

Niepewność modelu w polityce makroekonomicznej.

Zasada odporności. Część II*

Bohdan Kłos**

Ujęcie nieakademickie

Fakt, że niepewność jest normalnym, a nie nadzwyczajnym zjawiskiem w polityce makroekonomicznej, podkreśla się coraz częściej (por. np. Greenspan (2004); King (2004)). Będąc zjawiskiem codziennym, niepewność powinna zatem podlegać rutynowym działaniom, tzn. być elementem procedury przygotowania i podejmowania decyzji. Ujęcie akademickie wydaje się propozycją, zarysem takiej procedury. Charakterystyczną cechą ujęcia akademickiego jest jednoetapowość, tzn. zamknięcie całego procesu decyzyjnego w model polityki gospodarczej (MPG), składający się z funkcji celu (KE) oraz modelu gospodarki (MG). Rozwiązaniem MPG jest reguła opisująca optymalną politykę. Wewnętrzna spójność jest bez wątpienia podstawową zaletą MPG, bez względu na rodzaj KE. Zakładając perfekcyjną wiedzę o preferencjach decydenta oraz ujmując łącznie aspekt teorio-decyzyjny i ekonomiczny (modelowy, prognostyczny), uzyskujemy możliwość oceny konsekwencji decyzji, wyważenia ryzyka i niepewności, ustalenia stopnia wrażliwości na błędy. Jednak – na co zwraca uwagę Walsh (2003) – ubocznym efektem takiej integracji jest zatarcie różnic między zadaniami analityka i decydenta, co nie jest typową sytuacją. Być może najbardziej rzucającą się w oczy różnicą między ujęciem akademickim a nieakademickim jest sposób wykorzystania reguł.

Systematyczna konfrontacja oferty akademickiej z praktyką podejmowania decyzji jest utrudniona przez

ograniczoną ilość źródeł. Instytucje prowadzące politykę makroekonomiczną oszczędnie informują o stosowanych technikach, metodach, modelach. Wstrzemięźliwość ta dotyczy tym bardziej samych procedur decyzyjnych – zwykle poprzestaje się na ogólnikach. Z tego powodu zachowanie symetrii prezentacji metod akademickich i praktycznych nie jest możliwe. Poniżej przedstawiamy zatem kilka uwag dotyczących praktyki przygotowywania decyzji oraz sposobów uwzględniania niepewności, zaznaczając, że przeanalizowano zaledwie pojedyncze przypadki.

Stylizowana procedura decyzyjna

W praktyce funkcjonowania instytucji odpowiedzialnych za politykę makroekonomiczną nie spotyka się jednoetapowych, zintegrowanych procedur typu MPG. Wiedza dotycząca organizacji pracy wskazuje na potrzebę podziału zadań, realizację ich przez wyspecjalizowanych w danej dziedzinie badaczy i pozostawienie ostatecznego wyboru decydentom. Typowa (stylizowana) procedura decyzyjna stosowana w praktyce obejmuje przynajmniej cztery kroki: (1) ocenę bieżącego stanu gospodarki, (2) prognozowania, (3) analiz skutków proponowanych decyzji oraz (4) wybór decyzji¹. Część działań na powyższych etapach wykonywana jest wielokrotnie. Zwykle za każdy etap odpowiada osobna grupa osób korzystających z własnych, dopasowanych

* Pierwszą część artykułu opublikowaliśmy w nr. 10/2004 „Banku i Kredytu”.

** Adres do korespondencji: Bohdan.Klos@mail.nbp.pl. Niniejsze opracowanie zawiera wyłącznie osobiste poglądy autora, a nie instytucji lub osób, z którymi autor współpracuje lub współpracował.

¹ Zapisując kolejne etapy, pominięto kwestię budowy, aktualizacji, pielęgnacji narzędzi analitycznych. Bardziej kompleksowe ujęcie procedury wymagałoby rozbudowy pierwszego z etapów. Szacunki dotyczyłyby nie tylko danych, ale także modeli, łącznie z ich weryfikacją oraz ewentualną modyfikacją. Laxton i in. (2000), koncentrując się na etapach (1 – 2), przedstawia „wzorcową” propozycję organizacji pracy oraz zastawu narzędzi dla ekspertów banku centralnego.

wanych do realizowanego zadania, narzędzi analitycznych (modeli).

Względna izolację etapów prognozowania (1 – 2) oraz analiz polityki gospodarczej (3) można racjonalizować, wskazując specyfikę modeli i ich zastosowań. Zauważmy, że celem prognozowania jest określenie wartości centralnej badanych zmiennych (wartości oczekiwanej, dominanty, mediany). Przykładowo, za prognozę można uznać wartości funkcji:

$$x_{ht0} = E \left(\text{Model}_{\text{gospodarki}} A(L)x_h, \right. \\ \left. [B(L)u_h, dt, \dots] \mid x_0, u_0, \varepsilon_0, \dots \right)$$

gdzie:

$x_{h|0}$ – prognoza o horyzoncie h wektora zmiennych x wykonana w chwili 0,

dt – zestaw deterministycznych komponentów modelu,

u – wektor instrumentów polityki,

A, B – macierze parametrów modeli gospodarki.

W przypadku analiz skutków zmian polityki gospodarczej fundamentem wszelkich dalszych szacunków są mnożniki charakteryzujące „wrażliwość” zmiennych modelu x na zmiany instrumentów u , tzn.:

$$(MN) \quad mn(L)_{x,u} = \frac{\partial (\text{Model}_{\text{gospodarki}} \dots)}{\partial u}$$

W klasie modeli liniowych (linearyzowanych) – gdy pochodne liczymy z modelu sprowadzonego do postaci końcowej – względnie precyzyjne oceny $mn(L)$ nie wymagają sprawności progностycznej modelu. Jak bowiem pokazały badania Clementsa i Hendry’ego (2000) dotyczące błędów prognoz, zasadnicze źródła błędów wiążą się z zachowaniem tych komponentów, które w liniowych modelach nie mają wpływu na $mn(L)$, głównie dt . Z drugiej strony próby uodpornienia modelu MG na nieprzewidywalne zmiany dt oraz zapobieganie kumulowania się błędów w dynamicznych, wielookresowych prognozach mogą znacząco zdeformować wartości $mn(L)$ ². W wieloetapowej procedurze decyzyjnej powinno się zatem używać więcej niż jednego modelu.

Niepewność w praktyce

Sims (2002) – po dokonaniu przeglądu procedur stosowanych w czterech bankach centralnych (Szwecji, Anglii, USA i Europejskim Banku Centralnym) – sformułował kilka interesujących wniosków na temat tego, jak się prognozuje i jak uwzględnić niepewność. Po konstatacji, że eksperci banków są skazani na korzystanie z modeli³, Sims notuje znaczącą rolę subiektywnych,

eksperckich opinii (ang. *judgments*) w kształtowaniu prognoz (projekcji). Spostrzeżenie to potwierdza analiza Pagana i in. (2002), dotycząca prognozowania w pięciu bankach centralnych (Anglii, USA, Nowej Zelandii, Kanadzie, Australii). Przy powtarzalnych, rutynowych pracach progностycznych rzadkością są prognozy czysto modelowe, choćby dlatego, że ich dokładność *ex post* okazuje się nieco gorsza od projekcji mieszanych, modelowych wspomaganých opiniami eksperckimi⁴. Jednak rola opinii subiektywnych wzrasta, gdy – również w subiektywnym odczuciu decydentów lub ekspertów – rośnie niepewność procesów gospodarczych. Oznacza to zmniejszanie wkładu sformalizowanych modeli w prognozowanie. Motywacja jest czytelna, gdy skala zaburzeń jest znaczna i ich charakter niejasny, podmioty gospodarcze mogą przestać reagować w sposób typowy, zmieniają się parametry modelu, zerwana może być nawet ciągłość procesów, więc i modele eksploatujące historyczne wzorce będą tracić swoje walory. W procesie prognozowania (ogólniej etapach: 1 – 2) zasadniczą metodą stawienia czoła niepewności jest zatem uzupełnianie modelu subiektywnymi poprawkami ekspertów⁵.

Bardziej systematyczną metodę postępowania można odczytać z oficjalnych dokumentów Banku Kanady. Jenkins i in. (2002), identyfikując główne źródła niepewności (bieżący stan gospodarki, natura ekonomicznych relacji, skala i uporczywość występujących zaburzeń), przedstawiają strategię postępowania banku, na którą składają się: zbieranie możliwe szerokiego zakresu informacji, korzystanie z wielu modeli do budowy projekcji i wielowariantowych scenariuszy, konstruowanie i wykorzystanie empirycznych reguł testowanych między modelami oraz uważna analiza szacunków potencjału produkcyjnego i luki popytowej. Szczegółowe uwagi dotyczące wykorzystania modeli zawarte w dokumencie Jenkinsa i in. (2002) oraz uzupełniającej notatce Coletiego (2002) potwierdzają sformułowane przez Simsa oraz Pagana i in. spostrzeżenie o znaczącej roli subiektywnych opinii (łączeniu produktów modelowych z eksperckimi) w prognozowaniu.

Charakteryzując swój indywidualny pogląd na problematykę niepewności w polityce monetarnej, Greenspan (2004) stwierdza, że w polityce monetarnej USA wprowadzono zarządzanie ryzykiem, tzn. identyfikuje się źródła niepewności i – tam, gdzie to możliwe – kwantyfikuje ryzyko oraz ocenia koszty. Wszystko to opiera się na bayesowskiej teorii decyzji, aczkolwiek nigdy do końca nie wiadomo, czy analizowana niepewność ma kwantyfikowalną naturę (jest ryzykiem), czy nie (jest niepewnością w sensie Knighta). Do maksyma-

² Argumenty przeciw stosowaniu kryterium jakości prognoz do wyboru modeli używanych do analiz polityki przedstawia także Sims (1988).

³ Jako ciekawostkę można przytoczyć opinię W. Buitera, że jedynymi wiarygodnymi równaniami modelu BA Banku Anglii są tożsamości bilansowe. Nie oznacza to jednak nieprzydatności modelu – jest on bowiem użytecznym integratorem dyskusji ekspertów na temat gospodarki. Podobnie wypowiada się Reifschneider o roli modelu FRB/US w SRF; por. Sims (2002), s. 57 i następn.

⁴ Z badań Simsa (2002) wynika lepsza trafność prognoz mieszanych niż czysto modelowych oraz prognoz budowanych przez ekspertów Systemu Rezerwy Federalnej niż prognoz zewnętrznych.

⁵ Ten sam wniosek można wyciągać analizując wystąpienia Greenspana (2003) i Gaspara (2003), por. także Feldstein (2003), Greenspan (2004).

lizowania prawdopodobieństwa realizacji celów konieczne jest jednak znalezienie niewielkiej liczby najważniejszych relacji aproksymujących dynamikę gospodarki, na podstawie których w Systemie Rezerwy Federalnej (SRF) budowane są modele pozwalające analizować prawdopodobne skutki decyzji. Niemal natychmiast Greenspan zastrzega, że bez względu na wysiłek włożony w budowę modeli oraz kwantyfikację relacji dynamicznych wiedza o gospodarce pozostanie niepełna i opracowywana decyzja nie może opierać się na (jednym) modelu. Podejmując decyzję należy brać pod uwagę nie tylko najbardziej prawdopodobną ścieżkę dla gospodarki, ale także rozkład prawdopodobieństw zdarzeń poza nią.

Choć Greenspan wyraźnie podkreśla bayesowskie ramy teorio-decyzyjne w pracach SRF, podawane przykłady łatwiej interpretować w kategoriach odporności. W 2003 r. – jak twierdzi – SRF zdecydował się na łagodniejszą politykę, by ograniczyć ryzyko deflacji, chociaż projekcje ze standardowych modeli nie przewidywały jej wystąpienia. Podobnie postąpiono po kryzysie rosyjskim – złagodzenie polityki motywowane było zdarzeniami o relatywnie małym prawdopodobieństwie, ale dużych konsekwencjach⁶. Także w obliczu zdarzeń z września 2001 r. uznano, że płynność i bezpieczeństwo są ważniejsze⁷.

Wątek przemówienia Greenspana dotyczący stosowania modeli potwierdza dotychczasowe wnioski. Zarówno wtedy, gdy model jest używany do prognozowania, jak i wtedy, gdy próbuje się ocenić skutki zmian polityki konieczny jest wkład ekspertów. W nieustannie zmieniającym się świecie – tzn. dryfujących parametrów modelu, także głębokich – na ekspertów spada obowiązek wprowadzenia odpowiednich poprawek do modeli albo wyjścia poza modele. Same modele powinny być stale aktualizowane i testowane⁸.

Reguły w praktyce

Ważnym elementem akademickich propozycji jest postulat stosowania reguł. Choć część autorów cytowanych w pierwszej części artykułu jest związana z instytucjami bezpośrednio odpowiedzialnymi za opracowy-

wanie i podejmowanie decyzji makroekonomicznych, nie udało się odnaleźć jednoznacznego potwierdzenia wykorzystania reguł w taki sposób, jak to w pierwszej części sugerowano⁹. Nie zaskakuje zatem, że propozycje akademickie oraz praktyka nie są zgodne, ale fakt ten należałoby raczej łączyć z bardziej fundamentalnym dylematem: prowadzić politykę dyskrejonálną czy według reguł. Dyskusja dotycząca przewagi polityki (monetarnej) opartej na regułach ma obszerną literaturę¹⁰, a jej rezultatem jest tendencja do prowadzenia polityki dyskrejonálnej w taki sposób, aby wykazywała zalety polityki opartej na regułach (w literaturze używany jest termin *constrained discretion*), tzn.: konsekwentna realizacja jednoznacznie określonego celu, klarowne motywacje podejmowanych decyzji, dbanie o reputację itp.

Mówiąc o wykorzystaniu reguł w praktyce banków centralnych, należałoby rozróżnić dwa zadania banku: systematyczną politykę obliczoną np. na utrzymanie niskiej inflacji i wysokiego, stabilnego poziomu aktywności gospodarczej w średnim horyzoncie oraz działania interwencyjne motywowane nadzwyczajnymi zdarzeniami, kiedy bezpieczeństwo i stabilność systemu finansowego uzyskują bezwzględne pierwszeństwo. Odrzucenie („sztywnych”) reguł motywowane jest właśnie potrzebą dyskrejonálnych interwencji w sytuacjach nadzwyczajnych. Postulat korzystania z reguł wydaje się odnosić głównie do pierwszego z zadań, ale i w sytuacjach nadzwyczajnych można proponować działania zgodne z regułą opracowaną dla specjalnych przypadków z wykorzystaniem zasady odporności.

Meyer (2002), wykorzystując swoje doświadczenia gubernatora Systemu Rezerwy Federalnej USA oraz wyniki badań nurtu akademickiego, postuluje budowę w procesie decyzyjnym reguł i przedstawianie ich decydyntom jako wskazówki (wytycznej) ułatwiającej podejmowanie konsekwentnych i systematycznych decyzji, ale bez ograniczania swobody wyboru sztywną formułą¹¹. Rolą reguł jest wówczas uporządkowanie dyskusji oraz ograniczanie subiektywnych opinii w procesie decyzyjnym. Argumentacja Meyera może prowadzić do wniosku, że analiza prostej reguły zastępuje szersze studia makroekonomiczne. Model jest obrazem gospodarki, a reguła streszcza charakterystyki skomplikowanego modelu i wnioski z niego płynące. Dyskusja może się wówczas ograniczyć do zmiennych występujących w regule prostej. Meyer (2002) i Greenspan (2004) twierdzą, że tak właśnie wykorzystywana jest re-

⁶ Przy niskim prawdopodobieństwie zdarzenia i bardzo dużych skutkach można uzyskać znaczący iloczyn w bayesowskiej funkcji straty. Zdarzenie takie będzie więc oddziaływało na decyzję – w tym sensie, jak argumentuje Greenspan, jest to przypadek bayesowski.

⁷ Opracowanie Cogley'a i in. (2004) sugeruje, że na antyinflacyjną politykę SRF w latach siedemdziesiątych duży wpływ miała niepewność modelu. Korzystając z bayesowskich technik uśredniania modeli oraz idei odporności (w tym teorii H^{∞}), autorzy doszli do wniosku, że odrzucono wówczas lepszą politykę wynikającą z modelu neoklasycznego (charakteryzującego się najwyższym prawdopodobieństwem *a posteriori*), ponieważ polityka ta nie wykazywała odporności w modelach keynesowskich. Odporność była więc ważnym motywem w polityce SRF, nie tylko wtedy, gdy decyzje dotyczą zdarzeń nadzwyczajnych.

⁸ King (2004) twierdzi, że tak właśnie postępuje się z modelami w Banku Anglii.

⁹ Taki sam wniosek formułują Tetlow i in. (2001), Wojtyna (2003), Sokolov (2002).

¹⁰ Por. np. Kydland i in. (1977), Fisher (1992), Meyer (2002), Kokoszcyński (2004).

¹¹ Wykorzystanie reguł polityki monetarnej, ale jedynie w charakterze wskazówki, postuluje wielu autorów, zarówno związanych z nurtem akademickim, jak też bezpośrednio uczestniczących w procesach decyzyjnych; por. Wojtyna (2003), Taylor (1993).

guła Taylora¹² w pracach SRF, ale brakuje potwierdzenia, czy jest to praktyka powszechniej stosowana w innych instytucjach.

Nikolov (2002) twierdzi, że w Banku Anglii – kategorycznie odrzucając możliwość „usztynienia” polityki regułą – rutynowo prowadzi się analizy stóp procentowych używając trzech reguł: Taylora, McCalluma (w której instrumentem jest wąski pieniądz) oraz Brainarda. Tę ostatnią wyprowadzono dla gospodarki brytyjskiej uwzględniając niepewność parametrów w czterorównaniowym modelu VAR¹³. Równoległe korzystanie z trzech reguł uzasadnione jest właśnie niepewnością. Wydaje się jednak, że procedura ta ma bardziej opisowy niż normatywny charakter, tzn. bardziej służy do diagnozowania stanu gospodarki niż przygotowywania decyzji.

Przy ograniczeniu roli reguły w procesie decyzyjnym do wytycznej problemem staje się sposób jej konstrukcji. Będąc wytyczną – tak, jak to odczytujemy z sugestii Meyera – reguła powinna przynajmniej streszczać najważniejsze zależności istniejące w gospodarce, w której polityka ma uzyskiwać założone cele. Wydaje się zatem, że metody naszkicowane w pierwszej części opracowania i opierające się na technikach optymalizacji dynamicznej, konsekwentnie bayesowskiego podejścia lub odpornego sterowania z jawnie specyfikowanym modelem (grupą modeli) powinny być standardowym podejściem. Z wypowiedzi osób pełniących kierownicze funkcje w instytucjach prowadzących politykę oraz przeglądu literatury wynika jednak, że bardziej popularne jest podejście *ad hoc*, sprowadzające poszukiwanie reguły raczej do formy spekulacji niż analizy zamkniętego w model empiryczny danej gospodarki paradygmatu *sensu stricto*. Dominują więc reguły typu Taylora¹⁴, a argument uzasadniający sięganie po eksperckie opinie także przy budowie reguł odwołuje się do niepewności modelu. Badania empiryczne z regułami prostymi – prowadzone jak w pracach Levina i in., czy Cote i in. (2002) – racjonalizują ten argument¹⁵.

Inny sposób wykorzystania reguł wiąże się z endogenizacją polityki w modelach gospodarki. W przygotowywaniu prognozy konieczne jest przyjęcie założeń dotyczących wartości instrumentów w całym horyzoncie. Standardowa praktyka polega na założeniu, że war-

tości instrumentów w badanym okresie pozostaną na wyjściowym poziomie. Prognoza ma zatem charakter ostrzegawczy – informuje o możliwym przebiegu zdarzeń, jeśli nie zostaną wprowadzone zmiany do bieżącej polityki. Konwencja ta staje się jednak dyskusyjna, gdy horyzont prognozy się wydłuża. Potrzeba endogenizacji polityki wydaje się niezbędna już wtedy, gdy horyzont prognozy przekracza opóźnienie, z jakim reaguje gospodarka na zmiany instrumentów. Reguły fiskalne i monetarne endogenizujące politykę makroekonomiczną mogą się więc pojawiać w modelach wspomagających podejmowanie decyzji. Prognozowanie inflacji z wykorzystaniem reguł deklaruje np. Bank Kanady i do tej funkcji sprowadza się cytowany poprzednio postulat budowy reguł¹⁶. Dylemat, jaki pozostaje do rozwiązania przy endogenizacji polityki, ponownie dotyczy konstrukcji reguły (tu: metody modelowania polityki). Jeśli wynikająca z reguły polityka ma mieć walor racjonalności, to powinna być oparta na optymalnym rozwiązaniu modelu polityki gospodarczej. Jednak implikowana optymalną regułą zmienność instrumentu zwykle znacząco przekracza zmienność obserwowaną w przeszłości. Stąd eksperymenty z regułami empirycznymi, które nie mają cechy optymalności, ale gwarantują kontynuację historycznego wzorca zachowań decydenta. Ponownie trzeba jednak dodać, że endogenizacja polityki w pracach prognostycznych nie jest zjawiskiem powszechnym¹⁷.

Rozwiązania szczegółowe

Powyższy obraz – gdzie większą rolę odgrywają nie reguły, ale subiektywne opinie ekspertów – można uzupełnić charakterystyką bardziej szczegółowych metod, które – jak się wydaje – także stanowią próbę uwzględnienia niepewności, w tym niepewności modelu. W tej grupie znajdują się analizy ryzyka prognoz, techniki wariantowania oraz – w krajach realizujących strategię bezpośredniego celu inflacyjnego – przedziałowe definiowanie celu.

Wielomodelowość, wariantowanie

Wykorzystywanie wielu modeli w wieloetapowej procedurze decyzyjnej uzasadniano powyżej specyfiką prognozowania i analiz polityki gospodarczej, a „wielomodelowość” wydaje się typową cechą procedur decyzyjnych wielu instytucji. Sięganie po zestaw modeli uczyniono w Banku Anglii – jednej z niewielu instytucji, która ujawniła i uczyniła przedmiotem publicznej

¹² Reguła, która powstała bez związku z konkretnym modelem gospodarki, z przyjętymi *ad hoc* parametrami, uzależnia stopę procentową od odchylenia inflacji od celu inflacyjnego oraz wielkości luki popytowej w sposób zbliżony do opisanej w pierwszej części artykułu; por. Taylor (1993). Uważa się, że dobrze charakteryzuje politykę SRF w ostatnich latach.

¹³ Fakt, że reguła ta nie jest oparta na modelu MBA – głównym narzędziu prognozowania i analiz polityki Banku Anglii – jest wart podkreślenia.

¹⁴ Por. np. Kozicki (1999), King (1999).

¹⁵ Wojtyła (2003) zwraca uwagę, że posiadanie reguły polityki nie kończy sprawy – dyskusyjne jest teraz interpretowanie wniosków wyprowadzanych z reguły, zwłaszcza gdy ujawniające się zaburzenia wymagające interwencji mają niejednorodną naturę. Wydaje się, że źródłem tego problemu jest właśnie posługiwanie się regułami, które nie są oparte na konkretnym modelu.

¹⁶ Por. Jenkins i in. (2002).

¹⁷ Wykorzystanie reguł w modelach ma także bardziej prozaiczną motywację. Model z oczekiwaniami antycypacyjnymi (zwłaszcza gdy do modelowania kursu walutowego wykorzystuje się ideę nieubezpieczonego parytetu stóp procentowych) może nie mieć rozwiązania, gdy stopa procentowa pozostaje egzogeniczna.

debaty elementy swojej procedury decyzyjnej¹⁸ – podstawowym elementem filozofii korzystania z modeli. Na różnych etapach budowy prognoz i scenariuszy oraz analiz skutków zmian polityki podkreśla się wykorzystanie zestawu modeli. Wielość dotyczy każdego przekroju, w tym paradygmatu *sensu stricto*, metodologii modelowania, jak też innych cech modeli (optymalizacyjnych, strukturalnych, astrukturalnych, postaci zredukowanej itp.). Można to potraktować jako metodę uwzględnienia niepewności modelu w procedurze decyzyjnej w nieco „ekstensywny” sposób – poprzez naszkicowanie spektrum możliwości. Uważna analiza publikacji Banku Anglii pokazuje jednak, że główny nurt prac analitycznych (prognozowanie, analiza ryzyka) opiera się na jednym wybranym modelu strukturalnym, który odgrywa rolę przewodnią i integrującą¹⁹. Fakt, że paradygmat modelu był przedmiotem dyskusji i uzgodnień między analitykami oraz decydentami (z częścią decydentów) nie zmienia wniosku, że samo posiadanie „uzgodnionego modelu” oraz wielu modeli konkurencyjnych nie rozwiązuje diskutowanego problemu, o ile nie istnieje jakaś forma „łączenia” wiedzy w nich zawartej – np. poprzez budowę reguły odpornej na niepewność.

Prowadzenie równoległych analiz (korzystając z niezagnieżdżonych modeli) kończy się powstaniem wielu propozycji – zwielokrotnieniem liczby wariantów przekazywanych decydentowi. Wówczas jednak cały problem niepewności przenosi się do kolejnego (ostatniego) etapu procedury – etapu decyzji, gdzie możliwości efektywnego rozwiązywania tej klasy dylematów nie są większe – pojawia się tu teorio-decyzyjny dylemat panelu ekspertów²⁰. Decydent musi ze znacznej liczby często wykluczających się propozycji (każda poparta drobiazgowymi i technicznymi argumentami oraz autorytetem ekspertów) wybrać jedną, nie mając realnej możliwości ich weryfikacji i oceny. Alternatywą jest oparcie się wyłącznie na subiektywnych przekonaniach decydenta lub – w przypadku ciał kolegialnych – zwyczajowych metodach wypracowywania decyzji (głosowanie, *consens*). W takim przypadku polityka nie ma jednak konsekwentnego i przejrzystego charakteru (dzisiaj decyzja wynika z modelu A, a miesiąc później z całkowicie innego modelu B) i zwiększa niepewność gospodarowania.

Wykresy wachlarzowe

Drugą z metod wywodzących się z Banku Anglii (równolegle rozwijaną przez Riksbank), która może być wiązana z analizą oraz włączaniem w procesy decyzyjne elementów niepewności i ryzyka (w tym niepewności

modelu), jest kwantyfikacja ryzyka przedstawiana za pomocą wykresu wachlarzowego (ang. *fan chart*) prognozowanej zmiennej (w bankach centralnych – inflacji). Technicznie rzecz biorąc, wykres wachlarzowy przedstawia kwantyle rozkładu prognozowanej zmiennej, ale można go uznać za opis dużej liczby wariantów (scenariuszy) dodatkowo uzupełnionych subiektywnymi ocenami szansy ich realizacji²¹. Nie wchodząc w szczególności metod kwantyfikacji ryzyka wykorzystywanych w trakcie konstrukcji wykresu oraz pomijając wiele wątpliwości dotyczących aspektów formalnych – jawnie zresztą przedstawianych przez autorów idei wykresów wachlarzowych²² – zwróćmy uwagę na dwa komponenty wykresu: projekcję centralną inflacji i kwantyfikację ryzyka związanego z założeniami o podstawowych determinantach inflacji w projekcji. Opracowywanie projekcji centralnej oraz kwantyfikacja, jaki wpływ będzie miał inny od zakładanego przebieg zmiennych egzogenicznych na przyszłą ścieżkę inflacji są odrębnymi procesami. Pierwszy wiąże się z konstrukcją projekcji centralnej – można go więc przypisać do etapu prognozowania. Drugi wykazuje cechy analizy polityki gospodarczej, ale jego celem jest uzupełnienie projekcji centralnej miarą ryzyka.

Nawiązując do typowych metod prognozowania, należałoby uznać, że w trakcie konstrukcji projekcji centralnej analizowanych jest wiele prognoz pochodzących z różnych źródeł (modele, eksperci). Ponieważ jakość prognoz *ex post* może być oceniana²³, przynajmniej w teorii, można wykorzystać *quasi*-bayesowskie techniki uśredniania prognoz. Literatura dotycząca prognozowania obfituje w argumenty wspierające tego typu techniki. Różnorodność paradygmatów będzie zatem uwzględniana w stopniu, w jakim prognozy pochodzące z poszczególnych źródeł są włączone w projekcję centralną.

Z publikowanej dokumentacji oraz wymiany opinii z ekspertami ESBC wynika, że projekcja centralna łączy wiele punktów widzenia, ale nie jest wykonywana w sposób sformalizowany. Przykładowo, już na wstępnym etapie prac prognozy uzyskane różnymi metodami konfrontuje się z prognozą z głównego modelu²⁴. Następnie próbuje się dociec, co jest źródłem szczególnie dużych różnic między prognozami i w jaki sposób można zsynchronizować wyniki. Przypadki, gdy odmiennie prognozy wynikają z odmiennych założeń, można uznać za oczywiste – dyskusja dotycząca założeń (zmiennych egzogenicznych) jest czynnością rutynową. W bardziej interesujących przypadkach różnice w prognozach są skutkiem odmiennych struktur

²¹ Wykresy wachlarzowe – ich treść, a nie forma – są także próbą określenia rozkładu prognozowanej zmiennej, gdy ograniczenia techniczne nie pozwalają na wyznaczenie rozkładu *a posteriori*.

²² Por. np. Blix i in. (1998).

²³ Zasadniczym problemem jest tu oczywiście ostrzegawczy charakter prognoz.

²⁴ Technikę tę stosuje się np. w EBC, nie ma jednak podstaw do formułowania tezy o jej powszechnym wykorzystywaniu; por. EBC (2001), Sims (2002).

¹⁸ Por. Bank of England (1999). Svensson (2001, 2002) uznaje Bank Anglii oraz Riksbank za wzorowe przykłady prowadzenia polityki monetarnej.

¹⁹ Analogicznie postępuje się w EBC.

²⁰ Por. Woodward i in. (1997).

modeli, zastosowanych metodologii modelowania, wykorzystanych zbiorów informacji, a wymiana argumentów prowadzi do zbliżenia stanowisk (prognoz). Można więc sądzić, że absorbowanie niepewności modelu, przynajmniej częściowo, następuje właśnie na tym etapie – niesformalizowanym i silnie odwołującym się do subiektywnych przekonań dyskutantów, gdzie opinie ekspertów łączą się z produktami sformalizowanych modeli.

Ewentualne zastosowanie idei odporności przy konstruowaniu projekcji mogłoby być motywowane nie tyle potrzebą uwzględnienia niepewności modelu, ile uwypuklenia ewentualnych niebezpieczeństw. Eksploatacja tego motywu wydaje się jednak ryzykowna, bowiem w świecie podmiotów formułujących racjonalne oczekiwania wykazujące systematyczne błędy prognozy podważają wiarygodność kolejnych prognoz oraz samej instytucji²⁵.

Znacznie więcej dylematów pojawia się na drugim etapie budowy wykresu wachlarzowego. Dokonuje się wówczas subiektywnej oceny ryzyka związanego z założonymi wartościami zmiennych egzogenicznych, a następnie ocenia wpływ tego ryzyka na rozkład projekcji centralnej. Ocena ryzyka założeń może wynikać z odrębnych analiz ilościowych, częściej jednak opiera się na subiektywnych przewidywaniach badaczy. Jest to więc kolejny punkt, gdzie – w celu uwzględnienia niepewności – sięga się nie po techniki formalne, ale po intuicję ekspertów. Wydaje się jednak, że jest to najlepszy sposób, jaki można zaproponować dla tej klasy niepewności. Jego zaletą jest także to, że subiektywizm ocen jest tu deklarowany *explicite*²⁶. Druga z czynności wykonywanych na tym etapie – określenie wpływu ryzyka założeń na ryzyko projekcji – opiera się na ocenach wrażliwości zmiennej prognozowanej na zaburzenia, tzn. na mnożnikach (wielkościach opisanych powyżej formułą MN), i właśnie w wartościach $mn(L)$ kumulują się konsekwencje niepewności modelu. Wykorzystanie mnożników z pojedynczego, uzgodnionego modelu tak, jak w Banku Anglii oraz Riskbanku, oznacza zignorowanie tej klasy niepewności. Wśród „metod do rozważenia” jest – oprócz dekompozycji projekcji *ex post* modelem ADL/VAR oraz bardzo dyskusyjnego wariantu bayesowskiego uśredniania modeli – także pomysł najbardziej „niekorzystnego” wariantu wrażliwości MN, eksploatujący ideę odporności.

Powyższy opis nie jest konsekwentną i szczegółową charakterystyką metod budowy wykresu wachlarzo-

wego, a listą wariantów. W jego ramach mieszczą się zarówno procedury całkowicie zdominowane przez opinie ekspertów, jak też takie, w których sformalizowane narzędzia analityczne oraz opinie subiektywne mają ściśle wyznaczone miejsce i rolę.

Przedziałowe definiowanie celu

Kolejną spotykaną w praktyce metodą uwzględniania niepewności jest definiowanie celów przedziałowo. W takiej sytuacji nie wymaga się punktowej realizacji celu²⁷, a odchylenia mieszczące się w założonych granicach zapewne nie wymagają zmiany instrumentów polityki. Odchylenia zmiennych celu od pożądaných wartości wynikają zarówno z ograniczonej dokładności pomiaru zmiennych makroekonomicznych i jego czysto losowych błędów, nieprzewidywalności zaburzeń, ograniczonej skuteczności instrumentów, omawianych wcześniej błędów w specyfikacji modeli używanych do przygotowania decyzji itd. Wszystko to powoduje, że nawet perfekcyjnie prowadzona polityka jedynie w przybliżeniu i w dłuższym horyzoncie może sprowadzić zmienne w okolice założonych celów.

Omawiana metoda jest jednak przede wszystkim deklaracją preferencji decydenta oraz definicją kryterium oceny polityki. Sama polityka staje się wówczas mniej czytelna – prowokuje do spekulacji, czy zamiarem decydenta jest uzyskanie wartości bliskiej środka przedziału, czy też jego dolnej (górnjej) granicy. Jeśli zmienne celu wykazują zdecydowany trend lub (i) przedział jest zdefiniowany zbyt szeroko, pojawi się kolejne źródło niepewności w gospodarce. Dodatkowo badania Orphaniasa i in. (2002) sugerują, że przy celu zdefiniowanym przedziałowo optymalna polityka nie wykazuje jakiejś specyficznej cechy²⁸. Nie można w związku z tym mówić, że niepewność reprezentowana jest wówczas automatycznie w racjonalnie prowadzonej polityce. Unika się jedynie szumu informacyjnego powodowanego przypadkowym odchyleniem wartości zmiennej od jej celu. Jest to wartością samo w sobie, bowiem zmniejsza niepewność w procesach gospodarowania. Ogólniej, definiowanie celów przedziałowo można uznać jedynie za pasywną metodę dostosowania procesu decyzyjnego do szeroko rozumianej niepewności.

²⁵ Klasycznym przykładem są założenia inflacji wykorzystywane do opracowania projektu budżetu. W praktyce polskiego Ministerstwa Finansów niskie założenia inflacyjne prowadziły do redukcji realnych wydatków lub (i) utworzenia rezerwy środków. Jednak nawet obecnie – gdy skala tego zjawiska nie wydaje się przesadna – trudno znaleźć podmiot gospodarczy, który budżetowe założenia inflacyjne przyjmuje za podstawę indywidualnych, racjonalnych decyzji.

²⁶ Praktycy, np. A. Greenspan (2004), zaleca korzystanie z subiektywnych opinii ekspertów w trakcie analiz źródeł i skutków niepewności. King (2004) uważa, że budowa wykresów wachlarzowych jest realizacją tego postulat.

²⁷ Przy standardowych założeniach dotyczących rozkładu elementów losowych modelu, gęstość prawdopodobieństwa przypadająca na jeden punkt wynosi zero. Oznacza to, że szansa realizacji celu zdefiniowanego punktowo jest też zerowa.

²⁸ Intuicja sugeruje, że przy celu zdefiniowanym przedziałowo racjonalna polityka powinna wykazywać także pewien margines bierności. Cytowane wyniki badań sugerują jednak, że optymalna polityka – zwykle nie ma takiej cechy. Potrzeba zmiany wartości instrumentów pojawia się także wtedy, gdy zmienne celu mieści się w założonym przedziale.

Uwagi końcowe

Niepewność modelu jest zagadnieniem, któremu poświęca się coraz więcej uwagi zarówno w badaniach naukowych, jak i w praktyce. Akademicka propozycja rozwiązania problemu opiera się na integracji dwóch aspektów: ekonomicznego i teorio-decyzyjnego. Korzystając z pełnej wiedzy o preferencjach decydenta oraz jego wrażliwości na niepewność, proponuje się metody pozwalające wypracować odpowiednią regułę postępowania. Specyficzna dla typu niepewności oraz wrażliwości decydenta reguła jest propozycją sekwencji decyzji, które neutralizują konsekwencje niepewności. Mimo atrakcyjności tej propozycji trudno znaleźć przykłady stosowania takich reguł w praktyce, nawet w charakterze wskazówki (wytucznej). W grupie metod mających powszechne zastosowanie najpopularniejsza wydaje się metoda budowy wariantów i scenariuszy, silnego wspomagania subiektywnymi opiniami oraz definiowania celów polityki przedziałowo. Teoretycznie „wariantowanie” pozwala na określenie spektrum przypadków obejmujących konsekwencje niepewności paradygmatu, ale w niewielkim stopniu rozwiązuje problem, jeśli wariantom nie towarzyszą oceny szans ich realizacji.

Proste zastosowanie metod akademickich musi jednak napotykać bariery. Czytelnym ograniczeniem są

kwestie instytucjonalno-organizacyjne. Jednak nawet w przypadku zignorowania tego aspektu próba sięgnięcia po akademicką wizję modelu polityki gospodarczej ujawnia istnienie kolejnych barier, np. technik formalnych (bardzo skomplikowane procedury związane z kompleksowo bayesowskim podejściem, wstępny etap prac nad wykorzystaniem idei odporności w zagadnieniach ekonomicznych), niezdefiniowanie preferencji decydenta. Jedną z trudnych do przecenienia barier jest też wpływ propozycji akademickich na przyczynowo-skutkową strukturę prognoz i projekcji. Szczególnie jest to widoczne przy próbie zastosowania technik uśredniania modeli – projekcja uzyskana w takich warunkach będzie bardzo trudna do zinterpretowania, tzn. można nie uzyskać odpowiedzi, co jest przyczyną takiego, a nie innego przebiegu zmiennej prognozowanej. Ceniona cecha przejrzystości utraczona będzie także wówczas, gdy zostaną wykorzystane bardziej wyrafinowane techniki przygotowywania decyzji (konstrukcja reguł odpornych, zastosowanie kryterium minimaxowego itp.)²⁹. Powyższy przegląd sugeruje konieczność dostosowania po obu stronach, jeśli luka między teorią a praktyką ma się zamykać.

²⁹ Podobną opinię prezentuje E. Leeper; por. Brock i in. (2003).

Literatura

1. Bank of England (1999) *Economic Models at the Bank of England*.
2. M. Blix, P. Sellin (1998): *Uncertainty Bands for Inflation Forecasts*. Sveriges Riksbank.
3. W. Brock, S. Durlaf, K. West (2003): *Policy Evaluation in Uncertain Economic Environment*. Brookings Papers of Economic Activity
4. E. Britton, A. Cunningham, P. Whitley (1998): *The Inflation Report Project. Understanding the Fan Chart*. "Bank of England Quarterly Bulletin".
5. M.P. Clements, D.F. Hendry (2000): *Explaining Forecast Failure in Macroeconomics*. Department of Economics, University of Warwick, Nuffield College, Oxford, 2000.
6. T. Cogley, T. Sargent (2004): *The Conquest of U.S. Inflation: Learning, Model Uncertainty, and Robustness*. University of California, Davis, New York University, Hoover Institution, rękopis.
7. D. Coletti, S. Murchison (2002): *Models in Policy Making*. "Bank of Canada Review".
8. D. Cote, J. Kuszczak, J-P. Lam, Y.Liu, P.St-Amant (2002): *The Performance and Robustness of Simple Monetary Policy Rules*. Bank of Canada.
9. EBC (2001): *EBC Guide to Eurosystem Staff Macroeconomic Projection Exercises*.
10. M. Feldstein (2003): *Monetary Policy in an Uncertain Economy*. NBER Working Paper 9969.
11. P. Fisher (1992): *Rational Expectations in Macroeconomic Models*. Kluwer Academic Press.
12. V. Gaspar (2003): *Some Notes on the Conduct of Monetary Policy under Uncertainty. Symposium on Monetary Policy under Uncertainty: Adapting to a Changing Economy*. Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, 28-30 sierpnia 2003 r. Wyoming.
13. A. Greenspan (2003): *Monetary Policy under Uncertainty. Chairmen's Remarks at a Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City*. 29 sierpnia 2003 r. Jackson Hole, Wyoming.
14. A. Greenspan (2004): *Risk and Uncertainty in Monetary Policy. Chariman's Remarks at the Meeting of the American Economic Association*. Styczeń 2004 r. San Diego.
15. S. Hall, Ch. Salmon, T. Yates, N. Batini (1999): *Uncertainty and Simple Monetary Policy Rules: an Illustration for the United Kingdom*. Bank of England.

16. D.F. Hendry (2001): *Economic Forecasting: some Lessons from Recent Research*. EBC, Working Paper no. 82 October 2001.
17. P. Jenkins, D. Longworth (2002): *Monetary Policy and Uncertainty*. Bank of Canada Review, Summer.
18. M. King (1999): *Challenges for Monetary Policy. New and Old*. Referat wygłoszony na konferencji w Jackson Hole, 27 sierpnia 1999 r. (<http://www.bankofengland.uk>).
19. M. King (2004): *Comments on 'Risk and Uncertainty in Monetary Policy' by Alan Greenspan*. AEA Annual conference, styczeń 2004 r. San Diego (<http://www.bankofengland.uk>).
20. S. Kozicki (1999): *How Useful are Taylor Rules for Monetary Policy?* Federal Reserve Bank of Cancans City Economic Review 2.
21. R. Kokszczyński (2004): *Współczesna polityka pieniężna w Polsce*. PWE.
22. F.E. Kydland, E.C. Prescott (1977): *Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans*. "Journal of Political Economy", 85.
23. D. Laxton, A. Scott (2000): *On Developing a Structured Forecasting and Policy Analyses System Designed to Support Inflation-Forecasting Targeting*. IMF, rękopis.
24. A.T. Levin, J.C. Williams, V. Wieland (1999): *Robustness of Simple Monetary Policy Rules under Model Uncertainty*. W: J. Taylor (red.) (1999): *Monetary Policy Rules*. NBER, Chicago.
25. A.T. Levin, J.C. Williams, V. Wieland (2001): *The Performance of Forecast-Based Monetary Policy Rules under Model Uncertainty*. Board of Governors FED.
26. A.T. Levin, J.C. Williams (2003): *Robust Monetary Policy with Competing Reference Models*. "Journal of Monetary Economics" 50.
27. H.L. Meyer (1997): *The Role for Structural Macromodels*. (<http://www.federalreserve.gov>).
28. H.L. Meyer (2002): *Rules and Discretions*. (<http://www.federalreserve.gov>).
29. K. Nikolov (2002): *Monetary Policy Rules at the Bank of England*. Materiał zaprezentowany w trakcie warsztatów *The Role of Policy Rules in the Conduct of Monetary Policy*. Frankfurt marzec 2002 EBC.
30. D. Önkal-Atay, M.E. Thompson, A.C. Pollock: *Judgmental Forecasting*. W: M.P. Clements, D. Hendry (red.) (2002): *A Companion to Economic Forecasting*. Blackwell.
31. A. Orphanides, V. Wieland (2000): *Inflation Zone Targeting*. "European Economic Review", 44.
32. A. Pagan, J. Robertson (2002): *Forecasting for Policy*. W: M.P. Clements, D.F. Hendry (red.): *A Companion to Economic Forecasting*. Blackwell.
33. A. Pagan (2003): *Report on Modelling and Forecasting at the Bank of England*. Bank of England.
33. Ch.A. Sims (1988): *Uncertainty in Macroeconomics. Uncertainty Across Models*. "The American Economic Review", 78.
34. Ch. A. Sims (2002): *The Role of Models and Probabilities in the Monetary Policy Process*. Brooking Panel of Economic Activity, Princeton.
35. L.E.O. Svensson (2001): *Independent Review of the Operation of Monetary Policy in New Zealand: Report to the Minister of Finance* (<http://www.princeton.edu/~svensson>).
35. L.E.O. Svensson, K. Houg, A. Berg, H. Solheim, E. Steigum (2002): *An Independent Review of Monetary Policy and Institutions in Norway*. Centre for Monetary Economics, Norges Bank Watch.
36. B.J. Taylor (1993): *Discretion versus policy rules in practice*. Carnegie-Rochester Series on Public Policy, 39.
37. J. Vickers (1999): *Economic Models and Monetary policy. Speech to Governors of the National Institute of Economic and Social Research*. 18 marca 1999 r.
38. A. Wojtyna (2003): *W poszukiwaniu optymalnej reguły polityki pieniężnej*. „Studia Ekonomiczne”, 1-2.
39. T.R. Woodward, R.C. Bishop (1997): *How to Decide when Experts Disagree. Uncertainty-Based Choice Rules in Environmental Policy*. "Land Economics" 73, 4.