

Ireneusz Miciuła

Uniwersytet Szczeciński

MODELOWANIE I PROGNOZOWANIE WIELKOŚCI KURSU WALUTOWEGO

Streszczenie

Kryzys na rynkach finansowych przyczynił się do poważnego załamania globalnej gospodarki w ostatnich dekadach i perturbacji, między innymi, na rynku walutowym. Celem artykułu jest ustalenie, które zmienne z rynku finansowego i towarowego mają wpływ na zmiany kursu walut. Przedstawiono w nim koncepcję modelu FTS do prognozowania kierunku zmian kursu walutowego. Na podstawie modelu ustalono również metodę prognozowania i monitorowania zmian na rynku walutowym. Jednocześnie zwrócono uwagę na skomplikowanie zagadnienia i ukazano możliwe kierunki dalszych badań.

Słowa kluczowe: prognozowanie, kurs walutowy, model FTS.

Wprowadzenie

Rozwijająca się współpraca międzynarodowa w sferze gospodarczej oraz postępująca liberalizacja obrotów w eksporcie i imporcie wymagają umiejętności rozwiązywania wielu specyficznych problemów, które dotyczą ryzyka związanego z wahaniami kursów walut. Mogą one powodować wzrost przychodów i spadek kosztów, ale również spadek przychodów i wzrost kosztów. Ponadto przy dużych transakcjach handlowych oraz znacznej skali wahań kursów powstają ujemne różnice kursowe, które pochłaniają spodziewany zysk i mogą prowadzić do strat mogących zagrażać dalszej egzystencji firmy.

Otwarcie gospodarki krajowej spowodowało, że wiele podmiotów stało przed koniecznością dokonania wyboru między krajowymi a zagranicznymi rynkami zaopatrzenia oraz między krajowymi a zagranicznymi rynkami zbytu. Z chwilą, gdy dany podmiot decyduje się wkroczyć na arenę międzynarodową w poszukiwaniu nowych źródeł zaopatrzenia i zbytu, przestaje wystarczać tradycyjna wiedza o finansach, a konieczne jest zrozumienie negatywnego wpływu wahań kursów walut na przyszłe należności i zobowiązania, który w konsekwencji może doprowadzić do poniesienia ogromnych strat, a w skrajnym przypadku nawet do bankructwa [1, s. 554].

Niewątpliwie metody zabezpieczania się przed ryzykiem walutowym są związane z kosztami ich zawierania, a w przypadku złego dobrania instrumentów zabezpieczających mogą również prowadzić do strat finansowych. Jeśli zatem firma nie myśli jedynie o całkowitym zabezpieczeniu swoich transakcji międzynarodowych, ale również o korzystaniu z dogodnych dla niej zmian na rynku walutowym i osiąganiu z tego tytułu dodatkowych zysków, to najefektywniejszą (zyski bez ponoszenia dodatkowych kosztów, jak to jest w przypadku instrumentów zabezpieczających, np. najbardziej popularnych opcji walutowych) metodą będzie prognozowanie zmian na rynku walutowym. W związku z tym należy zadbać o to, aby były one jak najdokładniejsze. Ze względu na skomplikowanie zagadnienia i prawdopodobnie niemożności dokładnego prognozowania wartości kursu walutowego wydaje się zasadne uproszczenie modelu symulacyjnego do wyznaczania kierunku zmian, a mianowicie, czy kierunek zmian będzie dodatni, czy ujemny w stosunku do innej waluty. Informacja ta zupełnie wystarczy do podejmowania przez instytucje działające na rynkach międzynarodowych odpowiednich decyzji ekonomicznych.

1. Założenia do budowy modelu FTS

Prognozowanie od zawsze było wyzwaniem dla analityków. Pewne jest jedynie to, że ceny na rynkach finansowych będą nadal zmienne. Prognozowanie przyszłości jest trudne, szczególnie kursów walut. Dokładnego ich poziomu za kilka tygodni czy miesięcy nie da się przewidzieć, mimo rozbudowanego aparatu ekonometrycznego.

Model analityczny można nazwać hipotezą lub układem hipotez, które są sformułowane w sposób matematyczny (w postaci równania lub układu rów-

nań) i przedstawiają zasadnicze powiązania występujące między rozpatrywanymi zjawiskami rzeczywistymi [7]. Modelowanie matematyczne to użycie języka matematyki do opisanego zachowania jakiegoś układu, opisanie danego układu za pomocą zmiennych. Wartości zmiennych mogą należeć do różnych zbiorów: liczb rzeczywistych, całkowitych, wartości logicznych, ciągów znakowych i tym podobnych. Zmienne reprezentują pewne właściwości układu, na przykład mierzone wartości wyjść układu czy wystąpienia zdarzeń. Właściwy model FTS to grupa funkcji wiążących ze sobą różne zmienne i w ten sposób opisujących powiązania między wielkościami w układzie. Dodatkowo model FTS będzie modelem dynamicznym, w którym występuje zmienna czasowa t .

Model ekonometryczny to formalny matematyczny zapis istniejących prawidłowości ekonomicznych. Zbudowanie go wymaga nie tylko dobrej znajomości teorii ekonomii i wiedzy matematyczno-ekonomicznej, lecz również znajomości praktyki ekonomicznej. Model ekonometryczny powinien mieć nie tylko wartość poznawczą z punktu widzenia teorii ekonomii, ale również wartość praktyczną, czyli musi służyć jako narzędzie wnioskowania w przyszłości. W szerszym ujęciu model ekonometryczny obejmuje nie tylko te modele, które zawierają matematyczny opis istniejących prawidłowości ekonomicznych, ale również te, które oprócz opisu rzeczywistości pozwalają na wybór optymalnych rozwiązań. W takich modelach, oprócz zależności funkcyjnych wyznaczających obszar dopuszczalnych decyzji, występuje funkcja kryterium zwana również funkcją celu, umożliwiającą wybór optymalnego wariantu spośród dopuszczalnych. W węższym sensie model ekonometryczny odnosi się jedynie do modeli opisujących prawidłowości istniejące w gospodarce, a więc do tych, którymi zajmuje się klasyczna teoria ekonomii.

Specyfikacja modelu ekonometrycznego polega na sprecyzowaniu zmiennych objaśniających i wyznaczeniu charakteru występujących w modelu zależności, co polega na określeniu występujących współzależności i wypracowaniu analitycznej postaci równań modelu. Proces specyfikacji modelu ma zazwyczaj charakter normatywnego podejmowania decyzji co do jego właściwości, działania i zakresu, przy czym niektóre z tych decyzji mogą być wynikiem zastosowania pewnych sformalizowanych procedur. Specyfikacja modelu opiera się na informacjach *a priori* i informacjach statystycznych. Informacje *a priori* to:

- istniejące teorie ekonomiczne,
- ogólne znane zależności ekonomiczne typu rozrachunkowego lub bilansującego,

- informacje pochodzące z poprzednio prowadzonych badań ekonometrycznych.

Zależności przewidywania ekonometrycznego objawiają się w tym, że podstawą wnioskowania o przyszłości jest obserwacja zmiennych ekonomicznych w przeszłości. Wykryte w trakcie analizy danych statystycznych z przeszłości prawidłowości i powiązania między zmiennymi są z kolei podstawą do zbudowania modelu ekonometrycznego. Niektóre modele ekonometryczne wskazują, w jaki sposób jedne wielkości ekonomiczne zależą od innych wielkości i odzwierciedlają powiązania o charakterze przyczynowo-skutkowym między zmiennymi. Jeżeli zjawisko ekonomiczne rozwijało się w przeszłości wskutek pewnego układu zmiennych objaśniających, jak na to wskazuje model, to przewidywanie rozwoju tego zjawiska w przyszłości następuje z założeniem, że zespół wspomnianych czynników nie ulegnie większym zmianom. Przeniesienie w przyszłość przedstawionych modelowo powiązań ilościowych jest możliwe pod warunkiem przyjęcia potwierdzonych przez rzeczywistość założeń dotyczących warunków panujących w prognozowanym okresie.

W rozumieniu ekonomii rynek to miejsce, gdzie są zawierane transakcje kupna i sprzedaży dóbr, usług i czynników produkcji. Jest to także zespół mechanizmów rządzących tymi transakcjami i zachowaniami zarówno kupujących, jak i sprzedających. W nauce ekonomii, mówiąc o mechanizmie rynkowym, ma się na myśli wzajemne oddziaływanie różnych elementów składowych rynku.

W warunkach działania na rynku międzynarodowym ryzyko walutowe jest poważnym problemem w procesie zarządzania finansowego. Jednak nie ma wątpliwości, że warto próbować opisywać zachowanie się kursów walutowych na przykład za pomocą modeli powracających do średniej, ponieważ dysponując dobrze działającymi na danym rynku modelami kursów walut, można efektywnie rozpoznawać struktury kursów walut. Dzięki zastosowaniu technik „zabezpieczających” można ograniczyć ryzyko związane z kursem walut lub korzystać z dobrych dla firmy zmian na rynku walutowym.

Mimo, że prognozowanie kursów walut jest trudne, chęć studiów i opracowań prognostycznych wśród profesjonalistów oraz zapotrzebowanie na informacje o tendencjach zmian kursów walut jest coraz większe. Wzmoczony popyt na prognozy walutowe obserwuje się nie tylko wśród przedsiębiorstw prowadzących wymianę zagraniczną, ale także prywatnych inwestorów i banków komercyjnych. Aby wyniki prognoz przyszłych kursów wymiany były

wiarygodne, podmiot prognozujący powinien spełnić wiele warunków, bez których jego praca może okazać się bezużyteczna. Warunki te są następujące [6]:

- stworzenie własnego modelu prognostycznego,
- możliwość pozyskania istotnych informacji przed innymi podmiotami,
- umiejętność monitorowania nawet stosunkowo niewielkich, krótkoterminowych odchyleń od stanu równowagi na poszczególnych rynkach walutowych,
- zdolność do szybkiego rozpoznania kierunku i charakteru rządowych interwencji na rynku walutowym.

W teorii i praktyce prognozowania kursów walut najczęściej mówi się o dwóch metodach: analizie fundamentalnej i analizie technicznej. Pomimo że każda z metod ma swoje mankamenty, to obie jednocześnie mają dużą wartość poznawczą dla zrozumienia sił wpływających na ruchy kursów wymiany zarówno w krótkim, jak i długim okresie.

Najbardziej rozpowszechnioną metodą tworzenia długoterminowych prognoz kursowych jest analiza fundamentalna. Istota tego podejścia polega na gruntownym przeanalizowaniu czynników makroekonomicznych, politycznych oraz psychologicznych, które z dużym prawdopodobieństwem wpłyną na zmianę kursu w przyszłości. W analizie tej uwzględnia się skutki zmian wymienionych czynników i przypisuje tym czynnikom znaczenie oparte na danych historycznych [5].

Najprostsze podejście do prognozowania kursów w analizie fundamentalnej opiera się na wykorzystaniu teorii parytetu siły nabywczej, według której kursy walut (o płynnym kursie) determinowane są przede wszystkim różnicami w stopach inflacji. Zgodnie z tą teorią, waluta kraju charakteryzującego się wysoką stopą inflacji ulegnie deprecjacji w stosunku do waluty kraju o niskiej stopie inflacji. Kurs waluty kraju o wyższej inflacji powinien zatem ulec obniżeniu w stosunku do waluty kraju o niższej inflacji. Opisana zależność pozwala na utrzymanie siły nabywczej obu walut na takim poziomie, aby ceny dóbr w rozpatrywanych krajach pozostały takie same. Punktem wyjścia ustalenia prognozy kursu jest tutaj określenie różnicy w przewidywanej stopie inflacji między krajami, których waluty są przedmiotem prognozy.

W ogólnej teorii parytetu siły nabywczej (*purchasing power parity* – PPP) założono, że poziom kursu walutowego powinien być taki, żeby ceny standardowego koszyka produktów w różnych krajach były takie same, czyli przyjęto,

że za jednego dolara USA można kupić taką samą ilość dóbr w USA, Wielkiej Brytanii, Chinach, Hiszpanii czy Polsce.

Tygodnik „The Economist” obliczył wskaźnik o nazwie „Big Mac PPP”, czyli kursy wymiany, które zrównałyby cenę Big Maców w McDonaldach na całym świecie, według [3]:

$$s = \frac{\Pi_h}{\Pi_f},$$

gdzie:

- s – kurs wymiany, czyli wartość jednostki waluty zagranicznej wyrażonej w walucie krajowej,
- Π_h – poziom cen krajowych,
- Π_f – poziom cen zagranicznych.

Jednak warunkiem zastosowania PPP jest wolność handlu i pominięcie kosztów transportu, co nie jest zgodne z rzeczywistością. Według względnej teorii parytetu siły nabywczej, zmiana kursu wymiany odpowiada zmianom w poziomach cen w kraju i za granicą, czyli stopom inflacji:

$$\frac{s_t}{s_0} = 1 + e = \frac{1 + p_h}{1 + p_f},$$

gdzie:

- s_0 – wartość jednostki waluty zagranicznej wyrażonej w walucie krajowej na początek danego okresu,
- s_t – wartość jednostki waluty zagranicznej wyrażonej w walucie krajowej na koniec danego okresu,
- e – stopa zmiany poziomu kursu walutowego, czyli stopa deprecjacji lub aprecjacji,
- p_h – stopa inflacji w kraju,
- p_f – stopa inflacji za granicą,
- $1 + p_h$ – nowy poziom cen krajowych,
- $1 + p_f$ – nowy poziom cen zagranicznych.

Inną teorią jest arbitraż stopy procentowej. Tłumaczy ona zmiany kursu w ujęciu krótkoterminowym i polega na porównaniu stóp procentowych w różnych krajach, które są miarą kosztu kapitału. Międzynarodowy efekt Fishera w analogiczny sposób do teorii parytetu siły nabywczej łączy zmiany kursu

walutowego ze zmianami stóp procentowych. Zgodnie ze względną teorią parytetu siły nabywczej, różnice w stopach inflacji powinny być odzwierciedlane w zmianach kursu walutowego, a zgodnie z efektem Fishera – różnica między nominalnymi stopami procentowymi – w zmianach kursu walutowego:

$$\frac{s_t - s_0}{s_0} = \frac{i_h - i_f}{1 + i_f}$$

Zgodnie z międzynarodowym efektem Fishera, stopa zmiany kursu walutowego zależy więc od różnic między krajową i zagraniczną nominalną stopą procentową. Z prawa parytetu stóp procentowych wynika natomiast związek między różnicami w nominalnych stopach procentowych a różnicą między kursem spot i kursem terminowym.

Przeciwieństwem analizy fundamentalnej jest analiza techniczna, której zwolennicy opracowują krótkoterminowe prognozy na podstawie historycznych notowań kursów walut i wielkości przepływów walutowych na rynku. W analizie technicznej w tworzeniu prognoz całkowicie pomija się czynniki ekonomiczne, polityczne i psychologiczne. Sukces prognostyczny dotyczy tu głównie możliwości odkrycia nowego układu wzajemnego oddziaływania przepływów walutowych i relacji kursów walut, który potwierdza statystyczną powtarzalność tych interakcji w danym okresie i umożliwia postawienie trafnej prognozy. Analiza techniczna opiera się na trzech podstawowych założeniach.

1. Ceny walut podlegają trendom. Ceny na rynku poruszają się w określonych kierunkach i podlegają utrzymującym się przez dłuższy czas trendom. Identyfikacja i śledzenie trendów cenowych pozwala odnajdywać sygnały ich zakończenia. Założenie to ma ważne znaczenie w analizie wykresów.

2. Rynek jest mechanizmem, który dyskontuje wszystko. W cenie odzwierciedlone są przesłanki, które kształtują oczekiwania uczestników rynku i wpływają na relację popytu i podaży.

3. Procesy zachodzące na rynku się powtarzają. Pewne wzorce zachowań mają tendencję do powtarzania się, co może być wskazówką dla prognostyków. Założenie to sprowadza się do tezy, że środkiem do zrozumienia przyszłości jest porównanie obecnych i historycznych cen.

W analizie technicznej do tworzenia prognoz wykorzystuje się graficzną prezentację kursów, modele tempa zmian i średniej kroczącej. Zwolennicy analizy wykresów (tzw. czartyści) są zdania, że kształtowanie się kursów w prze-

szłości pozwala na identyfikację pewnych wzorców, zwanych formacjami technicznymi. Zapowiadają one zmianę dotychczasowego trendu lub kontynuację trendu. Trend wyznacza się przez połączenie (linią prostą) na wykresie kursów walutowych, tak zwanych punktów zwrotnych: przy trendzie wzrostowym łączy się „dołki”, przy trendzie spadkowym – „szczyty”. Wykrycie właściwej formacji umożliwia określenie kierunku zmiany trendu w najbliższej przyszłości. Czartyści analizują długoterminowe tendencje kursowe i wykorzystują je jako podstawę prognozowania krótkoterminowego [4]. Analiza techniczna wykorzystuje:

- a) model tempa zmian, w którym analizuje się szybkość zmian cen; wzrost szybkości zmian wskazuje, że trend utrzyma się, spadek szybkości oznacza radykalną zmianę trendu;
- b) model średniej kroczącej, w którym trendy cenowe są przewidywane dzięki analizie krótko- i długoterminowych średnich kroczących cen; zmiany trendu oczekuje się wówczas, gdy długoterminowa średnia krocząca przecina krótkoterminową średnią krocząca.

Niestety, oddzielne prognozy tworzone za pomocą analizy fundamentalnej lub analizy technicznej mają jedną wspólną cechę – rzadko się sprawdzają. Z badań dokładności prognoz wynika, że prognozy te częściej są błędne niż poprawne. Potwierdza to tezę o nieprzewidywalności przyszłych kursów wymiany walut i konieczności poszukiwania nowych metod prognoz lub udoskonalenie już istniejących.

W świetle teorii kursów w gospodarce rynkowej wszelkie wysiłki naukowe, które zmierzają do obiektywnego określenia przyszłych zmian wartości walut, nie dają pożądanych efektów. Ci, którzy zarabiają na życie, prognozując kursy, szybko odkrywają, że rzeczywistość jest bardziej złożona, niż to się wydaje na podstawie teorii. Osoby zawodowo zajmujące się prognozowaniem, oczekujące zysku z zainwestowanego czasu i wiedzy, mogą w najlepszym razie mieć nadzieję, że w ponad połowie przypadków zdołają przewidzieć kierunek zmian i wartość kursów. Model FTS nie będzie więc prognozował przyszłej wartości kursu, ale sam kierunek zmiany, dodatni – wzrost, lub ujemny – spadek kursu jednej waluty do innej.

W większości przypadków profesjonalne prognozy kursowe oparte są na skomplikowanych modelach statystycznych, a uwaga podmiotu opracowującego prognozę koncentruje się na ocenie wzajemnego oddziaływania poszczególnych czynników na zmiany w popycie i podaży analizowanej waluty. Przyszła

wartość waluty ustalana jest przez oszacowanie kursu, przy którym wielkość popytu i podaży waluty zostaną zrównane, przy czym każde niebilansowanie danego rynku walutowego jest korygowane przez zmianę założeń modelu. Porównanie kursów prognozowanych za pomocą modeli statystycznych z rzeczywistymi kursami na rynku walutowym pokazuje, że modele te często są niedokładne. Przyczyną zawodności modeli statystycznych może być fakt, że historyczne znaczenie czynników wpływających na kurs może prowadzić do błędnych wskazówek co do zależności między tymi czynnikami w przyszłości lub zadziałały czynniki (zmiennie), które nie były ujęte w modelu prognostycznym. Znaczenie mają również czynniki psychologiczne, których ujęcie w modelu matematycznych jest dużym wyzwaniem.

2. Model FTS do prognozowania kierunku zmian kursu walutowego

Model FTS (fundamentalno-techniczno-spekulacyjny) jest połączeniem dwóch najpopularniejszych metod prognozowania, stosowanych dla papierów wartościowych, ale jednocześnie doskonale nadaje się do prognoz walutowych. Ponadto w modelu FTS podjęto próbę dodania (sparametryzowania) informacji o interwencjach instytucji finansowych na rynku walutowych i ogólnie rozumianych spekulacjach. Prognozy wyliczone na podstawie analizy fundamentalnej (wybrane czynniki makroekonomiczne) powinny się sprawdzać w długim okresie, a sama prognoza powinna wyznaczać wartości, do których rynek będzie dążył w sensie wyznaczenia stanu równowagi. W określonej wartości powinny być uwzględnione wybrane czynniki makroekonomiczne państw, których waluty są porównywane. Metoda pozwala na porównywanie tak zwanych par walutowych, a więc przykładowo USD do euro, i na tej podstawie wyznaczyć trend jednej waluty do drugiej. Dzięki większej liczbie porównań można również wyznaczyć ogólny trend na rynku dla danej waluty, choć dla podanego przykładu (dla walut o najwyższym znaczeniu międzynarodowym) wystarczy wyliczyć ten konkretny trend.

Ze względu na formę zależności między daną zmienną objaśniającą a zmienną objaśnianą w ekonometrii wyróżnia się cztery grupy zmiennych objaśniających (tzw. predyktorów) [2]:

- a) stymulantę – dodatnia korelacja ze zmienną objaśnianą, wzrost wartości zmiennej objaśniającej prowadzi do wzrostu zmiennej objaśnianej;

- b) destymulantę – ujemna korelacja ze zmienną objaśnianą, wzrost wartości zmiennej objaśniającej prowadzi do spadku zmiennej objaśnianej;
- c) nominantę – zmienna ma charakter stymulandy do pewnego punktu, zwanego wartością nominalną, a później charakter de stymulandy;
- d) neutralną – zmienna niezależna od zmiennej objaśnianej lub o zbyt słabej zależności, aby ją w praktyce zastosować w modelu.

Siła waluty jest pochodną stanu gospodarki. Jeżeli państwo ma silną i sprawną gospodarkę, to silna jest jego waluta. Kurs walutowy jest mocno związany z czynnikami gospodarczymi i ekonomicznymi. Przegląd sytuacji makroekonomicznej państwa pozwala na wyznaczenie wartości nominalnej kursu, która może być traktowana jak wartość stanu równowagi, gdyby inne czynniki poza tymi branymi pod uwagę w analizie fundamentalnej nie wpływały na kurs waluty (tabela 1).

Tabela 1. Wybrane czynniki analizy fundamentalnej i ich wpływ na prognozę kursu walut

Czynniki analizy fundamentalnej	Zmiana	Kurs waluty	Zależność	Ujęcie
Produkt Krajowy Brutto (PKB)	dodatnia (wzrost)	wzrost kursu	stymulanta	ilościowe
Poziom stóp procentowych	dodatnia (wzrost)	wzrost kursu	stymulanta	ilościowe
Bezrobocie	dodatnia (wzrost)	spadek kursu	destymulanta	ilościowe
Inflacja	dodatnia (wzrost)	spadek kursu	destymulanta	ilościowe
Bilans płatniczy	dodatnia (wzrost)	wzrost kursu	stymulanta	ilościowe
Stabilność polityczna	dodatnia (wzrost)	wzrost kursu	nominanta	jakościowe
Deficyt budżetowy	dodatnia (wzrost)	spadek kursu	nominanta	ilościowe
Dług publiczny (> 50% PKB)	dodatnia (wzrost)	spadek kursu	nominanta (destymulanta)	ilościowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8, s. 251–260].

Większość czynników analizy fundamentalnej dla walut ma ujęcie ilościowe, dlatego można zapisać je i wyliczyć dzięki odpowiednim wzorom matematycznym, tak jak zmienną PKB w ujęciu popytowym (a) i dochodowym (b):

- a) $PKB = \text{konsumpcja} + \text{inwestycje} + \text{wydatki rządowe} + \text{eksport} - \text{import} + \text{zmiana stanu zapasów}$;
- b) $PKB = \text{dochody z pracy} + \text{dochody z kapitału} + \text{dochody państwa} + \text{amortyzacja}$.

Niektóre czynniki brane pod uwagę w analizie mają konkretne wartości, przykładowo stopy procentowe porównywane między państwami, z których pochodzi dana waluta. Czynniki jakościowe można natomiast sparametryzować metodą rankingową i zgodnie z przyjętą zasadą przypisywać ocenionemu stanowi faktycznemu określone wartości. Jednak stworzenie całościowego systemu wspomagania decyzji wraz z końcową odpowiedzią nadal jest skomplikowane. Należy zatem zautomatyzować dzięki odpowiednim modelom obliczeniowym, niektóre etapy częściowe, co umożliwi określenie (prognozę) kierunku zmiany tak zwanych par walutowych. Ze względu na skomplikowanie zagadnienia końcowe analizy powinien przeprowadzić doświadczony specjalista (człowiek), ponieważ rynek walutowy wiąże się również z procesami społecznymi (psychologicznymi). Ważnym czynnikiem kształtującym kurs walutowy są między innymi informacje dotyczące polityki prowadzonej przez konkretny rząd danego państwa.

Analiza fundamentalna kursu waluty będzie, analogicznie do analizy rynku akcji, składać się z następujących elementów:

- analizy makrootoczenia (czynniki makroekonomiczne),
- analizy sektorowej (podstawowe branże, w których dane państwo wie-
dzie prym na arenie międzynarodowej),
- analizy sytuacyjnej państwa,
- analizy finansowej państwa,
- wyceny kursu waluty.

Czynniki makroekonomiczne są podstawową determinantą wpływająca na wycenę kursu walutowego danego kraju. Analiza sytuacyjna i sektorowa odpowiada na pytania: w jakich warunkach działa i będzie działało państwo, jaką przyjęło strategię, a przez to w jakim kierunku będzie się rozwijało, co determinuje przyszły kurs walutowy. Analiza finansowa państwa odpowiada zaś na pytanie, jaka jest obecna wartość działań państwa, co również wpływa na aktualną wycenę kursu waluty.

Analiza techniczna pozwala wyznaczyć trendy krótkookresowe. Za pomocą standardowej analizy wykresów zmian wartości kursu waluty, jak to jest w przypadku wartości akcji, będzie prognozowana zmiana kierunku kursu wa-

luty: zmiana dodatnia, czyli wzrost kursu, lub ujemna, czyli spadek kursu waluty. Aby możliwa była analiza całościowego podejścia zastosowanego w modelu FTS i jednocześnie jego implementacja w systemie informatycznym wspomaganego decyzji (wskazywanie kierunku zmiany przez system), należy zastosować kodowanie binarne. Jeśli z analizy technicznej będzie wynikał wzrost kursu walut, zakodujemy to jako wartość 1, a spadek jako wartość 0. Analiza techniczna najczęściej pozwala na prognozę krótkookresową przez analizę aktualnego trendu lub rozpoznawanie charakterystycznych figur na wykresach. W podobny sposób zostanie zakodowana informacja o interwencjach instytucji finansowych i ogólnie rozumianych działaniach spekulacyjnych na rynku walutowym, czyli 1 dla takich działań i 0 dla braku wystąpienia takich działań. Pozwoli to w przypadku dostępu do takiej informacji na prognozę tak zwanych szoków spekulacyjnych, które odwracają trend, mogą być sprzeczne z wartością równowagi wyliczonej w analizie fundamentalnej i trwać nawet przez dłuższy okres, co pokazują wydarzenia ostatnich dwóch lat.

Podsumowanie

Zmiany, jakie zachodzą w funkcjonowaniu rynków finansowych, powodują, że do analizy zachowań poszczególnych instrumentów wykorzystuje się nie tylko informacje dotyczące bezpośrednio danego waloru, ale też związane z jego otoczeniem. Do instrumentów, które w dużym stopniu reagują na zmiany otoczenia, należą kursy walutowe. Na zmiany kursów walutowych wpływają różne czynniki, zarówno ekonomiczne jak i pozaekonomiczne. Ich rozpoznanie i analiza wpływu na kurs walutowy często pozwolą na wykorzystanie zdobytej wiedzy w procesie przewidywania zmian kursowych. Coraz więcej gospodarek krajowych (regionalnych) jest w dużym stopniu otwartych na międzynarodową wymianę handlową. Postępujące zjawiska globalizacyjne powodują, że zawirowania na rynkach finansowych wpływają na sytuację na rynkach całego świata. Globalizacja zmniejsza także możliwości nadzoru nad działalnością instytucji finansowych, zwiększając jednocześnie ryzyko dotyczące inwestycji. Jesteśmy świadkami specyficznych sprzężeń zwrotnych między rynkami finansowymi, dlatego tak trudne jest zbudowanie modelu jak najdokładniej oddającego zmiany na rynku walutowym. W artykule przedstawiono, które zmienne rynku fi-

nansowego i towarowego mają wpływ na zmiany kursu walut. Kolejnym etapem będzie przeprowadzenie empirycznych badań wyróżnionych zmiennych ekonomicznych, które wpływają na rynek walutowy. W procesie prognozowania kursu walut zostaną użyte modele autoregresyjne z rozkładami opóźnień lub modele sztucznych sieci neuronowych. Należy stwierdzić, że niewątpliwie analiza przeszłych danych pozwoli na weryfikację występowania związku między przyszłą wartością kursu walutowego a aktualnymi poziomami zmiennych pochodzących z rynków finansowych.

Literatura

1. Begg D., Fischer S., Dornbusch R., *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 2007.
2. *Ekonometria stosowana w przykładach i zadaniach*, red. J. Hozer, Szczecin 2007.
3. *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, red. J. Dziechciarz, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2003.
4. Manikowski A., Tarapaty Z., *Prognozowanie i symulacja*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2002.
5. Ritchie J.C., *Analiza fundamentalna*, WIG-PRESS, Warszawa 1997.
6. Wiśniewski J., *Mikroekonometria*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 2009.
7. Witkowska D., *Podstawy ekonometrii i teorii prognozowania*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
8. Zając J., *Polski rynek walutowy w praktyce*, K.E. Liber, Warszawa 2002.

MODELING AND FORECASTING THE SIZE OF THE EXCHANGE RATE

Summary

Crisis on financial market contributed to serious break down of global economy in last decades and collapse, for example monetary market. Settlement is the aim of present article, which variables from financial market they have on change of course of currencies influence. The conception of model in article was introduced the FTS to prognosis the direction of changes of monetary course. It the method of prognosis on

basis of model was established and monitoring on monetary market changes. It attention was turned was on compiling question simultaneously and the possible directions of more far investigations were showed.

Keywords: forecasting, exchange rate, model FTS.

Translated by Ireneusz Miciuła