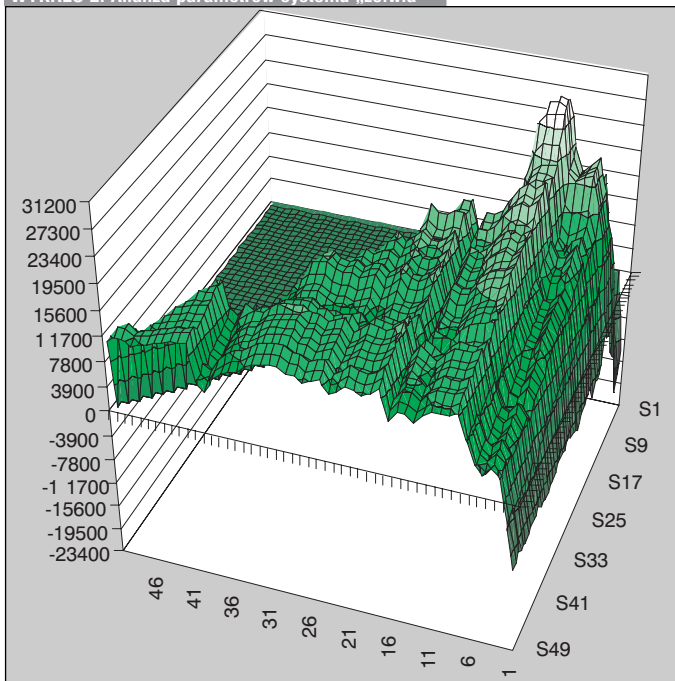
Podobnie jak Randy Stuckey uważam, że warunkiem koniecznym zapewniającym solidność systemu transakcyjnego jest jego ograniczona wrażliwość na zmiany parametrów. Przejawia się to w formowaniu na wykresie trójwymiarowym regularnego, możliwie płaskiego grzbietu zysków, obejmującego szerszy przedział wartości parametrów. Sytuując wartości parametrów gdzieś pośrodku tego wzgórzka, otrzymamy wiarygodny system, który ma szansę sprawdzić się w przyszłości. Spiczaste kształty informują zaś nas, że system cechuje wysoka wrażliwość na zmiany parametrów i istnieje duże prawdopodobieństwo, że system dopasował się do historycznej krzywej kursu i będzie sobie fatalnie radził w rzeczywistości. Sprawdźmy zatem jak wygląda to na naszych wykresach.

Na wykresie 1. przedstawiającym zależność między wynikiem netto osiąganym przez system przecięcia dwóch średnich kroczących a liczbą sesji użytych do obliczenia średnich wyraźnie widać spiczaste kształty, które świadczą o dużej wrażliwości systemu na zmiany parametrów (przyjąłem wartości od 1 do 50 dla każdej ze średnich). Oto konkretny przykład z wykresu. System przecięcia średniej 12-sesyjnej ze średnią 26-sesyjną dałby w badanym okresie

WYKRES 1. Analiza parametrów systemu przecięcia średnich



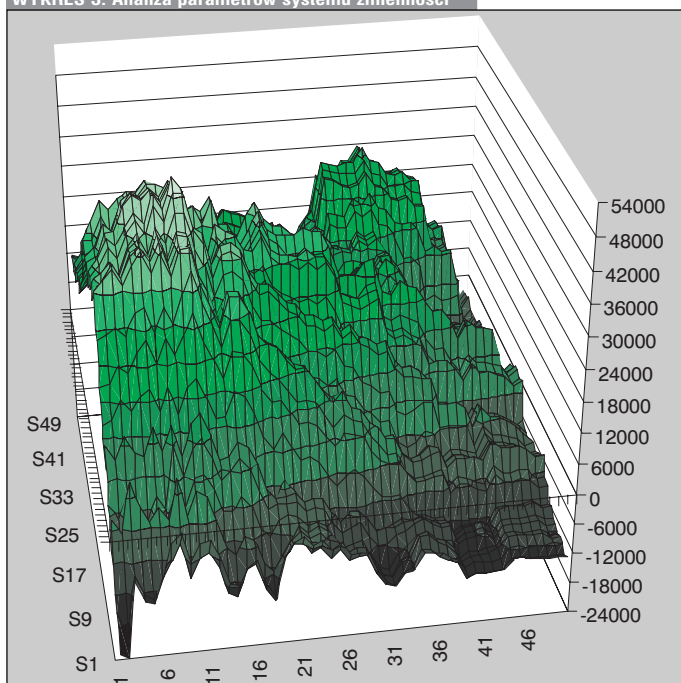
WYKRES 2. Analiza parametrów systemu „żółwia”



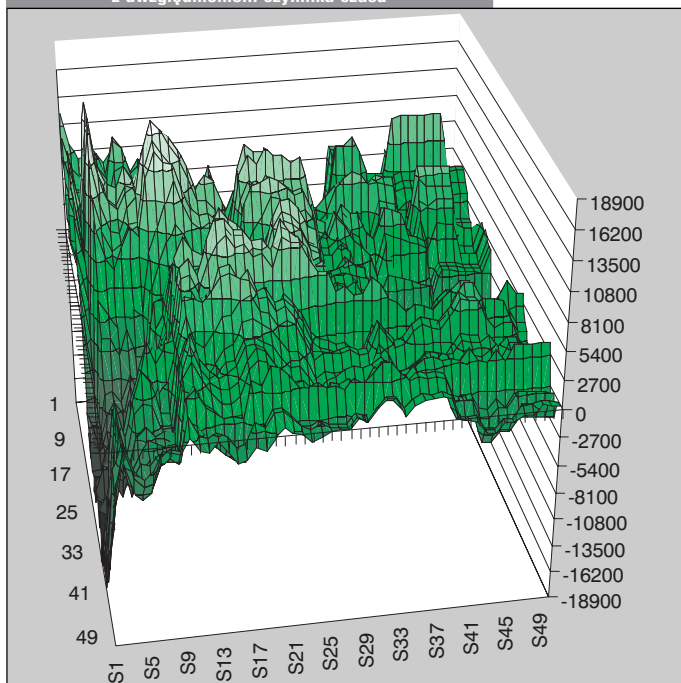
zysk netto wynoszący 2364 punkty. Gdyby jednak długość pierwszej średniej zwiększyć do 13, zysk netto spadnie nam do 1495 punktów! Z doświadczenia wiem, że takie spiczaste kształty na wykresie trójwymiarowym mają bardzo nietrwały charakter i w kolejnych okresach czasu ich układ całkowicie się zmienia.

To nam pokazuje jak nierozsądnym postępowaniem jest bezzmyślna optymalizacja systemu według kryterium maksymalnego zysku netto i wdrażanie go z wartościami parametrów uzyskanymi w ten sposób. Możemy natknąć się bowiem na kombinację liczb, która jedynie przypadkiem sprawdziła

WYKRES 3. Analiza parametrów systemu zmienności



WYKRES 4. Analiza uproszczonego systemu zmienności z uwzględnieniem czynnika czasu



się wyjątkowo dobrze w danym okresie. System z tak dobranymi parametrami nie odzwierciedla rzeczywistej natury rynku i najprawdopodobniej przyniesie wyniki co najmniej niezadowolające. Niestety wielu graczy popełnia jeszcze większy błąd i z uporem stosuje system, przeprowadzając co chwila kolejną jego optymalizację. Jest to, moim zdaniem, złamanie podstawowej zasady inwestowania, jakim jest konsekwentne realizowanie przyjętego planu. Radzę unikać takich sytuacji.

Optymalizacja ograniczona do automatycznego wyszukania jednego rozwiązania a pozbawiona głębszej analizy pew-

nej przestrzeni rozwiązań to błędzenie po omacku, które prowadzi do porażek i formułowania błędnych wniosków. Wielu początkujących konstruktorów systemów transakcyjnych zaczyna od, przedstawionej bodaj w każdej książce poświęconej analizie technicznej, strategii przecięcia dwóch średnich i optymalizuje ją według kryterium maksymalnego wyniku netto. Kiedy ma miejsce sytuacja opisana przeze mnie powyżej, przychodzi rozczarowanie nie tylko daną metodą (fundamentalną dla analizy technicznej!), ale ideą tworzenia mechanicznych systemów transakcyjnych w ogóle.

Warunkiem koniecznym zapewniającym solidność systemu transakcyjnego jest jego ograniczona wrażliwość na zmiany parametrów. Przejawia się to w formowaniu na wykresie trójwymiarowym regularnego, możliwie płaskiego grzbietu zysków, obejmującego szerszy przedział wartości parametrów.

Jak pokazuje wykres 1. system przecięcia dwóch średnich nie jest zbyt solidny, nie mniej jednak zachowuje pewną stabilność w obszarze, gdzie długość krótszej średniej jest bliska 1 a dłuższa średnia jest liczona z 15–30 sesji. Analiza pokazuje więc, że jeśli już chcemy posługiwać się średnimi kroczącymi, to raczej powinniśmy zastanowić się nad systemem przecięcia wykresu kursu ze średnią kroczącą z 20–25 sesji. Taka strategia ma względną szansę sprawdzać się w rzeczywistych transakcjach bez konieczności ciągłej optymalizacji. Sugerowałbym jednak porzucenie tej koncepcji i poszukanie alternatywnych rozwiązań.

Większość profesjonalnych graczy, zapytanych o najskuteczniejszą a zarazem prostą technikę inwestowania, radzi kupować, gdy rynek osiąga nowe maksimum a sprzedawać, gdy osiągnęte jest nowe minimum. Ta zasada gry z trendem wielu początkującym łowcom gór i dołków wydaje się irracjonalna. Praktyczne doświadczenie potwierdza jednak niezbicie, iż konsekwentna realizacja tej strategii przynosi zyski. Natomiast próby przechytrzenia rynku polegające na dążeniu do kupowania na dołkach a sprzedaży na górkach nierzadko prowadzą do bankructwa.

Na wykresie 2. przeprowadziłem analizę systemu opartego na wybiciach z kanałów cenowych (określanego często mianem „żółwia”). Liczba sesji użyta do wyliczenia ekstremów zawiera się w przedziale od 1 do 50 dla obu parametrów. Jak widać z wykresu, system „żółwia” znacznie łagodniej reaguje na zmiany wartości parametrów niż poprzednio omawiany system dwóch średnich a w pewnych

obszarach wydaje się być wiernym urzeczywistnieniem metody *Taguchi*. Optymalizując system w poszukiwaniu „złoto” rozwiązania trafimy na widoczny na wykresie, dość ostry grzbiet. Nie jest on tak spiczasty, jak kształty obserwowane na poprzednim wykresie (obejmuje bowiem cztery sąsiadujące wartości parametrów), więc najprawdopodobniej cechuje te rozwiązania większa stabilność. Pomimo to sugerowałbym ustawienie parametrów systemu raczej w spokojniejszym obszarze wykresu. W związku z tym proponowałbym, aby liczba sesji do obliczenia większego kanału przekraczała 19 zaś mniejszy kanał cenowy kalkulowany był z wykorzystaniem co najmniej 10 sesji. Tak skonstruowany system ma duże szanse przynosić regularne zyski.

Metodą bardzo lubianą przez zawodowych traderów jest również wybicie z prognozy zmienności. Wykres 3. przedstawia analizę systemu opartego o tę regułę, sporządzony dla mnożników wskaźnika zmienności zawierających się w przedziale od 0% do 150%. Mamy tutaj niezwykle sytuację, albowiem najlepsze rozwiązanie (mnożnik dla kupna = 54%, mnożnik dla sprzedaży = 30%) znajduje się jednocześnie na szczycie rozległego wzniesienia spełniającego warunki wiarygodnego obszaru optymalnych wartości parametrów. Zarazem nie ma alternatywnych miejsc na wykresie, gdzie kryłyby się inne atrakcyjne rozwiązania. System nie jest aż tak odporny na zmiany parametrów jak opisany wcześniej „zółw”, ale docenić należy regularność z jaką uformowany jest grzbiet zysków. Sugerowany wariant systemu ulokowałbym w kwadracie wyznaczonym przez mnożnik kupna zawierający się w przedziale od 30% do 96% oraz mnożnik sprzedaży zawierający się w przedziale od 3% do 66%.

Przeprowadzone badania pozwoliły nam sformułować interesujące wnioski na temat solidności poszczególnych systemów transakcyjnych. Proponuję jednak, abyśmy na tym nie poprzestali i spróbowali jeszcze uzupełnić nasze analizy o czynnik czasu. Nie możemy bowiem z góry założyć, że nawet bardzo rozległy i regularny grzbiet zysków na wykresie trójwymiarowym jest zjawiskiem trwałym w obliczu zmieniającej się sytuacji rynkowej. Spróbujmy przeprowadzić stosowną analizę na przykładzie systemu zmienności.

Zmienność i czas

Wykres 4. prezentuje wpływ parametru uproszczonego systemu zmienności na wynik netto w kolejnych okresach czasowych. Uproszczenie polegało na zrównaniu ze sobą mnożników kupna i sprzedaży, co pozwoliło na przedstawienie analizowanych zależności na wykresie trójwymiarowym. Oś oznaczona „S1, S2,...” określa wartość parametru w przedziale od 0% do 150%. Oś oznaczona „1, 2,...” wyznacza 50 nakładających się okresów rocznych, z których każdy kolejny przesunięty jest o miesiąc względem poprzedniego (numerem „1” oznaczony jest najstarszy okres). Podobnie jak w przypadku poprzednich wykresów, wykorzystałem notowania kontraktów terminowych na indeks WIG20 z lat 1998–2002.

Jak widzimy, uproszczony system zmienności od pewnego czasu przynosi coraz gorsze wyniki i to niezależnie od przyjętej wartości parametru. Należy jednak pamiętać, że analizujemy strategię gry z trendem. Wobec tego musimy wziąć pod uwagę fakt, iż w ciągu ostatnich miesięcy na rynku nie występowały silniejsze ruchy cen. Zwróciłbym natomiast znacznie większą uwagę na inny aspekt wykresu.

Mianowicie w ostatnim okresie, w obszarze ograniczonym wartościami parametru od 30% do 75% („S10” – „S25”) uformował się dość łagodny grzbiet świadczący o stabilności szeregu wariantów systemu względem czasu. Co prawda w przeszłości te warianty gorzej się sprawdzały, co może mieć związek z niewielką płynnością w początkach notowań kontraktów na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Pomimo to, system dla każdego parametru z zakresu od 30% do 75% osiągał wynik netto od 2500 do 3500 punktów przy wysokiej regularności zysków (na 50

Nierozsądnym postępowaniem jest bezmyślna optymalizacja systemu według kryterium maksymalnego zysku netto i wdrażanie go z wartościami parametrów uzyskanymi w ten sposób. Możemy natknąć się bowiem na kombinację liczb, która jedynie przypadkiem sprawdziła się wyjątkowo dobrze w danym okresie.

wyodrębnionych okresów zyskowych było od 41 do 49). Myślę, iż wnioski płynące z tej analizy powinny wzmocnić nasze przekonanie o użyteczności strategii opartej na wybićiu ze zmienności.

Podsumowanie

Posługując się wykresami trójwymiarowymi dokonałem analizy trzech elementarnych systemów transakcyjnych dla kontraktów terminowych na indeks WIG20. Sformułowane wnioski są zbieżne z opiniami wyrażanymi przez zawodowych traderów, posiadających niekiedy kilkudziesięcioletnie doświadczenie w spekulacji na amerykańskich rynkach terminowych. To pozwala mieć nadzieję, że istnieją wspólne dla wielu rynków prawa rządzące zachowaniem się cen.

Chciałbym jeszcze raz przestrzec Czytelników przed zagrożeniami wynikającymi z przeoptymalizowania systemów. Nie pisałem o tym wcześniej, ale na koniec dodam, iż dopasowanie systemu do historycznej krzywej kursu jest tym bardziej prawdopodobne, im więcej modyfikowalnych parametrów posiada system. Ryzyko to dotyczy w szczególności metod opartych na sieciach neuronowych, którym zdecydowanie łatwiej jest się nauczyć „na pamięć” historycznych formacji cenowych niż zgłębić naturę rynku.

Budujmy zatem i konsekwentnie stosujmy solidne, proste systemy, oparte na zrozumiałych zasadach płynących z obserwacji rynku (niekoniecznie pochodzących z encyklopedii analizy technicznej), które możemy analizować na wykresach trójwymiarowych i dzięki temu uniknąć ryzyka nadmiernej optymalizacji. □

Rafał Rudzki

Dyrektor Oddziału w Warszawie Domu Maklerskiego PENETRATOR SA