

Babić, S., & Kovačić, Z. (1994). Racionalna očekivanja – Uloga očekivanja u ekonomskoj teoriji. (Verzija rada pripremljena za drugo izdanje *Ekonomске i poslovne enciklopedije*)

Racionalna očekivanja - Uloga očekivanja u ekonomskoj teoriji

Zašto je problem očekivanja u ekonomskoj teoriji uopšte važan? Šta se, u stvari, krije iza termina r.o.?

Budućnost je, po samoj definiciji, nedokučiva. Svaka ekonomska odluka je odluka o budućnosti koju pojedinac ili grupa donosi u postojećim okolnostima. Pošto je budućnost nedokučiva, ove odluke se mogu donositi jedino na osnovu očekivanja o budućim vrednostima relevantnih ekonomskih varijabli. Na primer, firme moraju imati neka predviđanja (očekivanja) o budućim cenama svojih proizvoda (i njihovih potencijalnih konkurenata) da bi mogle da donesu odluku o obimu proizvodnje u tekućem periodu i odluku o tome da li da šire svoje proizvodne kapacitete. Sindikalno rukovodstvo mora imati neku ocenu o kretanju inflacije u narednom periodu prilikom pregovaranja o visini nominalnih nadnica. Domaćinstva moraju implicitno ili eksplicitno da računaju sa budućim kretanjem cena kada donose odluke o kupovini kuće, automobila ili televizora. Pri tome će ona sa posebnom pažnjom predviđati cenu novca - visinu kamatne stope na potrošačke kredite. Ekonomska aktivnost može se, dakle, posmatrati kao proces kontinuelnog donošenja odluka na osnovu očekivanja o budućim vrednostima ekonomskih veličina. U tom procesu vrši se stalno sameravanje ostvarenih i očekivanih rezultata ranije donetih odluka. Uvek kada dođe do odstupanja stvarnih od očekivanih ishoda, ekonomski subjekti će, ako su racionalni, korigovati svoja očekivanja. Način na koji se formiraju očekivanja prilikom donošenja odluka utiče na njene ishode. Ishodi utiču na očekivanja. Zato se može reći da proces donošenja odluka u vremenu predstavlja proces delovanja povratne sprege - preslikavanje očekivanja u ishode, povratno preslikavanje ishoda u očekivanja, a time i proces preslikavanja očekivanja u očekivanja.

Krajem 50-tih i početkom 60-tih godina ponikle su dve različite škole u tretiranju racionalnosti u ekonomskoj teoriji, obe na univerzitetu Karnedži-Meloun (Carnegie-Mellon) u SAD. Herbert Sajmon (Herbert A. Simon) razvijao je koncept "ograničene" racionalnosti, ideju koja ističe ograničenost čovekovih računskih kapaciteta prilikom donošenja odluka. U isto vreme, njegov kolega Džon Mut (John F. Muth) radio je u drugom pravcu razvijajući ideju r.o.. Svojevremeno je ovom problemu posvećena brojna literatura, a verovatno je najčešće korišćeni probni balon bio model tržišta poljoprivrednih proizvoda. Još jedan primer tretiranja fenomena interakcije između očekivanja i stvarnosti u literaturi 50-tih godina predstavlja rad Kagana (P. Cagan, 1956) o dinamici

hiperinflacije. U ovom jednostavnom modelu brzina novčanog opticaja zavisi od očekivane inflacije dok je, sa svoje strane, očekivana inflacija funkcija inflacije u prethodnim periodima. Autonomni porast očekivane inflacije dovešće do porasta brzine novčanog opticaja, pa preko toga i do porasta tekuće inflacije. Porast cena utiče na porast očekivane inflacije dovodeći do daljeg porasta brzine novčanog opticaja. Zavisno od konkretnih parametara modela početni autonomni porast inflatornih očekivanja doveše ili do hiperinflacije ili do njenog postepenog stišavanja. U oba slučaja konkretna dinamika cena direktno zavisi od načina na koji se formiraju inflatorna očekivanja. Pokazalo se da ovakvi modeli nisu otporni na izmene pretpostavki o načinu formiranja očekivanja, odnosno da dobijeni rezultati modela na kritičan način zavise od ad hoc pretpostavki o mehanizmu formiranja očekivanja. Da je problem manje zamršen nego što se nekome, na prvi pogled, može učiniti, ilustrovaćemo pomoću jednostavnog primera usklađivanja ponude i tražnje na parcijalnom tržištu poljoprivrednih proizvoda, koji je poznat u ekonomskoj literaturi kao problem paukove mreže (v. *Kobveb teorema, teorema paukove mreže*). Isti model, vredi imati na umu, upotrebljen je u pionirskom radu koji je dao zamajac istraživanjima o uticaju načina formiranja očekivanja na ocenu parametara teorijskog modela (Mut, 1961).

Ritam poljoprivredne proizvodnje određen je ritmom godišnjih doba, pa između procesa proizvodnje i procesa prodaje na tržištu postoji jasan vremenski pomak. Ravnoteža na tržištu će se ostvariti jedino kada je ponudena (proizvedena) količina jednaka traženoj. Tada će i prodajna cena biti jednaka onoj koju su proizvođači očekivali kada su planirali svoj obim proizvodnje. Ukoliko to nije slučaj, tada smo suočeni sa sukcesivnim oscilacijama na tržištu - ponudena količina je u jednom periodu veća, a u narednom manja od tražene. Analogno, tržišna cena u jednom periodu biće niža, a u narednom viša od ravnotežne. Grafički prikaz ovakvih oscilacija podseća na grafiku paukove mreže. Sistem može oscilirati ka ravnotežnoj ceni, ali se može od nje i udaljavati (moguće je i stalno jednako odstupanje naviše i naniže u odnosu na ravnotežnu cenu).

Neka je tražnja u momentu t (q_t^d) linearna funkcija tržišne cene (p_t) u momentu t :

$$q_t^d = \alpha + \beta p_t \quad (1)$$

gde su α i β konstante. Ponuda na tržištu u momentu t (q_t^s) zavisice od cene koju su proizvođači očekivali da će važiti u momentu t . Ako je i funkcija ponude linearna, onda je njen oblik:

$$q_t^s = \gamma + \delta p_t^* \quad (2)$$

gde su γ i δ konstante.

Tržišna ravnoteža zahteva jednakost ponude i tražnje:

$$q_t^s = q_t^d = q_t \quad (3)$$

Kako će se formirati stvarna tržišna cena p_t ? Korišćenjem jednačina (1)-(3) lako se dolazi do odgovora:

$$p_t = \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - \frac{\delta}{\beta} p_t^* \quad (4)$$

Sada je jasno zašto su očekivanja ključna za ocenu parametara teorijskog modela. Zavisno od toga kako će proizvođači formirati svoja očekivanja o visini tržišne cene (kakav je oblik funkcije očekivane cene p_t^*) imaćemo i različita rešenja za visinu stvarne tržišne cene p_t .

Kada bi poljoprivredni proizvođači bili sasvim naivni, onda bi bilo moguće da uvek predviđaju da će cena koja je važila u jednom periodu važiti i u narednom:

$$p_t^* = p_{t-1} \quad (5)$$

i tada bi sledilo da je dinamika tržišne cene određena jednačinom:

$$p_t = \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - \frac{\delta}{\beta} p_{t-1} \quad (6)$$

Za svaki zadati skup konkretnih vrednosti parametara modela ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) i početnu visinu tržišne cene (p_{t-1}) lako je uveriti se da će oscilacije tržišne ravnoteže iscrtati paukovu mrežu.

Da je pretpostavka o "naivnom" formiranju očekivanja (5) suviše veliko pojednostavljenje modela, davno su potvrdila i odgovarajuća empirijska istraživanja (Koas i Flauer (Coase i Flower, 1935). Jednostavno, čak i poljoprivredni proizvođači znaju ponešto o karakteristikama tržišta na kojima prodaju svoje proizvode. Osim toga, znaju nešto i o njegovoj istoriji - oni su sposobni da "uče". Krajnja naivnost prethodnog modela može se bitno smanjiti ako se pretpostavi da proizvođači znaju da posle perioda hiperprodukcije (niskih cena) dolazi period nedovoljne proizvodnje (visokih cena). Oni mogu formirati *ekstrapolativna očekivanja* (Mecler (Metzler), 1941):

$$p_t^* = p_{t-1} + \varepsilon(p_{t-1} - p_{t-2}) \quad (7)$$

gde je koeficijent očekivanja $\varepsilon < 0$. Za iste početne uslove, pretpostavka (7) o formiranju očekivanja o visini tržišne cene dovešće sistem u stanje ravnoteže u manjem broju iteracija nego "naivna" pretpostavka (5).

Mada nam jednačina (7) govori da su proizvođači svesni cikličnog kretanja cena, ona nam ništa ne govori o tome kojom brzinom oni uče na sopstvenim

greškama. Zato je predloženo (Kagan, 1956) da se proces učenja formalizuje pomoću adaptivnih očekivanja:

$$p_t^* = p_{t-1}^* + \eta(p_{t-1} - p_{t-1}^*) \quad (8)$$

gde η predstavlja koeficijent adaptacije. On određuje brzinu sa kojom se predviđanja prilagođavaju učinjenim greškama. Da bi jednačina (8) imala smisla, mora se pretpostaviti da koeficijent adaptacije η uzima vrednost u intervalu između nule i jedan. U suprotnom slučaju, očekivana cena ne može biti određena na osnovu istorije nivoa tržišnih cena, odnosno kao njihova ponderisana sredina. To će biti jasno kada, polazeći od jednačine (8), rešavanjem vrednosti p_{t-k}^* i rekurzivnim smenama do jednačine za p_t^* dobijemo:

$$p_t^* = \sum_{k=1}^{\infty} \eta(1-\eta)^{k-1} p_{t-k} \quad (9)$$

odnosno

$$p_t^* = \sum_{k=1}^{\infty} w_{k-1} p_{t-k}$$

gde je $w_{k-1} = \eta(1-\eta)^{k-1}$.

Vidimo da koeficijent adaptacije mora ležati u navedenom intervalu jer u suprotnom slučaju nije obezbeđena konvergentnost desne strane jednačine (9). Šta nam govori jednačina (9) o formiranju adaptivnih očekivanja? Da se očekivanja formiraju na osnovu poznavanja čitave "istorije" visine tržišne cene (p_{t-k}) ali i to da je vrednovanje (w_{k-1}) informacije o visini tržišne cene utoliko manje, ukoliko je ona udaljenija u vremenu. Ako je to vrlina adaptivnih očekivanja, onda treba reći i to da je na istom mestu posejana i klica njihovih ozbiljnih mana. Da bi to i pokazali, zamislimo slučaj da naš model uključuje i promenljivu opšteg nivoa cena i da je neophodno rešiti problem adaptivnih očekivanja tekuće stope inflacije. Ako je stopa inflacije konstantna i umerena, dobijeni rezultati biće zadovoljavajući - očekivana stopa inflacije biće neznatno različita od stvarne. Ali, ako je inflacija visoka i uz to stalno rastuća? Adaptivna očekivanja sistematski će davati pogrešne ocene - stopa inflacije biće stalno podcenjena. To je očigledno i kada pogledamo čemu je jednaka suma pondera jednačine (9):

$$\sum_{k=1}^{\infty} \eta(1-\eta)^{k-1} = 1 \quad (10)$$

Očekivana vrednost nivoa cena predstavlja linearnu kombinaciju svih prethodno zabeleženih nivoa cena, pa ne može biti veća od najveće zabeležene pojedinačne vrednosti p_{t-k} . Dakle, ma koliko dugo bilo iskustvo ekonomskih subjekata, oni

nikada neće biti u stanju da realno procene nivo cena u narednom periodu i biće uvek iznenađeni njihovim visokim rastom! Ugrađena greška u modelu predviđanja veoma je ozbiljna. Sindikati, na primer, u uslovima visoke inflacije nikada ne bi bili u stanju da predvide adekvatan nivo cena i pristajali bi, praktično, na sistematski niže realne najamnine od onih koje su u pregovorima zahtevali. Kao što je rekao Fridman (M. Friedman), radnici bi stalno bili namagarčeni (Fridman, 1968). Zar je to realna pretpostavka? Neće li prilikom formiranja svojih očekivanja o budućim cenama ekonomski subjekti, u ovom slučaju sindikati, koristiti svu raspoloživu informaciju (a ne samo informaciju o kretanju cena u prethodnom periodu $t-\infty, \dots, t-1$), uključujući i informaciju o stvarnoj strukturi ekonomskog modela? Ako se prihvati pozitivan odgovor na ovo pitanje, onda se prihvataju i osnovne metodološke pretpostavke teorije racionalnih očekivanja.

Ravnoteža r.o. predstavlja fiksnu tačku preslikavanja očekivanja - očekivanja u kojoj očekivanja generišu ishode koji su identični sa očekivanjem. Ravnoteža r.o. predstavlja koncept prirodnog rešenja u modelima u kojima je prisutno formiranje očekivanja. Intuitivno objašnjenje zašto se mora pretpostaviti da ekonomski subjekti formiraju r.o. polazi od činjenice da u alternativnim modelima oni čine sistematske greške - predviđanja nisu potvrđena ishodima u smislu da ona nisu tačna kao prosek (na primer, prosek očekivanja individualnih potrošača koji se odlikava preko njihove agregatne funkcije tražnje). Prema tome, ekonomski subjekti koji formiraju očekivanja uočavaju svoje sistematske greške i pokušavaju da koriguju način njihovog formiranja kako bi uklonili izvor sistematskih grešaka. Tako dolazimo do zaključka da oni neće biti u ravnoteži sve dok ne nauče da formiraju r.o.. Možda je najbolje da na ovom mestu citiramo originalni izvor gde je hipoteza o formiranju r.o. prvobitno i formulisana:

"Želeo bih da ukažem da su očekivanja, budući da predstavljaju na informacijama zasnovana predviđanja budućih događaja, suštinski jednaka sa predviđanjima odgovarajuće ekonomske teorije... Naša hipoteza tvrdi tri stvari: (i) informacije su retke i ekonomski sistem ih uglavnom ne razbacuje; (ii) obrazac formiranja očekivanja na poseban način zavisi od strukture sistema kojim se opisuje privreda; (iii) "javna predviđanja"...nemaju suštinskog uticaja na funkcionisanje ekonomskog sistema (ukoliko nisu zasnovana na skrivenim informacijama)".

(Mut, 1961, str. 316)

Prema hipotezi r.o. informacije predstavljaju samo još jedan ograničen resurs koji treba upotrebiti na najbolji način. Ekonomski subjekti koji maksimiziraju svoj utilitet koristiće sve informacije koje im u tom cilju stoje na raspolaganju, uključujući i sopstveno znanje o strukturi ekonomskog sistema. A ono je, u principu, jednako ukupnoj raspoloživoj informaciji u momentu donošenja odluke.

Sada možemo da se vratimo našem početnom modelu paukove mreže i da pokažemo kako se dolazi do rešenja ako se u njemu formiraju racionalna očekivanja. Početni model sada glasi:

$$q_t^d = \alpha - \beta p_t \quad (11)$$

$$q_t^s = \gamma + \delta p_t^* + u_t \quad (12)$$

$$q_t^s = q_t^d = q_t \quad (13)$$

Pomalo hitajući ka rešenju ukažimo da je, barem intuitivno, jasno da ukoliko ekonomski subjekti koriste svu raspoloživu informaciju, uključujući i onu o strukturi "istinitog" modela privrede, onda njima mora biti poznata i ravnotežna cena. U našem modelu, ponuda će se planirati uz očekivanje da će cena biti jednaka ravnotežnoj ($p_t^* = p^r$). Ako bi to automatski značilo da će proizvedena količina zaista i biti jednaka planiranoj, tada budućnost više ne bi bila nedokučiva - formiranje r.o. vratilo bi nas u svet determinizma i stalne nepomućene opšte ravnoteže. Očekivani ishodi odluka svih subjekata uvek bi se poklapali sa ostvarenim! U našem modelu na putu u takav svet determinizma stoji samo jedan član - stohastički član u_t u jednačini ponude (12). Mada proizvođači znaju kakva je ravnotežna cena oni ne mogu znati kakve će biti čudi prirode u periodu proizvodnje. Planirana proizvodnja uvek će se razlikovati od ostvarene upravo za njihov uticaj (u_t). Sada je lako rešiti naš sistem (11)-(13) za vrednost tržišne cene u nekom momentu t :

$$p_t = \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - \frac{\delta}{\beta} p_t^* - \frac{1}{\beta} u_t \quad (14)$$

Stvarna cena u nekom periodu t zavisi od očekivne cene (p_t^*) ali i od uticaja vremena na prinos (u_t). Da bi dobili konačno rešenje i ovoga puta moramo eksplicitno odrediti kako se formiraju očekivanja. I tu dolazimo na ključnu tačku. Mutova inovacija sastoji se u tome da se očekivana cena posmatra kao endogena u odnosu na čitav model, da se posmatra kao promenljiva čiju vrednost generiše sam model. Pretpostavlja se da je ekonomskim subjektima poznata struktura modela koja je predstavljena sistemom jednačina (11)-(13) i da oni koriste tu informaciju da bi formirali svoja očekivanja. Formalno, formiranje r.o. predstavljeno je jednačinom:

$$p_t^* = E_{t-1}(p_t) \quad (15)$$

gde $E_{t-1}(\bullet)$ predstavlja matematičko očekivanje, uslovljeno raspoloživom informacijom u periodu $t-1$. Ali, u periodu $t-1$ ekonomskim subjektima poznata je i jednačina (14) jer im je poznata i struktura modela (11)-(13) iz koga je ona i

izvedena. Tako dobijamo, koristeći dve poslednje jednačine, izraz za formiranje r.o. visine tržišne cene:

$$\begin{aligned} p_t^* &= E_{t-1}(p_t) \\ &= E_{t-1} \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - E_{t-1} \frac{\delta}{\beta} p_t^* - E_{t-1} \frac{1}{\beta} u_t \\ &= \frac{\alpha - \gamma}{\beta} - \frac{\delta}{\beta} p_t^* - \frac{1}{\beta} E_{t-1}(u_t) \end{aligned}$$

pa rešavanjem po p_t^* dobijamo:

$$p_t^* = \frac{\alpha - \gamma}{\beta + \delta} - \frac{1}{\beta + \delta} E_{t-1}(u_t)$$

Podsetimo se da rešenje našeg početnog "naivnog" determinističkog modela (1)-(3) glasi:

$$p_t = p^r = \frac{\alpha - \gamma}{\beta + \delta}$$

pa možemo konstatovati da je očekivana cena p_t^* jednaka sumi ravnotežne cene i ponderisane očekivane vrednosti (uslovljene raspoloživom informacijom u periodu $t-1$) slučajnih varijacija u ponudi

$$p_t^* = p^r - \frac{1}{\beta + \delta} E_{t-1}(u_t) \quad (16)$$

Jednačina (16) nam jasno pokazuje da se r.o. zasnivaju i na informaciji o samoj strukturi sistema (skup parametara $\alpha, \beta, \gamma, \delta$).

Kada su različiti tipovi očekivanja definisani onda se sa više udobnosti može diskutovati njihova uloga u konstrukciji makroekonomskih teorija.

Racionalna očekivanja i makroekonomska teorija

Kada se razmišlja o praktičnoj relevantnosti neke ekonomske teorije vredi se priseliti reči svakako najpoznatijeg i jednog od najvećih ekonomista XX veka:

"Ideje ekonomista i političkih filozofa, i kada su tačne i kada su pogrešne, moćnije su nego što se to obično shvata. Zaista, svetom jedva da upravlja i nešto drugo."

(Kejnz, 1936, str.383)

Zaista, moglo bi se reći da se i ekonomisti, poput filozofa, dele na one koji bi svet (ekonomskih fenomena) da tumače, i one koji bi i da ga menjaju. Razvoj

ideja o svrsishodnosti i samoj mogućnosti intervencije u spontane tokove ekonomske aktivnosti to upečatljivo potvrđuje. Teorija r.o. svoj puni zamah dobila je u kontroverzi oko stagflacije razvijenih zapadnih privreda tokom sedamdesetih godina. Sa makroekonomskom teorijom r.o. kao da se zatvara krug koji polazi od Sejovog (v. *Say, Jean-Baptiste, 1767-1832*) zakona samoregulacije tržišne privrede koja obezbeđuje punu zaposlenost svih faktora proizvodnje i, samim time, svaku intervenciju države u ekonomskom životu čini izlišnom. Na suprotnoj strani tog kruga je Kejnsova teorija hronične nedovoljne zaposlenosti koja implicira neophodnost državne intervencije preko kreiranja poželjnog volumena efektivne tražnje pomoću instrumenata ekonomske politike. Teorija r.o. vraća se ka Seju, ali preko Kejnza - ona tvrdi da nije moguće ni trajno, ni kratkoročno, korišćenjem instrumenata ekonomske politike, podići nivo ekonomske aktivnosti do stanja pune zaposlenosti proizvodnih činilaca. Ili, što je isto, postoji dugoročna prirodna stopa nezaposlenosti. Ignorisanje postojanja prirodne stope nezaposlenosti i težnja da se ona trajno smanji može dovesti samo do trajnog porasta inflacije. U tom smislu može se reći da su Kejnzijanci raspoloženi da menjaju svet dok su pristalice nove makroekonomske teorije, čije je uporište teorija r.o., više nego skeptični u odnosu na takav optimizam. Moglo bi se reći da je teorija r.o., mada je ponikla prilikom tretiranja mikroekonomskih problema racionalnog odlučivanja, duboku brazdu zaorala i u domenu makroekonomske teorije. Kao poučan primer u tom pogledu može da posluži tretiranje problema međusobne uslovljenosti inflacije i nezaposlenosti.

Ako je Hiksov LM-IS model (v. *LM-IS model*) osnovna metafora Kejnsove opšte teorije, onda je, uslovno rečeno, Filipsova kriva (v. *Filipsova kriva*) krajnja metafora LM-IS modela na terenu empirijskih podataka. Ekonomisti su dugo verovali da je Filipsova kriva ono analitičko sredstvo koje može da posluži kao tačka oslonca za praktičnu primenu kejnzijanske aktivističke ekonomske politike. Na osnovu ekonometrijske analize statističkih serija stope nezaposlenosti i stope inflacije u Velikoj Britaniji u periodu 1861-1957 Filips (A. W. Phillips) je došao do praktičnog zaključka: svaki porast zaposlenosti ima svoju cenu - porast inflacije. Mislilo se da je to empirijska potvrda LM-IS modela. Debata je započela sa radovima Fridmana (1968) i Felpsa (E. S. Phelps, 1970). Sa uvođenjem hipoteze o postojanju prirodne stope nezaposlenosti Filipsova kriva postaje iluzija - ne postoji "trade-off" između nezaposlenosti i inflacije već samo "trade-off" između nezaposlenosti i nepredviđene inflacije. Ako je inflacija nepredviđena, tada se firme brže prilagođavaju (porastom cena svojih proizvoda) nego tržište radne snage. Rezultat je privremeni porast zaposlenosti jer će proces "učenja" doprineti da radnici traže više nominalne (pa time i realne) najamnine kako bi kompenzirali inflatorne gubitke. Nova ravnoteža na tržištu radne snage uspostavlja se uz manju zaposlenost i više realne nadnice. Prema tome, hipoteza

o prirodnoj stopi nezaposlenosti implicira da postoji samo "trade-off" između privremenog povećanja zaposlenosti i trajnog povećanja inflacije. Teorija prirodne stope nezaposlenosti Fridmana i Felpsa izvedena je na pretpostavci adaptivnih očekivanja. A sa tom pretpostavkom otvara se prostor i za vođenje aktivističke ekonomske politike u dužem vremenskom intervalu. Da bi se stopa zaposlenosti održavala na trajno višem nivou od "prirodnog" potrebno je stalno povećavati nivo inflacije. Sam Fridman je tvrdio da proces prilagođavanja inflatornih očekivanja može da traje veoma dugo, čak i više decenija, dozvoljavajući tako mogućnost inflatornih koristi za nivo opšte zaposlenosti.

Teoretičari r.o. takođe polaze od hipoteze o postojanju prirodne stope nezaposlenosti, ali postavljaju ključno pitanje: da li se pretpostavka da ekonomski subjekti mogu praviti sistematske greške može prihvatiti kao korektna? zašto imamo pravo da pretpostavimo da su učesnici u ekonomskoj aktivnosti stalno obmanjivani odvijanjem inflacije? To bi značilo da oni nisu racionalni, da nisu sposobni da uče na svojim greškama, odnosno da koriste svu raspoloživu informaciju (uključujući i informacije o predlaganoj monetarnoj i fiskalnoj politici) koja im stoji na raspolaganju prilikom donošenja odluka. To su razlozi da se mora prihvatiti hipoteza da ekonomski akteri u svojim predviđanjima budućih događaja greše, ali da te greške nisu sistematske nego slučajne prirode.

Kao što su istakli Sardžent i Valas (T. Sargent i N. Wallace) (1976), implikacije ovakvog metodološkog stava za ocenu delotvornosti monetarne politike su prilično zapanjujuće. Pošto ekonomski akteri motre na monetarne vlasti i u stanju su da povežu posledice monetarne politike za kretanje nivoa cena, samo nepredviđeni monetarni rast može ih dovesti u zabludu i time uticati na pomeranje tačke ekonomske ravnoteže. Prema ovoj analizi sledi da samo nenajavljena i/ili nepredviđena monetarna politika može imati privremeni uticaj na odstupanje stope nezaposlenosti od njenog "prirodnog" nivoa.

Uvođenjem koncepta r.o. u makroekonomsku teoriju otvaraju se brojna pitanja. Na primer, da li je navedeni teorijski stav o nemoći predviđive monetarne politike otporan na blage modifikacije modela? Da li isključivo slučajne greške u predviđanju inflacije mogu voditi u postojanost privrednih ciklusa koji su karakteristični i za savremene privrede? Da li postoji pouzdana empirijska potvrda da se funkcija agregatne ponude formira na osnovu r.o.? Da li je strategija izgradnje ekonometrijskih modela koja ne polazi od r.o. korektna, pa samim time da li je korektna procena alternativnih strategija ekonomske politike koja se oslanja na upotrebu ovakvih modela (v. *Lukasova kritika*). Svako od navedenih pitanja predstavlja posebne teme koje su bogato zastupljene u literaturi. Na ovom mestu ukazaćemo samo na neke probleme uključivanja r.o. u ekonometrijske modele.

Racionalna očekivanja u ekonometrijskim modelima

Ukazali smo na to da je revolucija r.o. u ekonomiji vodila ka preispitivanju osnovnih rezultata Kejnzijske makroekonomske politike. Paralelno sa time teklo je i metodološko preispitivanje makroekonometrijskih modela koji su se oslanjali uglavnom na Kejnzijsku tradiciju. To je istovremeno dovelo u ozbiljnu sumnju teorijsku osnovu svake od etapa ekonometrijskog modeliranja. Štaviše, pod znak pitanja je stavljena i cela, do tada vladajuća paradigma u ekonometriji, koja je od 50-ih godina ovog veka bila zasnovana na linearnom regresionom modelu i analizi pogrešne specifikacije, kao i modelu simultanih jednačina, njegovoj identifikaciji i ocenjivanju (v. *Ekonometrijski modeli*). Čine se pokušaji da se, počevši od podele varijabli na endogene i egzogene, preko formiranja uzročnih veza (v. *Uzročnost*), identifikacije i ocenjivanja tradicionalnih modela, pa do korišćenja modela u svrhe vrednovanja alternativnih mera ekonomske politike (v. *Lukasova kritika*), svaka etapa metodološki tako uobličila da se u što manjoj meri uzima kao definitivno to što smo apriori prepostavili, nego se sve podvrgava formalnoj statističkoj proceduri testiranja. Drugim rečima, ostavlja se da i podaci govore za sebe, čime se otpočinje sa utemeljenjem svojevrstne sinteze dva pristupa analizi ekonomskih vremenskih serija: ekonometrijskog pristupa i pristupa sa stanovišta analize vremenskih serija.

Da bismo ukazali na neke od problema koji su implicirani uvođenjem hipoteze o r.o. u ekonometrijski model i rešenjima koja su za njih predložena, poslužićemo se jednostavnim makromodelom Kejnzijskog tipa. Upoznatost domaćih ekonomista sa modelima tog tipa i mogućnost da se pokaže da r.o. možemo ugraditi i u Kejnzijske modele, a ne samo monetarističke, kako se to inače pogrešno veruje, opredelili su nas da izaberemo ovaj primer. Generalizacija modela simultanih jednačina bi nesumnjivo bolje istakla opšte probleme tretmana r.o. od ovog specifičnog modela. Međutim, visoki zahtevi koji idu uz taj rigorozan tretman prevazilaze okvire ovog eseja čiji je prevashodni cilj da eksplicira osnovne koncepte izgrađene oko r.o..

U cilju izlaganja metoda rešavanja linearnih modela r.o. dajemo sledeći makroekonomski model:

$$C_t = \alpha Y_t + \varepsilon_t, \quad (0 < \alpha < 1) \quad (17)$$

$$I_t = \beta(E_{t-1}Y_t - Y_{t-1}) \quad (18)$$

$$G_t = \bar{G} \quad (19)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (20)$$

gde je C_t , I_t , G_t , Y_t potrošnja, investicije, budžet i dohodak, respektivno (svi u realnom izrazu); α , β i \bar{G} su konstante, $E_{t-1}Y_t$ je r.o. od Y_t , a ε_t je normalno raspoređena greška modela sa sredinom nula i konstantnom varijansom. Reč je, dakle, o standardnom Kejnzijskom modelu sa potrošnom funkcijom baziranoj na teoriji apsolutnog dohotka i gde je jednačinom (18) iskazan princip akceleratora prema kome investicije zavise od očekivane promene dohotka, pri čemu je raspoloživa informacija u periodu $t-1$. R.o. formiramo za tekući period, t .

Na prethodnim stranama smo, rešavajući model paukove mreže uz r.o., primenili jedan od metoda rešavanja linearnih modela r.o.. Podsećamo da smo prvo odredili redukovanu formu modela (jednačina cene je data izrazom (14)), a zatim smo potražili očekivanu vrednost dobijenog izraza. Rešavanjem po očekivanoj vrednosti dobili smo rešenje za varijablu očekivanja, koju smo u trećoj etapi zamenili u redukovanoj formi cenovne jednačine. Upravo ova trostepena procedura definiše tzv. metod određivanja očekivanja na osnovu redukovane forme. Za gornji makromodel zamenom izraza (17), (18) i (19) u jednačinu (20) dobijamo nakon sređivanja:

$$Y_t = \gamma(E_{t-1}Y_t - Y_{t-1}) + \frac{\bar{G}}{1-\alpha} + \frac{\varepsilon_t}{1-\alpha} \quad (21)$$

gde je $\gamma = \frac{\beta}{1-\alpha}$. Time smo dobili redukovanu formu za varijablu dohotka. U drugoj etapi određujemo očekivanu vrednost dobijenog izraza u vremenu $t-1$, uzimajući u obzir da je $E_{t-1}\varepsilon_t = 0$, a da je \bar{G} konstanta:

$$E_{t-1}Y_t = -\frac{\gamma}{1-\alpha}Y_{t-1} + \frac{\bar{G}}{(1-\alpha)(1-\gamma)} \quad (22)$$

Nakon što uvrstimo očekivanje dato izrazom (22) u jednačinu redukovane forme (21), dobijamo posle par koraka rešenje modela za dohodak kod koga je ugrađena hipoteza o r.o.:

$$Y_t = -\frac{\gamma}{1-\gamma}Y_{t-1} + \frac{\bar{G}}{(1-\alpha)(1-\gamma)} + \frac{\varepsilon_t}{1-\alpha} \quad (23)$$

Pored navedenog ukazaćemo na još jedan metod rešavanja linearnih modela r.o. koji hronološki prethodi ostalim metodama. U literaturi se sreće pod nazivom: metod neodređenih koeficijenata ili, prema svom autoru, Mutov metod. Ovaj metod koristi rezultat dobro poznate Voldove (H. Wold) teoreme prema kojoj se ma koji stacionarni proces može jednoznačno izraziti preko beskonačnog pokretnog proseka grešaka (et) (v. *ARIMA modeli*) i determinističke komponente.

Kod Mutovog metoda polazimo od redukovane forme dohotka (21) i na osnovu Voldove teoreme pišemo rešenje jednačine (21) kao:

$$Y_t = \bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \pi_i \varepsilon_{t-i} \quad (24)$$

Zadatak je da odredimo vrednosti \bar{Y} i π_i tako da dobijemo za naš model rešenje u koje je ugrađena hipoteza o r.o.. Postupak je zasnovan na zameni Y_t na osnovu (24) u redukovanu formu modela

$$\bar{Y} + \sum_{i=0}^{\infty} \pi_i \varepsilon_{t-i} = \gamma \left[\bar{Y} \sum_{i=1}^{\infty} \pi_i \varepsilon_{t-i} - \left(\bar{Y} \sum_{i=0}^{\infty} \pi_i \varepsilon_{t-i-1} \right) \right] + \frac{\bar{G}}{1-\alpha} + \frac{\varepsilon_t}{1-\alpha} \quad (25)$$

Da bi važila jednakost data izrazom (25) moraju biti ispunjena dva uslova. Prvi, da je

$$\bar{Y} = \frac{\bar{G}}{1-\alpha} \quad (26)$$

(zato što konstante s leve i desne strane izraza (25) moraju biti jednake) i drugi, pošto ε može biti ma koji broj, da bi jednakost bila zadovoljena svi koeficijenti uz $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots$ moraju biti jednaki nuli. Izjednačavanjem koeficijenata nalazimo:

$$\begin{aligned} \pi_0 \varepsilon_t = \frac{\varepsilon_t}{1-\alpha} &\Rightarrow \pi_0 = \frac{1}{1-\alpha} \\ \pi_1 \varepsilon_{t-1} = \gamma(\pi_1 - \pi_0) \varepsilon_{t-1} &\Rightarrow \pi_1 = \frac{-\gamma}{1-\gamma} \pi_0 \\ \pi_1 \varepsilon_{t-2} = \gamma(\pi_2 - \pi_1) \varepsilon_{t-2} &\Rightarrow \pi_2 = \frac{-\gamma}{1-\gamma} \pi_1 \end{aligned} \quad (27)$$

odn. u opštem slučaju

$$\pi_i = \frac{-\gamma}{1-\gamma} \pi_{i-1}, \text{ za } i \geq 1 \quad (28)$$

Rešenje je dato jednačinama (24), (26), (27) i (28). Da se zaista na osnovu navedenih jednačina dobija izraz (23) dovoljno je da od izraza (24) napisanog u razvijenom obliku

$$Y_t = \bar{Y} + \pi_0 \varepsilon_t + \pi_1 \varepsilon_{t-1} + \pi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots \quad (24')$$

oduzmemo

$$\delta Y_t = \delta \bar{Y} + \delta \pi_0 \varepsilon_{t-1} + \delta \pi_1 \varepsilon_{t-2} + \dots \quad (29)$$

gde je $\delta = \frac{-\gamma}{1-\gamma}$, pa da dobijemo:

$$Y_t - \delta Y_{t-1} = \bar{Y} - \delta \bar{Y} + \pi_0 \varepsilon_t + (\pi_1 - \delta \pi_0) \varepsilon_{t-1} + (\pi_2 - \delta \pi_1) \varepsilon_{t-2} + \dots \quad (30)$$

Uz uslove (26), (27) i (28) dobijeni izraz (30) se svodi na izraz (23), što je rešenje dobijeno korišćenjem prvog metoda.

Oba do sada razmatrana modela (model paukove mreže i makromodel) sadrže tekuća očekivanja. Međutim, ukoliko model r.o. sadrži očekivanja budućih vrednosti varijable, tada se njegovo rešavanje dodatno komplikuje zbog toga što model više nema jedinstveno rešenje. To se može pokazati korišćenjem makromodela u kome smo modifikovali investicionu funkciju (18) tako što smo $E_{t-1}Y_t$ zamenili sa $E_{t-1}Y_{t+1}$. Uz ovu izmenu redukovana forma dohotka sadrži buduća očekivanja, tj.

$$Y_t = \gamma(E_{t-1}Y_{t+1} - Y_t) + \bar{G} + \varepsilon_t \quad (31)$$

Ako potražimo očekivanu vrednost jednačine (31) u vremenu $t-1$ dobićemo nakon sređivanja

$$E_{t-1}Y_t = \frac{\gamma}{1+\gamma} E_{t-1}Y_{t+1} + \frac{\bar{G}}{1+\gamma} \quad (32)$$

Za razliku od prvobitne verzije makromodela, ukoliko uključimo očekivanje o budućim vrednostima varijabli nismo u mogućnosti zameniti jednačinu (32) u redukovanu formu za dohodak (31) jer je na osnovu (31): $Y_{t+1} = \gamma(E_t Y_{t+2} - Y_{t+1}) + \bar{G} + \varepsilon_{t+1}$, a određivanjem očekivane vrednosti u $t-1$ sledi:

$$E_{t-1}Y_{t+1} = \frac{\gamma}{1+\gamma} E_{t-1}Y_{t+2} + \frac{\bar{G}}{1+\gamma} \quad (33)$$

Znači da će kod modela koji uključuje očekivanja budućih vrednosti varijabli, to očekivanje biti povezano sa očekivanjem svih budućih vrednosti te varijable. Na osnovu (32) i (33) imamo u opštem slučaju za ovaj model:

$$E_{t-1}Y_{t+i} = \frac{\gamma}{1+\gamma} E_{t-1}Y_{t+i+1} + \frac{\bar{G}}{1+\gamma}, \text{ za } i \geq 0 \quad (34)$$

Kako je jednačina (34) diferencna jednačina prvog reda, može se pokazati da je njeno rešenje dato sa:

$$E_{t-1}Y_{t+i+1} = (E_{t-1}Y_{t+1} + \bar{G}) \left(\frac{1+\gamma}{\gamma} \right)^i + \bar{G}, \text{ za } i \geq 0 \quad (35)$$

Odavde se vidi da inicijalna vrednost $E_{t-1}Y_{t+1}$ može biti proizvoljno izabrana. Drugim rečima, na osnovu (34), ukoliko očekujemo da Y_{t+i+1} uzme određenu vrednost, uvek postoji vrednost $E_{t-1}Y_{t+1}$ koja će biti saglasna sa tom određenom

vrednošću, odn. ne postoji jednoznačno rešenje modela koje generiše upravo tu redukovanu formu za dohodak (31).

Postoji bogata literatura o metodama rešavanja linearnih modela r.o. sa budućim očekivanjima (Pesaran (1987)). Pored Mutovog metoda u upotrebi su: metod operatora (ili metod z -transformacije), metod rekurzivne zamene unapred, metod martingala i metod razlike martingala. Kao što je napomenuto, u modelima sa budućim očekivanjima prisutan je problem nejedinstvenog rešenja. Navedene metode rešavanja modela vode ka višestrukom rešenju, pa je potrebno iz beskonačnog skupa rešenja izabrati jedno. U te svrhe je definisano nekoliko kriterijuma izbora koje možemo svrstati u sledeće grupe: kriterijum ekonomske optimalnosti, kriterijum stacionarnosti, kriterijum minimalne varijanse i kriterijum minimalnog korišćenja predeterminisanih varijabli. Međutim, oni nevede uvek ka izboru jedinstvenog rešenja, a često nemaju, zbog svoje *ad hoc* prirode, adekvatno ekonomsko objašnjenje.

Naredni problem sa kojim se suočavamo jeste identifikacija linearnih modela r.o.. Sve dok model nije identifikovan, nije moguće dati smislenu interpretaciju oceni njegovih parametara. Za razliku od identifikacije klasičnih ekonometrijskih modela simultanih jednačina kod ovih modela poznati uslovi reda i ranga (v. *Identifikacija*) nisu primenjivi. Problem identifikacije možemo posmatrati kako sa stanovišta jedne jednačine, tako i sa stanovišta modela simultanih jednačina. U prvom slučaju pokazano je da se, bez apriornih ograničenja na proces koji je generisao egzogene varijable i greške, odn. poremećaje modela, javlja problem "observacione ekvivalentnosti" modela r.o. i opšteg modela raspoređenih docnji. To znači da se u opštem slučaju dva metoda generisanja očekivanja: adaptivna i racionalna, ne mogu razlučiti jedan od drugog ukoliko nisu nametnuta navedena ograničenja. Uslovi identifikovanosti modela r.o. od jedne jednačine koji sadrži tekuća očekivanja sa nekorelisanim poremećajima su: a) u modelu postoje varijable takve da se njihova vrednost u vremenu t ne može perfektno anticipirati u trenutku $t-1$; b) red procesa koji je generisao varijable koje se ne mogu perfektno anticipirati je striktno veći od reda raspoređenih docnji za predeterminisane varijable modela.

Ako u linearni model r.o. uključimo buduće očekivanje, tada se zbog problema nejednoznačnosti rešenja i nelinearne prirode ograničenja koja se nameću u cilju postizanja identifikovanosti dodatno usložnjava pitanje njegove identifikacije. Štaviše, tehnički problemi identifikacije u ovim modelima još nisu do kraja rasčišćeni. Problem identifikacije u linearnim modelima simultanih jednačina r.o., odnosno procedura za proveru identifikovanosti pojedinih jednačina i modela u celini je tehnički izuzetno složen problem. U krajnjoj instanci uslov reda i ranga ukazuje na značaj apriorne informacije o maksimalnoj dužini docnje u

ekonomskim relacijama za identifikaciju ovih modela, uostalom kao što je to bio slučaj i sa identifikacijom modela od jedne jednačine.

Ukoliko su ispunjeni uslovi identifikacije modela može se pristupiti njegovom ocenjivanju. Brojni metodi ocenjivanja linearnih modela r.o. mogu se podeliti u dve grupe već prema tome u kom stepenu koriste informaciju o procesu koji je generisao egzogene varijable modela. Prva grupa metoda koristi potpuni opis svih stohastičkih procesa koji su uključeni u model, pa se stoga ove metode nazivaju metode sa potpunom informacijom. Za razliku od njih, metode iz druge grupe predpostavljaju da je raspoloživ dovoljan skup instrumenata za ocenjivanje, zato za ove ocene kažemo da su sa "ograničenom informacijom". Obično su ocene iz druge grupe manje efikasne od ocena iz prve grupe. Napokon, što se testiranja hipoteza u modelima r.o. tiče, hipotezu r.o. možemo opisati kao poseban tip ograničenja između jednačina. Ova ograničenja uspostavljaju vezu između parametara redukovane forme jednačina sa r.o. i parametara jednačina koje opisuju mehanizam generisanja egzogenih varijabli. Spomenuta veza predstavlja osnovu za klasu indirektnih testova hipoteze r.o.. Direktni testovi ove hipoteze zasnovani su na direktnim observacijama očekivanja (v. *Testiranje hipoteze o racionalnim očekivanjima*). Što se indirektnih testova kao testova hipoteze r.o. tiče potrebno je napomenuti da oni kritično zavise od valjanosti modela bez ograničenja. Stoga odbacivanje ograničenja između jednačina još ne znači odbacivanje hipoteze r.o.. Ovo se može objasniti pogrešnom specifikacijom polaznog modela koji predstavlja osnovu indirektnih testova. Statistički testovi koji se koriste u svrhe testiranja ovih ograničenja su najčešće LR i W test (v. *LR, W i LM testovi*).

Razvoj teorije racionalnih očekivanja je neprekidan. Od pokušaja formulisanja opšte dinamičke makroekonomske teorije, preko problema ravnoteže efikasnih (finansijskih) tržišta, teorije deviznog kursa, teorije ravnoteže na tržištu radne snage, privrednih ciklusa, do modela ponašanja oligopolskih tržišta. Čitava plejada istaknutih ekonomista, Sardžent, Baro (R. J. Barro), Dornbuš (R. Dornbusch), Lukas (R. E. Lucas), Grosman (S. Grossman), Kreps (D. Kreps) - da pomenemo samo neka od najistaknutijih imena - svojom produktivnošću postavljaju visoke zahteve svima onima koji žele da prate razvoj discipline. Ako tome dodamo i ekonometrijske probleme koji su nerazdvojni sklop tretiranja problema očekivanja u ekonomskoj teoriji, jasno je da se zainteresovanom istraživaču nude velike šanse ali mu se, na sreću ili na žalost, vredni rezultati unapred ne garantuju. Ekonomska misao se definitivno i nepovratno odvojila od publicistike i time sebi izborila status posebne nauke.

LITERATURA

- Begg D. K. H., *The Rational Expectations Revolution in Macroeconomics*, Oxford: Philip Allan, 1982.
- Cagan P., "The Monetary Dynamics of Hyperinflation", *Studies in the Quantity Theory of Money*, M.Friedman (ur.), Chicago: University of Chicago Press, 1956.
- Coase R. i R. Fowler, "Bacon Production and the Pig-cycle in Great Britain", *Economica*, maj, 1935.
- Friedman M., "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, t.58, mart, 1968.
- Holden K., D. A. Peel i J. T. Thompson, *Expectations - Theory and Evidence*, London: MacMillan, 1985.
- Keynes J. M., *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London: Macmillan, 1936.
- Lucas R. E., "Econometric Policy Evaluation: A Critique, u K. Brunner i A. H. Meltzer (ur.) *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, t.1, Amsterdam: North-Holland, 1976.
- Lucas R. E. i T. J. Sargent (ur.), *Rational Expectations and Econometric Practice*, t.1, London: George Allen and Unwin, 1981.
- Metzler L., "The Nature and Stability of Inventory Cycles", *Review of Economics and Statistics*, t.23, avgust, 1941.
- Mishkin F. S., Rational Expectation Approach to Macroeconomics - Testing Policy Ineffectiveness and Efficient-Markets Models. *NBER Monograph*, Chicago: University of Chicago Press, 1983.
- Muth J. F., "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, t.29, juli, 1961.
- Pesaran M. H., *The Limits to Rational Expectations*, Oxford: Basil Blackwell, 1987.
- Phelps E., "The New Microeconomics in Employment and Inflation Theory", u *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, E.Phelps (ur.), New York: Norton, 1970.
- Sargent T. J., *Dynamic Macroeconomic Theory*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1987.
- Sargent T. J. i N. Wallace, "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument and the Optimal Money Supply Rule", *Journal of Political Economy*, t.83, str. 241-55.