Közgazdasági Szemle, LII. évf., 2005. november (811–824. o.)

VALENTINYI ÁKOS

Jegybanki bejelentések és makroökonómiai stabilitás

A jegybanki bejelentések nem pusztán információt közölnek a piac szereplőivel, hanem koordinálják a piaci szereplők várakozásait. Ezért akár ártatlannak tűnő jegybanki bejelentések is erős piaci reakciókat válthatnak ki. A tanulmány egy egyszerű modell keretei között mutatja meg, hogy ha a piac egy szereplője bizonytalan a makrogazdasági helyzetet illetően, akkor abban is a bizonytalan, hogy a többi piaci szereplő mit tud. Ezenkívül szereplőnk abban is bizonytalan, hogy a többi gazdasági szereplő tudja-e, hogy ő mit tud a makrogazdasági helyzetről. Sőt, ilyen helyzetben azt sem tudja biztosan, hogy a többiek tudják-e, hogy ő mit tud arról, hogy a többiek mit tudnak. Ekkor a jegybanki bejelentés, ha a piaci szereplők komolyan veszik, megszünteti a bizonytalanságot piacon. Ezzel a jegybank a helyzettől függően kiválthat vagy meg is előzhet spekulatív támadást.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: F31, D82.

A monetáris politika egyike a legfontosabb kormányzati feladatoknak. A jelenlegi szakmai konszenzus egyik eleme szerint az alacsony és stabil infláció alapvető feltétele a stabil piaci alapú gazdasági növekedésnek, és erre a monetáris politika gyakorolja a legnagyobb közvetlen befolyást. Ezen túlmenően a monetáris politika bizonyult a rövid távú makrogazdasági stabilizáció legrugalmasabb eszközének. A fiskális politika céljai sokrétűek, egymással gyakran konfliktusban állnak, és ki vannak téve a törvényhozói folyamat lassúságának. Ez szinte lehetetlenné teszi a változó makrogazdasági helyzetre való gyors reagálást. Ezzel szemben a monetáris politika, amelynek céljai viszonylag egyszerűek, rugalmasan és gyorsan képes reagálni a körülmények változására. A szakmai konszenzus egy másik eleme szerint a monetáris politika akkor képes biztosítani az alacsony inflációt, ha független a törvényhozói és a kormányzati munka mindennapi csatározásaitól. Ez a konszenzus vezetett ahhoz, hogy az elmúlt másfél évtizedben számos országban vált függetlenné a jegybank.

A jegybankok megnövekedett függetlenségével párhozamosan a jegybanki tájékoztatás is mind fontosabbá vált. A piaci szereplők nagy figyelmet szentelnek minden jegybanki bejelentésnek. Ezek már akkor is jelentős befolyást gyakorolnak a pénzpiacokra, ha pusztán a jegybank lehetséges jövőbeli szándékairól adnak információt. A jegybanki közlemények megnövekedett fontosságának két fő oka van. Egyfelől a pénz- és tőkepiacok liberalizálása a piacok nagyfokú integrálódásához vezetett, amelyre utoljára a 19. század végén volt példa. Ilyen piacokon a várakozásoknak sokkal fontosabb szerepe van a tőke-

* Készült a CIB Bank és az MTA Közgazdaságtudományi Intézet közötti kutatási szerződés keretében. A szerző köszönetet mond *Simonovits Andrásnak* a tanulmánnyal kapcsolatos észrevételeiért

Valentinyi Ákos, University of Southampton, MTA Közgazdaságtudományi Intézet és CEPR.

mozgások és árak meghatározásában, mint a dezintegrált, az állam által agyonszabályozott piacokon. Másfelől, a monetáris politika működési keretévé szinte mindenütt az inflációs célkövetés rendszere vált. Az inflációs célkövetés azonban erőteljesen a jegybanki kommunikáció piacbefolyásoló szerepére épít (lásd *Bernanke és szerzőtársai* [1999]). Ennek oka, hogy a jegybank közvetlenül csak olyan kamatlábakat befolyásol, amelyek a pénzpiaci tranzakcióknak csak kis részére nézve relevánsak. A jegybanki nyilatkozatoknak fontos szerepük van a piaci várakozások koordinálásában, valamint ezen keresztül a pénzpiaci kamatoknak a befolyásolásában, amelyekre a jegybank közvetlenül nem hat.

Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, hogy a jegybanki bejelentések hogyan koordinálhatják a várakozásokat, és ezáltal miként befolyásolják a piaci eseményeket. Érvelésünket a spekulatív támadásoknak egy stilizált modelljében demonstráljuk, amely magában foglalja a piaci koordinációs probléma legfontosabb elemeit. A piaci szereplők, a spekulánsok számára két lehetőség van: vagy megtámadják az árfolyamot, vagy nem. A spekulatív támadás azonban csak akkor kifizetődő, ha a támadás sikeres. A siker azonban azon múlik, hogy a jegybank megvédi-e az árfolyamot. Ez pedig attól függ, hogy milyen erős a fundamentum, illetve milyen erős a spekulatív támadás. Tegyük fel, hogy ha a fundamentum nagyon gyenge, akkor a valutát akár egyetlen spekuláns is meg tudja ingatni, ha pedig nagyon erős, akkor hiába támadja akár az összes spekuláns, akkor sem omlik össze az árfolyam. Létezik azonban a fundamentum értékének egy olyan régiója, amikor a támadás sikere attól függ, hogy hányan támadják a valutát. *Obstfeld* [1995*b*] terminológiáját használva, ekkor mondjuk, hogy a valuta támadásra érett *(ripe for attack)*. Egy adott spekuláns problémája azért nem triviális, mert egyedül ő nem elégséges ahhoz, hogy megingassa az árfolyamot. Ehhez a spekulánsok egy jó részének együttes támadására van szükség. Ha a többi spekuláns megtámadja a valutát, akkor neki is támadnia kell. Ha azonban a többi spekuláns nem támad, akkor ő hiába támad egyedül, az árfolyam nem fog összeomlani. Döntése tehát alapvetően azon múlik, hogy mi a várakozása a többi spekuláns döntésével kapcsolatban, és ezáltal miként hangolódnak össze a spekulánsok várakozásai.

A spekulatív támadás lehetőségét két alternatív információs feltevés mellett vizsgáljuk. Az első esetben a spekulánsok teljes információval *(complete information)* rendelkeznek a fundamentum értékéről. Fontos kiemelni, hogy ebben az esetben a spekuláns nemcsak azt tudja, hogy mi a fundamentum értéke, hanem azt is, hogy a többi spekuláns is tudja azt, továbbá azt is tudják, hogy ő tudja. Mivel a végtelenségig folytathatjuk azt az okoskodást, hogy ő tudja, hogy ők tudják, hogy ő tudja, ezért a fundamentum értéke közös tudás *(common knowledge),* rövidenköztudott.[1] Ha a fundamentum értéke köztudott és olyan, amely lehetővé teszi a spekulatív támadást, akkor a támadás önbeteljesítő próféciaként valósul meg. Ha egy spekuláns azt várja, hogy a többi spekuláns megtámadja az árfolyamot, akkor ő is megtámadja a valutát. Ha azt várja, hogy a többi spekuláns nem támad, akkor ő sem támad. Mivel a spekulánsok hasonló módon viselkednek, ezért a támadás bekövetkezése vagy elmaradása pusztán a várakozások koordináltságán múlik.

A második esetben azt tesszük fel, hogy a jegybank ismeri a fundamentum állapotát, de a spekulánsok nem. Minden spekulánsnak van valamilyen információja arról, hogy mi lehet a fundamentum értéke, de ez az információ nem tökéletes. Ez alapvetően megváltoztatja a koordinációs problémát. Ez önmagában nem azért következik be, mert a fundamentum értékét a spekuláns nem ismeri pontosan, hanem azért, mert a spekuláns nem tudja pontosan, hogy a többi spekuláns mit tud. A sikeres támadáshoz az szükséges, hogy elegendő spekuláns támadja a valutát. Ha a spekuláns bizonytalan abban, hogy a többiek

[1] Az információ közgazdaságtanáról lásd *Gömöri* [2001] összefoglalóját, illetve *Vincze* [1991] áttekintését.

mit tudnak, akkor bizonytalan abban is, hogy a többiek támadnak-e, vagy sem. Sőt, mivel abban is bizonytalan, hogy a többiek tudják-e, hogy ő mit tud, ezért bizonytalan abban, hogy a többiek a várt döntésük meghozatalakor helyesen mérik-e fel, hogy ő mit fog tenni. A problémát tehát nem az elsőrendű, a spekulánsnak a fundamentum értékével kapcsolatos bizonytalansága okozza, hanem a magasabb rendű bizonytalanság, a spekulánsnak azzal kapcsolatos bizonytalansága, hogy többi spekuláns mit tud a fundamentumról, illetve, hogy tudják-e, hogy ő mit tud a fundamentumról és így tovább. Ha a spekuláns nem tudja pontosan felbecsülni, hogy a többi spekuláns mit tud a fundamentumról, illetve hogy mit tudnak arról, hogy ő mit tud, a várakozások koordinálása nem olyan egyszerű, mint teljes információ esetében. Megmutatjuk, hogy ilyenkor a spekulatív támadás akkor és csak akkor következik be, ha a fundamentum szintjéről szóló információ elér egy kritikus szintet.

A teljes és nem teljes információ esetére vonatkozó eredményt összehasonlítva láthatjuk, hogy a spekulatív támadás nem teljes információ esetén olyankor is bekövetkezik, amikor teljes információ mellett nem szükségszerűen következnek be, és megfordítva. A jegybanki bejelentéseknek ilyen körülmények között nagy jelentősége van. A megfelelő bejelentés hozzájárulhat egy valutaválság elkerüléséhez, míg a nem kellőképpen átgondolt éppen kirobbanthatja azt.

A tanulmány áttekintést ad annak az irodalomnak a legújabb eredményeiről, amely az úgynevezett globális játékok *Carlsson–van Damme* [1993] által kifejlesztett elméletének gazdaságpolitikai problémákra való alkalmazása nyomán született. Ezt *Morris–Shin* [1998] befolyásos írása nyitotta meg, amelyet aztán az elméletek olyan problémákra való alkalmazása követett, mint valuta- és bankválságok (*Morris–Shin* [2000]), piacbefolyásoló spekuláns szerepe valutaválságok kialakulásában (*Corsetti és szerzőtársai* [2004]), adósságkérdések (*Morris–Shin* [2004]) vagy gazdasági és politikai rezsimváltás elmélete (*Angeletos és szerzőtársai* [2003]).

A modell

Hasznossági függvények

Tekintsünk egy gazdaságot, amely egy jegybankból és kontinuum számosságú spekulánsból áll! Normalizáljuk a spekulánsok tömegét egységnyire, így egy spekulánst a [0, 1] intervallumról választott index reprezentál. Az általánosság megszorítása nélkül feltesszük, hogy a spekulánsok mindegyike egységnyi vagyonnal rendelkezik, amelyet vagy hazai, vagy külföldi valutába fektethet. Ha egy spekuláns vagyonát hazai valutába fekteti, akkor $R > 0$ nagyságú hozamot ér el. Ha viszont a spekuláns külföldi valutába fekteti vagyonát, akkor két eset van. Az elérhető hozam nagysága R^* akkor, ha a jegybank sikeresen megvédi az árfolyamot, és $R^* + \Delta$ akkor, ha a jegybank nem védi meg az árfolyamot, ahol $\Delta > 0$ a leértékelődés mértéke egy sikeres spekulatív támadás esetén. A továbbiakban feltesszük, hogy

$$R^* < R < R^* + \Delta. \tag{1}$$

Ez azt jelenti, hogy a hazai befektetések hozama magasabb, mint a külföldié, ha a jegybank sikeresen megvédi az árfolyamot. Ezzel szemben, ha a jegybank nem védi ki a spekulatív támadást, akkor a külföldi befektetés hozama magasabb.

Legyen a_i az $i \in [0,1]$ indexű spekuláns vagyonának a külföldi valutába befektetett része! Ekkor az előzők felhasználásával a spekuláns hasznossági függvényét a következő módon definiáljuk:

$$u(a_i) = \begin{cases} (1-a_i)R + a_i R^* & \text{ha a jegybank megvédi az árfolyamot,} \\ (1-a_i)R + a_i(R^* + \Delta) & \text{ha a jegybank nem védi meg az árfolyamot.} \end{cases} \quad (2)$$

Legyen p annak valószínűsége, hogy a jegybank feladja az árfolyamot! Akkor az i indexszel jelölt spekuláns várható hasznossága

$$\mathbf{E}[u(a_i, p)] = (1-p)[(1-a_i)R + a_i R^*] + p[(1-a_i)R + a_i(R^* + \Delta)],$$

amit az egyszerűbb

$$\mathbf{E}[u(a_i, p)] = (1-a_i)R + a_i[R^* + p\Delta] \quad (3)$$

alakban is írhatunk.

Tekintsük most a jegybank hasznossági függvényét! Legyen $V > 0$ a jegybank abból származó haszna, hogy sikerrel védi az árfolyamot! Az árfolyam védelmének jegybanki költsége legyen $C(A, \theta)$, ahol A a spekulánsok által külföldi valutába fektetett vagyon aggregált összege, $\theta \in \mathbb{R}$ pedig a gazdaság fundamentumainak erősségét reprezentálja. Magasabb θ erősebb fundamentumnak felel meg. A költségfüggvényről feltesszük, hogy folytonosan differenciálható és

$$\frac{\partial C(A,\theta)}{\partial A} > 0 \qquad \frac{\partial C(A,\theta)}{\partial \theta} < 0. \quad (4)$$

Feltevésünk azt jelenti, hogy a jegybank számára annál nehezebb megvédeni az árfolyamot, minél erősebb a spekulatív támadás, vagyis minél magasabb A, illetve minél gyengébbek a gazdaság fundamentumai, vagyis minél alacsonyabb θ.

Az általánosság megszorítása nélkül feltesszük, hogy az árfolyam feladása a jegybank számára sem haszonnal, sem költségekkel nem jár. Ezek alapján a jegybank hasznossági függvényét a következőképpen definiáljuk:

$$U = \begin{cases} V - C(A,\theta) & \text{ha a jegybank megvédi az árfolyamot,} \\ 0 & \text{ha a jegybank nem védi meg a zárfolyamot.} \end{cases} \quad (5)$$

Ennek várható értéke pedig

$$\mathbf{E}[U(p)] = (1-p)[V - C(A, \theta)]. \quad (6)$$

A jegybank hasznossági függvényére nézve meg egy feltevéssel élünk. Először vegyük észre, hogy $A \in [0, 1]$. Ennek oka, hogy mind a spekulánsok vagyona, mind populációjuk mérete egységnyire normalizált. Legyen most

$$\underline{\theta} = \min\{\theta : C(0,\theta) = V\} \qquad \overline{\theta} = \max\{\theta : C(1,\theta) = V\}! \quad (7)$$

Feltesszük, hogy a $\underline{\theta}$, $\overline{\theta}$ végesek, és léteznek. A $C(\cdot,\cdot)$ függvény tulajdonságaiból adódik, hogy $\underline{\theta} < \overline{\theta}$. Ha $\theta < \underline{\theta}$, akkor a fundamentum olyan gyenge, hogy az árfolyam fenntartásának költsége akkor is meghaladja az abból származó hasznot, ha egyáltalán nincs spekulatív támadás, $A = 0$. Ezzel ellentétben, ha $\theta > \overline{\theta}$, akkor a fundamentum olyan erős, hogy az árfolyam fenntartásából származó haszon akkor is meghaladja annak költségét, ha minden spekuláns egész vagyonával támadja az árfolyamot, $A = 1$. Ebből következik, hogy ha $\theta < \underline{\theta}$ ($\theta > \overline{\theta}$), akkor a jegybank mindenképpen – a spekulatív támadás nagyságától függetlenül – feladja (megvédi) az árfolyamot. Tehát az az eset az érdekes, amikor $\theta \in [\underline{\theta}, \overline{\theta}]$. Ekkor a jegybank döntése attól is függ majd, hogy milyen erős a spekulatív támadás. Ha a fundamentum ebbe az intervallumba esik, akkor azt mondjuk, hogy a valuta *támadásra érett*.

Időzítés és információs struktúra

Elemzésünk alapvető célja annak meghatározása, hogy milyen feltételek mellett következik be egy spekulatív támadás, és milyen esetben marad el. Ehhez tovább kell pontosítanunk a döntéshozók helyzetét. Egyfelől tisztáznunk kell, hogy a döntéshozók milyen időrendben hoznak döntéseket, másfelől meg kell határoznunk, hogy pontosan milyen információval rendelkeznek döntésük meghozatalakor.

A döntések időrendje a következő. Nulladik lépésben a Természet kiválasztja a fundamentum értékét egy y várható értékű és $1/\alpha$ varianciájú normális eloszlásból. Az első lépésben a spekulánsok egy tökéletlen jelzést kapnak a fundamentum értékéről. Ha a fundamentum realizált értéke θ, akkor az i-vel jelölt spekuláns egy x_i értékű jelzést kap, amire fennáll, hogy $x_i = \theta + \varepsilon_i$, ahol ε_i egy normális eloszlású, nulla várható értékű és $1/\beta$ varianciájú valószínűségű változó. A β paramétert a jelzés precizitása mérőszámának tekintjük. A jelzés magáninformáció, vagyis x_i értékét csak az i indexű spekuláns ismeri. A jelzés vétele után minden spekuláns eldönti, hogy vagyonának hányadrészét fekteti hazai, illetve külföldi valutába. A spekulánsok erről egy időben döntenek, vagyis egyikük sem figyeli meg egy másik spekuláns döntését, mielőtt a magáét meghozná. A második lépésben a jegybank megfigyeli a spekulatív támadás nagyságát, a fundamentum pontos értékét, és dönt arról, hogy megvédi-e, vagy sem az árfolyamot.

A hasznossági és az eloszlás függvények köztudottak *(közös tudás)*, viszont a fundamentum realizált értékét csak a jegybank figyeli meg mielőtt döntést hozna. Vagyis θ nem köztudott. Modellünk azonban megfelelő paraméterértékek mellett magában foglalja azt az esetet is, amikor a fundamentum értéke köztudott. Ez abban az esetben áll fenn, ha a spekulánsok által kapott jelzés végtelenül pontos, vagyis ha $\beta = \infty$. Ekkor a magánjelzés pontosan megegyezik a fundamentum realizált értékével.

Egyensúly és predikciók

Egyensúly tökéletes információ mellett

Először megvizsgáljuk azt az esetet, amikor a magánjelzés végtelenül pontos, vagyis $1/\beta = 0$. Ekkor a fundamentum realizált értéke köztudott. A játék megoldása során a szimmetrikus tökéletes Nash-egyensúly fogalmát használjuk. Mivel racionális spekulánsok helyesen látják előre a jegybank reakcióját minden döntésükre, ezért a játék egyensúlyát visszafelé való okoskodással határozhatjuk meg. Először meghatározzuk, hogy a jegybank miként reagál optimálisan egy adott mértékű spekulatív támadásra, majd pedig azt, hogy a jegybank későbbi döntését anticipáló spekuláns vagyonának mekkora részarányát fekteti a külföldi valutába. Szimmetrikus egyensúlyban minden – egyébként egymással azonos – spekulánsnak azonos döntést kell hoznia. Ez az esetet elemezte *Obstfeld* [1986], [1995*a*], [1995*b*]).

Tekintsük tehát a jegybank döntési helyzetét a játék második – egyben utolsó – lépésében, miután a jegybank megfigyelte mind a fundamentum értékét, mind a spekulatív támadás nagyságát. A jegybank azzal, hogy megválasztja az árfolyam védelmének valószínűségét, maximalizálja hasznosságát, vagyis

$$p(A,\theta) = \arg\max_{p\in[0,1]}\{(1-p)[V - C(A,\theta)]\}. \tag{8}$$

Tekintsük most a spekulánsok döntési helyzetét a játék első lépésében, amikor anticipálják a jegybank előzőkben leírt optimális döntését. Az i indexű spekuláns megkapja az x_i jelzést, amelyről tudja, hogy $x_i = \theta$. Továbbá tisztában van a jegybanknak a játék második lepésében, a spekulatív támadásra adott optimális válaszával. Az i indexű spekuláns döntési problémáját a

$$a_i(\theta) = \arg\max_{a_i \in [0,1]} \{(1-a_i)R + a_i[R^* + p(A,\theta)\Delta]\} \tag{9}$$

formába írhatjuk.

A játék megoldása előtt hasznos, ha formálisan is definiáljuk a játék egyensúlyát.

1. definíció. *A tökéletes szimmetrikus Nash-egyensúlyt az $a_i(\theta)$, $A(\theta)$, $p(A,\theta)$ függvények alkotják, amelyekre fennállnak, hogy*

1. *$a_i(\theta)$ megoldása a spekuláns döntési problémájának,*

$$a_i(\theta) = \arg\max_{a_i \in [0,1]} \{(1-a_i)R + a_i[R^* + p(A(\theta),\theta)\Delta]\},$$

2. *$p[A(\theta), \theta]$ megoldása a jegybank döntési problémájának,*

$$p[A(\theta),\theta] = \arg\max_{p \in [0,1]} \{(1-p)[V - C(A(\theta),\theta)]\},$$

3. *a spekulatív támadás egyensúlyi nagyságára, $A(\theta)$, fennáll, hogy $A(\theta) = a(\theta) = a_i(\theta)$ minden i-re.*

A definícióban a „tökéletes” szó arra utal, hogy az egyensúly részjáték-tökéletes. Az első két követelmény jelentése nyilvánvaló. Az utolsó követelmény azt jelenti, hogy egyfelől szimmetrikus egyensúlyban az egymással megegyező spekulánsok azonos döntést hoznak, $a(\theta) = a_i(\theta)$, másfelől a spekulatív támadás spekulánsok által várt, illetve a jegybank által megfigyelt aggregált mértéke megegyezik spekulánsok által ténylegesen a külföldi valutába fektetett teljes összeggel. Ez formálisan az jelenti, hogy

$$A(\theta) = \int_0^1 a_i(\theta) di.$$

Mivel $a(\theta) = a_i(\theta)$, ezért $A(\theta) = a(\theta)$.

Most meghatározzuk a játék definíciónak megfelelő egyensúlyát. Kezdjük a jegybank (8) kifejezéssel definiált döntési problémájával a játék második lépésében! Az általánosság megsértése nélkül tegyük fel, hogy jegybank mindig feladja az árfolyamot, ha közömbös az árfolyam védelme és feladása között. Ekkor $p(A, \theta)$-t könnyen meghatározhatjuk, hiszen a jegybank hasznosságát $p = 1$ maximalizálja, ha $V - C(A, \theta) < 0$, illetve $p = 0$, ha $V - C(A, \theta) > 0$. Formálisan, legyen

$$\hat{A}(\theta) = \{A : C(A,\theta) = V\}, \tag{10}$$

vagyis $\hat{A}(\theta) \in [0, 1]$ a spekulatív támadás kritikus értéke, amely mellett a jegybank éppen közömbös az árfolyam védelme és feladása között. Ekkor az árfolyam megvédésének jegybanki hasznosságmaximalizáló értékét, vagyis a (8) egyenletben megadott probléma megoldását a

$$p(A(\theta),\theta) = \begin{cases} 1 & A(\theta) \geq \hat{A}(\theta), \\ 0 & A(\theta) < \hat{A}(\theta) \end{cases} \tag{11}$$

összefüggés adja. Vagyis, ha a támadás erőssége meghaladja a kritikus értékét, akkor a jegybank feladja az árfolyamot, míg ha alatta marad, akkor megvédi.

Tekintsük most egy tetszőleges spekulánsnak a (9) kifejezéssel definiált döntési problémáját, amellyel a játék első lépésében néz szembe. Mivel a spekulánsok azonosak, az i

indexet elhagyhatjuk. Ha $\theta \leq \underline{\theta}$, akkor a fundamentum olyan gyenge, hogy a jegybank mindenképp feladja az árfolyamot, akár támadnak a spekulánsok, akár nem. Formálisan, mivel $\hat{A}(\theta) = 0$ minden $\theta < \underline{\theta}$, ezért $p[A(\theta), \theta] = 1$ minden $A(\theta)$ értékre. Ekkor a (1) kifejezést az $a(\theta) = 1$ érték maximalizálja. Ekkor $A(\theta) = \int_0^1 a(\theta) = 1$, vagyis a várt támadás mértéke megegyezik a bekövetkezettel. Ha $\overline{\theta} < \theta$, akkor a fundamentum olyan erős, hogy a jegybank még a legerősebb spekulatív támadás esetén is megvédi az árfolyamot. Formálisan, mivel $\hat{A}(\theta) > 1$ minden $\theta \leq \overline{\theta}$, ezért $p[A(\theta), \theta] = 0$ minden $A(\theta)$ értékre. Ekkor az (1) kifejezést az $a(\theta) = 0$ érték maximalizálja. Ekkor $A(\theta) = \int_0^1 a(\theta) = 0$, vagyis a várt támadás mértéke megegyezik a bekövetkezettel.

Tekintsük most az érdekes esetet, vagyis amikor $\theta \in (\underline{\theta}, \overline{\theta}]$! Ekkor egy spekuláns egyedül nem képes az árfolyamot megingatni, viszont ha sokan támadják az árfolyamot, akkor a jegybank fel fogja adni az árfolyamot. Egy spekulatív támadás sikere vagy kudarca attól függ, hogy mekkora a spekulatív támadás mértéke. A spekuláns ezt nem tudja döntése meghozatalakor, de racionális várakozásokat formál a többi spekuláns döntésére nézve.

Ha a spekuláns azt várja, hogy $\hat{A}(\theta) \leq A(\theta)$, akkor az árfolyam elleni támadás kellően erős, és a jegybank feladja az árfolyamot, $p[A(\theta), \theta] = 1$. Ezért spekulánsunk számára optimális, ha teljes vagyonát külföldi valutába fekteti, $a(\theta) = 1$. Ha $a(\theta) = 1$, akkor $A(\theta) = \int_0^1 a(\theta) di = 1$. Vagyis, ha a spekuláns várakozása $A(\theta) = 1$, akkor a spekuláns optimális döntése $a(\theta) = 1$. Ha minden spekuláns így cselekszik, akkor $A(\theta) = 1$ és az *ex ante* várakozás *ex post* racionalizálható.

A másik lehetőség, hogy a spekulánsunk azt várja, hogy $A(\theta) < \hat{A}(\theta)$. Ekkor a spekulatív támadás túl gyenge, és a jegybank megvédi az árfolyamot, $p[A(\theta), \theta] = 0$. Ebben az esetben spekulánsunknak az az optimális, ha teljes vagyonát hazai valutába fekteti, $a(\theta) = 0$. Ha $a(\theta) = 0$, akkor $A(\theta) = \int_0^1 a(\theta) di = 0$. Vagyis, ha a spekuláns várakozása $A(\theta) = 0$, akkor a spekuláns optimális döntése $a(\theta) = 0$. Ha minden spekuláns így cselekszik, akkor $A(\theta) = 0$ és az *ex ante* várakozás *ex post* racionalizálható.

Eddigi eredményünket a spekulánsok döntéséről a következőképpen foglalhatjuk össze. Ha a jegybank optimális stratégiáját a (11) összefüggés írja le a játék második lépésében, akkor a játék első lépésében két eset lehetséges. Ha a spekuláns várakozása a többi spekuláns stratégiájára vonatkozóan $A(\theta) = 0$ minden $\theta \in (\underline{\theta}, \overline{\theta}]$ esetében, akkor az

$$a^1(\theta) = \begin{cases} 1 & \text{ha } \theta \leq \underline{\theta} \\ 0 & \text{ha } \underline{\theta} < \theta \leq \overline{\theta} \\ 0 & \text{ha } \overline{\theta} < \theta \end{cases} \tag{12a}$$

stratégia maximalizálja a spekuláns hasznosságát. Ha a spekuláns várakozása a többi spekuláns stratégiájára vonatkozóan $A(\theta) = 1$ minden $\theta \in (\underline{\theta}, \overline{\theta}]$ esetében, akkor az

$$a^2(\theta) = \begin{cases} 1 & \text{ha } \theta \leq \underline{\theta} \\ 1 & \text{ha } \underline{\theta} < \theta \leq \overline{\theta} \\ 0 & \text{ha } \overline{\theta} < \theta \end{cases} \tag{12b}$$

stratégia maximalizálja a spekuláns hasznosságát.

Eredményünk szerint tehát két lehetséges egyensúlyra vonatkozó stratégiai profilunk van, amelyeket $p[A^1(\theta), \theta]$, $a^1(\theta)$ és $p[A^2(\theta), \theta]$, $a^2(\theta)$ jelölünk. A két lehetséges egyensúly közül bármelyik bekövetkezhet, és az eredmény kizárólag a spekulánsok várakozásától függ. Ha egy spekuláns azt várja, hogy a többiek megtámadják az árfolyamot, akkor számára is optimális a támadás. Ha viszont azt várja, hogy a többiek nem támadnak, akkor neki is az az optimális, ha nem támad. Ha a fundamentum sem nem túl erős, sem nem túl gyenge, akkor pusztán a spekulánsok várakozásain múlik a valutaválság kirobbanása vagy elmaradása. Ez az a helyzet, amikor önbeteljesítő próféciák lehetségesek: ha sokan mondják, hogy meg kell támadni az árfolyamot, akkor a támadás be is következik, ha viszont nem sokan mondják, akkor nem következik be.

Eredményünket az **1. tétel** foglalja össze.

1. tétel. *Teljes információ mellett a jegybank és a spekulánsok közötti játéknak két szimmetrikus tökéletes Nash-egyensúlya van. Az egyik egyensúlyban a spekulánsok megtámadják az árfolyamot, ha az árfolyam támadásra érett, és azt várják, hogy a támadás bekövetkezik. A másik egyensúlyban a spekulánsok nem támadják meg az árfolyamot, ha azt várják, hogy a támadás nem következik be, bár az árfolyam támadásra érett.*

Egyensúly tökéletlen információ mellett

A következőkben azt vizsgáljuk, hogy miként változik meg az önbeteljesítő prófécia lehetősége akkor, ha az x_i nem ad tökéletes információt a fundamentum értékéről, vagyis $\beta < \infty$. Ez nyilván nem befolyásolja a jegybank döntési helyzetét, mivel a játék második – egyben az utolsó – lépésében a bank tökéletesen informált a fundamentum értékéről, illetve a spekulánsok döntéséről. Ezért a jegybank optimális döntését a játék utolsó lépésében továbbra is a (11) összefüggés írja le.

Tekintsük most a spekulánsok helyzetét a játék első lépésében! Az i indexű spekuláns nem ismeri pontosan a fundamentum értékét. A fundamentumra vonatkozó kezdeti vélekedését egy y várható értékű és $1/\alpha$ szórású normális eloszlással jellemezhetjük. Az α-t a kezdeti vélekedés precizitásának is nevezzük. Ez köztudott a spekulánsok között: a magánjelzéssel kapott információval korrigálhatják kezdeti vélekedésüket. Ha a magánjelzés x, akkor a spekulánsnak a fundamentumra vonatkozó korrigált vélekedése, $\mu(\theta \,|\, x)$, szintén egy normális eloszlás. Pontosabban, ha a magánjelzés értéke x, akkor a spekuláns korrigált vélekedése szerint a fundamentum eloszlása

$$\theta \sim \mathcal{N}\left(\frac{\alpha y + \beta x}{\alpha + \beta}, \frac{1}{\alpha + \beta}\right), \tag{13}$$

amelyet Bayes tételének felhasználásával kapunk.

Legyen $\phi(\cdot)$ és $\Phi(\cdot)$ a standard normális eloszlás sűrűség-, illetve eloszlásfüggvénye. Ekkor a játék egyensúlyát formálisan a következőképpen definiálhatjuk.

2. definíció. *A tökéletes szimmetrikus bayesi Nash-egyensúlyt az $a_i(x)$, $A(\theta)$, $p(A, \theta)$, $\mu(\theta \,|\, x)$ függvények alkotják, amelyekre fennállnak, hogy*

1. *$a_i(x)$ megoldása a spekuláns döntési problémájának,*

$$a_i(x) = \arg\max_{a_i \in [0,1]} \int_{-\infty}^{\infty} \{(1 - a_i)R + a_i[R^* + p(A(\theta), \theta)\Delta]\} d\mu(\theta \mid x),$$

2. *$p[A(\theta),\theta]$ megoldása a jegybank döntési problémájának,*

$$p(A(\theta),\theta)=\arg\max_{p\in[0,1]}\{(1-p)[V-C(A(\theta),\theta)]\},$$

3. *a spekulatív támadás egyensúlyi nagyságára, $A(\theta)$, fennáll, hogy*

$$A(\theta)=\int_{-\infty}^{\infty}a(x)\phi\left(\sqrt{\beta}(x-\theta)\right)dx, \tag{14}$$

és $a(x) = a_i(x)$ minden i-re,

4. *a spekulánsok korrigált vélekedése $\mu(\theta\,|x)$ x-re vonatkozóan kielégíti a Bayes-tételét, vagyis*

$$\mu(\theta\mid x)=\Phi\left(\sqrt{\alpha+\beta}\left(\theta-\frac{\alpha}{\alpha+\beta}y-\frac{\beta}{\alpha+\beta}x\right)\right). \tag{15}$$

Ezek után meghatározzuk a játék definíciónak megfelelő egyensúlyát. Mivel a jegybank számára semmi sem változott, a spekulánsok döntési problémáját a játék első lépésében kell újra elemeznünk. Ez most bonyolultabb lesz, mint teljes információs esetben. Azt fogom megmutatni, hogy minden spekuláns, amelyiknek jelzése valamely küszöbszám alatt van, megtámadja az árfolyamot, míg minden spekuláns, akinek a jelzése valamilyen másik küszöbszán felett van, nem támadja meg az árfolyamot. Vagyis a spekulánsok egyensúlyi stratégiája egyértelműen meghatározott.

Legyenek $\underline{\theta}_0\equiv\underline{\theta}$, $\overline{\theta}_0\equiv\overline{\theta}$, és

$$\underline{x}_0=\left\{x:\Pr(\theta\le\underline{\theta}_0\mid x)=\frac{R-R^*}{\Delta}\right\} \tag{16a}$$

$$\overline{x}_0=\left\{x:\Pr(\theta\le\overline{\theta}_0\mid x)=\frac{R-R^*}{\Delta}\right\}. \tag{16b}$$

Mivel $\Pr(\theta\le\theta^*\mid x)=\mu(\theta^*\mid x)$ és a $\mu(\theta^*\mid x)$ posteriori valószínűség x csökkenő függvénye [lásd (15)] és $\underline{\theta}_0<\overline{\theta}_0$, ezért $\underline{x}_0<\overline{x}_0$.

Tekintsük először az x_0 értéket! Ha egy spekuláns jelzése elég alacsony, $x\le\underline{x}_0$, akkor ez a spekuláns tudja, hogy $\Pr(\theta<\underline{\theta}_0\mid x)$ valószínűséggel a játék harmadik lépésében a fundamentum gyengesége miatt a jegybank feladja az árfolyamot, függetlenül a spekulatív támadás bekövetkezésétől. Mivel $R<R^*+\Pr(\theta<\underline{\theta}_0\mid x)\Delta$ minden $x\le\underline{x}_0$ értékre, ezért egy $x\le\underline{x}_0$ jelzést kapó spekuláns számára az az optimális, ha megtámadja az árfolyamot.

Egy ilyen támadás sikere azonban attól függ, hogy a támadás nagysága eléri-e a jegybank számára a kritikus értéket. Ha a fundamentum realizált értéke θ, akkor minden egyes spekuláns $\Pr(x\le\underline{x}_0\mid\theta)$ valószínűséggel kap $x\le\underline{x}_0$ jelzést. A nagy számok törvénye alapján azonban a spekulánsoknak éppen $\Pr(x\le\underline{x}_0\mid\theta)$ része kap majd ilyen jelzést. A jelzés eloszlására vonatkozó feltevésünk szerint ez a valószínűség megegyezik a $\Phi\left(\sqrt{\beta}(\underline{x}_0-\theta)\right)$ kifejezéssel. Mivel a támadók mindegyike a rendelkezésre álló egységnyi vagyonát külföldi valutába fekteti, ezért ezek a spekulánsok éppen $\Phi\left(\sqrt{\beta}(\underline{x}_0-\theta)\right)$ mértékű spekulatív támadást generálnak. Legyen $\underline{\theta}_1$ a fundamentumnak olyan értéke, amely mellett $x\le\underline{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok tömege éppen eléri a jegybank számára kritikus értéket,

$$\underline{\theta}_1 \equiv \min\left\{\theta : \hat{A}(\theta) = \Phi\left(\sqrt{\beta}(\underline{x}_0 - \theta)\right)\right\}. \tag{17}$$

Vegyük észre, hogy $\underline{\theta}_0 \leq \underline{\theta}_1$. Ennek oka, hogy $\hat{A}(\underline{\theta}_0) = \lim_{x\to-\infty} \Phi\left(\sqrt{\beta}(x - \underline{\theta}_0)\right) = 0$. Tehát $\Phi\left(\sqrt{\beta}(\underline{x}_0 - \underline{\theta}_0)\right) > 0$. Mivel $\hat{A}(\theta)$ a θ változó növekvő függvénye, $\hat{A}(\underline{\theta}_1) = \Phi\left(\sqrt{\beta}(\underline{x}_0 - \underline{\theta}_1)\right)$ egyenlőség csak valamilyen $\underline{\theta}_0 \leq \underline{\theta}_1$ értékre állhat fenn.

Legyen most

$$\underline{x}_1 = \left\{x : Pr(\theta \leq \underline{\theta}_1 \mid x) = \frac{R - R^*}{\Delta}\right\}!$$

Mivel $\underline{\theta}_0 \leq \underline{\theta}_1$, ezért $\underline{x}_0 \leq \underline{x}_1$. Tekintsük most egy olyan spekulánst, akinek magánjelzésére fennáll $x \in [\underline{x}_0, \underline{x}_1]$! Ez a spekuláns egyfelől tudja, hogy az $x \leq \underline{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok megtámadják az árfolyamot. Másfelől saját magánjelzése szerint elég nagy valószínűséggel fennáll, hogy $\theta \leq \underline{\theta}_1$, vagyis a fundamentum kellően gyenge, és ezért $x \leq \underline{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok által generált támadás eléri a jegybank számára kritikus értéket. Mivel tisztában azzal, hogy a jegybank ekkor feladja az árfolyamot, ezért ő és minden más $x \in [\underline{x}_0, \underline{x}_1]$ jelzést kapott spekuláns megtámadja az árfolyamot. Összességében tehát beláttuk, hogy minden $x \leq \underline{x}_1$ jelzést kapott spekuláns megtámadja az árfolyamot.

Ezt az érvelést tovább folytathatjuk. Jelöljük $\underline{\theta}_2$-vel a (17) kifejezésben bal oldalát, ha $\underline{x}_0$-t $\underline{x}_1$-gyel helyettesítjük. Hasonlóképpen, jelöljük $\underline{x}_3$-mal a (16*a*) kifejezés bal oldalát, ha kifejezésben $\underline{\theta}_0$-t $\underline{\theta}_2$-vel helyettesítjük, és így tovább. Az eljárással egy $\{\underline{x}_n, \underline{\theta}_n\}_{n=0}^{\infty}$ növekvő sorozatot kapunk. Az előző érveléshez hasonlóan, minden $x \in [\underline{x}_{n-1}, \underline{x}_n]$ jelzést kapott spekuláns tudja, hogy az $x \leq \underline{x}_{n-1}$ jelzést kapott spekulánsok megtámadják az árfolyamot. Jelzése alapján ez a spekuláns úgy véli, hogy ez a támadás már eléri a jegybank számára a kritikus értéket, ezért ő maga is megtámadja az árfolyamot. Következésképpen minden $x \leq \underline{x}_n$ jelzést kapott spekuláns megtámadja az árfolyamot.

Legyen $\lim_{n\to\infty}\{\underline{x}_n, \underline{\theta}_n\} = \{\hat{\underline{x}}, \hat{\underline{\theta}}\}$! Ez a határérték létezik, hiszen mind $\underline{x}_n$, mind $\underline{\theta}_n$ korlátos. Az $\underline{x}_n \leq \bar{x}$, mert – mint a majd megmutatjuk – $x > \bar{x}$ esetében a spekuláns nem támadja meg a valutát. Ha $\bar{x}_n > \underline{x}$ valamilyen *n*-re, az ellentmondás lenne. Hasonló érvelésből következik, hogy $\underline{\theta}_n \leq \bar{\theta}$.

Tekintsük most az $\bar{x}_0$ értéket! Ha a spekuláns egy $x > \bar{x}_0$ jelzést kapott, akkor tudja, hogy $1 - \Pr(\theta \leq \bar{\theta}_0 \mid x)$ valószínűséggel a fundamentum olyan erős, hogy a jegybank az összes spekuláns támadása esetén is megvédi az árfolyamot. Mivel $x > \bar{x}_0$, ezért $R > R^* + \Pr(\theta < \bar{\theta}_0 \mid x)\Delta$, vagyis e spekuláns számára a játék második lépésében nem optimális az, ha megtámadja az árfolyamot. Ha a fundamentum realizált értéke θ, akkor a spekulánsok $1 - \Phi\left(\sqrt{\beta}(\bar{x}_0 - \theta)\right)$ része kap $x > \bar{x}_0$ magánjelzést. Ez a spekulánsoknak az a hányada, amely nem támadja meg az árfolyamot. Mint tudjuk, ez a hányad egyúttal megegyezik annak a vagyonnak az értékével is, amelyet ezek a spekulánsok a hazai valutába fektetnek.

Legyen $\bar{\theta}_1$ a fundamentumnak az az értéke, amely mellett $x \leq \bar{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok tömege éppen eléri a jegybank számára kritikus értéket,

$$\bar{\theta}_1 \equiv \min\left\{\theta : \hat{A}(\theta) = \Phi\left(\sqrt{\beta}(\bar{x}_0 - \theta)\right)\right\}. \tag{18}$$

Vagyis, ha a játék második lépésében $\Pr(\theta \leq \bar{\theta}_0 \mid x)$ spekuláns megtámadja az árfolyamot, de a realizált fundamentum $\theta > \bar{\theta}_1$, akkor a jegybank a játék harmadik lépésében megvédi az árfolyamot. Hasonlóan a korábbi esethez, könnyű belátni, hogy $\bar{\theta}_1 \leq \bar{\theta}_0$.

Legyen

$$\underline{x}_1 = \left\{ x : \Pr(\theta \le \overline{\theta}_1 \mid x) = \frac{R - R^*}{\Delta} \right\}.$$

A $\overline{\theta}_1 \le \overline{\theta}_0$ egyenlőtlenségből következik $\underline{x}_1 \le \underline{x}_0$. Tekintsünk most egy olyan spekulánst, akinek magánjelzésére fennáll $x \in [\overline{x}_1, \overline{x}_0]$. Ez a spekuláns egyfelől tudja, hogy az $x > \underline{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok nem támadják meg az árfolyamot. Másfelől, saját magánjelzése azt mutatja, hogy elég nagy valószínűséggel $\underline{\theta}_1 \le \theta$, vagyis a fundamentum várhatóan olyan erős, hogy a $x \le \overline{x}_0$ jelzést kapott spekulánsok által generált támadás nem éri el a jegybank számára kritikus értéket. Mivel a spekuláns tisztában van azzal, hogy a jegybank ezért várhatóan megvédi majd az árfolyamot, ezért ő és minden más $x \in [\overline{x}_1, \overline{x}_0]$ jelzést kapott spekuláns eláll az árfolyam megtámadásától.

Az előző esethez hasonló megkonstruálhatjuk a $\{\overline{x}_n, \overline{\theta}_n\}_{n=0}^{\infty}$ csökkenő sorozatot. Minden $x \in [\overline{x}_n, \overline{x}_{n-1}]$ jelzést kapott spekuláns tudja, hogy a $x > \underline{x}_n$ jelzést kapott spekulánsok nem támadják meg az árfolyamot. Jelzése alapján ez a spekuláns úgy véli, hogy a fundamentum kellően erős ahhoz, hogy a jegybank számára az legyen optimális, ha megvédi az árfolyamot. Következésképpen egyik $x > \underline{x}_n$ jelzést kapott spekuláns sem támadja meg az árfolyamot.

Legyen $\lim_{n\to\infty}\{\overline{x}_n, \overline{\theta}_n\} = \{\hat{\overline{x}}, \hat{\overline{\theta}}\}$! Ez a határérték létezik, hiszen mind $\overline{x}_n$, mind $\overline{\theta}_n$ korlátos.

Most megmutatjuk, hogy bizonyos feltételek mellett $\hat{x} = \hat{\underline{x}} = \hat{\overline{x}}$ és $\hat{\theta} = \hat{\underline{\theta}} = \hat{\overline{\theta}}$, vagyis a játék egyensúlya egyértelmű. Tudjuk, hogy mind $\{\underline{x}, \underline{\theta}\}$ mind $\{\overline{x}, \overline{\theta}\}$ megoldásai a

$$\hat{A}(\theta) = \Phi\left(\sqrt{\beta}(x - \theta)\right). \tag{19a}$$

$$\frac{R - R^*}{\Delta} = \Phi\left(\sqrt{\alpha + \beta}\left(\theta - \frac{\alpha}{\alpha + \beta} y - \frac{\beta}{\alpha + \beta} x\right)\right) \tag{19b}$$

egyenleteknek. Ennek oka, hogy a sorozat megkonstruálásakor ezt a két egyenletet használtuk fel, vagyis x_n és θ_{n+1} mind a csökkenő, mind a növekvő sorozat esetében kielégítette a fenti két egyenletet. Mivel a függvények folytonosak, ezért a határértéküknek is ki kell elégíteniük azokat. Ahhoz tehát, hogy a felső és az alsó határérték megegyezik, elégséges megmutatni, hogy az előző egyenletpárnak egyetlen megoldása van az $\{x, \theta\}$ változókban.

Tekintsük először a (19*b*) egyenletet! Ez implicit definiálja *x*-et mint θ függvényét. Jelöljük ezt a függvényt $x(\theta)$-val! Könnyű belátni, hogy $x(\theta)$ egy lineáris függvény és

$$x'(\theta) = \frac{\alpha + \beta}{\beta} > 0.$$

Tekintsük most az (19*a*) egyenletnek a

$$\Phi\left(\sqrt{\beta}(x(\theta) - (\theta))\right) - \hat{A}(\theta) = 0$$

alakját! Ha $\theta = \underline{\theta}$, akkor az egyenlet bal oldala pozitív, mivel $\Phi(\cdot) \in (0,1)$, és $\hat{A}(\underline{\theta}) = 0$. Ezzel szemben, ha $\theta = \overline{\theta}$, akkor az egyenlet bal oldala negatív, mivel $\Phi(\cdot) \in (0,1)$, és $\hat{A}(\underline{\theta}) = 1$. Ezért a megoldás és – ezzel az egyensúly – egyértelműségének a belátásához elegendő megmutatni, hogy az egyenlet bal oldala θ monoton csökkenő függvénye. Az egyenlet bal oldalának deriváltja

$$\phi\left(\sqrt{\beta}(x-\theta)\right)\sqrt{\beta}\left(\frac{\alpha+\beta}{\beta}-1\right)-\hat{A}'(\theta)\leq 0.$$

Ezt átalakítva kapjuk, hogy

$$\frac{\alpha}{\sqrt{\beta}}\leq \kappa\sqrt{2\pi}, \tag{20}$$

ahol felhasználtuk, hogy $\phi(\cdot)\leq 1/\sqrt{2\pi}$ és $\kappa=\min_{\theta\in[\underline{\theta},\bar{\theta}]}\hat{A}'(\theta)>0.$ Ez utóbbi alsó határ létezése és pozitivitása következik a (4) feltevésből.

Ha a (20) feltétel fennáll, akkor a (19*b*) egyenletnek egyetlen megoldása van. Formálisan eredményünket a következő tétel mondja ki.

2. tétel. *Ha a* (20) *feltétel teljesül, akkor nem teljes információ mellett a jegybank és a spekulánsok közötti játéknak egyetlen tökéletes bayesi Nash-egyensúlya van. Egy spekuláns akkor és csak akkor támadja meg a valutát, ha magánjelzésére fennáll* $x\leq\hat{x}$, *és a jegybank akkor és csak akkor adja fel az árfolyamot, ha* $\theta\leq\hat{\theta}$, *ahol* $\{\hat{x},\hat{\theta}\}$ *a* (19*b*) *egyenletrendszer egyértelmű megoldása.*

A (20) feltétel intuitíve azt jelenti, hogy az egyensúly egyértelműségének feltétele, hogy a spekulánsok kezdeti vélekedésének precizitása (α) nem lehet túl nagy a magánjelzés precizitásához (β) képest.

Ha egy adott α mellett a β viszonylag alacsony, akkor a magánjelzés nem igazán informatív, vagyis a korrigált vélekedés alig jobb, mint a kezdeti. Mivel a spekuláns információja alapján keveset tud arról, hogy a többiek mit cselekszenek, a többiek döntésére vonatkozó várakozása nem egyértelmű. Ily módon a várakozások koordinálásának szerepe megnő, és ezért – a teljes információs esethez hasonlóan – nagyobb tere nyílik az önbeteljesítő próféciáknak.

Ha egy adott β esetében α nagyon magas, vagyis a kezdeti vélekedés nagyon pontos, akkor a spekulánsok mindegyekének kezdeti vélekedése egy viszonylag szűk sávra teszi a fundamentum értékét. Ezen a magánjelzés sem változtat túl sokat. Mivel mindegyik spekuláns tudja, hogy a többiek vélekedése a fundamentum értékéről túlságosan is hasonlít a sajátjára, ezért megint a várakozások koordináltságán múlik, hogy a spekulatív támadás bekövetkezik-e, vagy sem.

Eredményünk tehát lényegesen különbözik a teljes információ esetétől. Ha az információ teljes, akkor minden fundamentum értékre, amelyre fennáll, hogy $\theta\in(\underline{\theta},\bar{\theta}]$, a spekulatív támadás a várakozások koordináltságától függően vagy bekövetkezik, vagy sem. Ezzel szemben minden $\theta\leq\hat{\theta}$ esetében a spekulatív támadás bekövetkezik.

Az eredmény egyik lehetséges értelmezése szerint egy nem kellően megfontolt jegybanki bejelentés önmagában is elégséges lehet egy valutaválság kirobbantásához. A jegybank nem azzal váltja ki a spekulatív támadást, hogy rossz hírt közöl, hanem azzal, hogy elbizonytalanítja a spekulánsokat a többi piaci szereplő lehetséges vélekedésével kapcsolatban. Ha köztudott, hogy a fundamentumok erősek, és a jegybank bejelenti, hogy gyengék, akkor ez elbizonytalaníthatja a spekulánsokat. Egy spekuláns arra gondolhat, hogy vajon társaik nem gondolják-e mégis azt, hogy a fundamentumok gyengék, illetve nem gondolják-e többieket azt róla, hogy ő tartja a fundamentumokat gyengének. Tudják-e a többiek, hogy ő tudja azt, hogy a többiek tudják róla, hogy erősnek tartja a fundamentumokat. Ezek a magasabb rendű vélekedések *(higher order beliefs)* a többi piaci szereplő vélekedéséről kiválthatják a válságot. A bizonytalanság megjelenése ugyanis azzal jár, hogy a spekulánsok becslése arról, hogy társaik közül vajon hánynak a meggyőződése kellően pesszimista a fundamentum értékéről, megnövekszik a teljes információ esetéhez képest.

Az eredmények egy másik lehetséges magyarázata szerint, ha a bizonytalanság a fundamentumok értékét, illetve a spekulánstársak ezzel kapcsolatos vélekedését illetően már eluralkodott a spekulánsok között, akkor transzparens, világos jegybanki közlésekkel elejét lehet venni egy spekulatív támadásnak. Például, ha a piaci szereplők valamilyen új olyan információ miatt, mint a legújabb fizetésmérleg- és költségvetési hiány vagy a reálnövekedés adatai, elbizonytalanodnak, akkor világos és egyértelmű jegybanki közlemények arról, hogy miként kell értelmezni az új információkat, megakadályozhatják a valutaválság kirobbanását.

Záró megjegyzések

Minden jó jegybanki vezető tudja, hogy feladata ellátása szokatlan diszkréciót kíván. Többségük egyszerű szabályt követ: *a jegybank jövőbeli terveiről mondj annyira keveset, amennyire csak lehet, és olyan homályosan, amennyire csak lehet.* A piacok olyan figyelemmel követik a jegybankból jövő információkat, hogy a legkisebb hiba a kommunikációban is problémákat okozhat. Ebben a tanulmányban egy egyszerű modell keretei között mutattuk meg, hogy ennek mi lehet az oka. Rámutattunk arra is, hogy bizonyos esetekben éppen a világosság és egyértelmű jegybanki kommunikáció az, amely megakadályozhatja a valutaválság kirobbanását.

A jegybanki kommunikáció jelentősége makrogazdasági szempontból nem pusztán abban áll, hogy információt ad a piac szereplőinek a gazdaság állapotáról és a jegybank céljairól, hanem abban is, hogy képes koordinálni a piaci szereplők egymás döntésére vonatkozó várakozásait. Ennek a koordináló szerepnek akkor is nagy jelentősége van, ha egyébként a jegybanki bejelentés semmilyen új információt nem közöl a piac szereplőivel. Például, ha a spekulánsok mindegyike külön-külön úgy véli, hogy a gazdaság fundamentumai gyengék, de bizonytalanok abban, hogy a többi spekuláns is így véli-e, akkor nem támadják meg az árfolyamot. Ha egy ilyen helyzetben a jegybank hitelesen bejelenti, hogy a fundamentumok gyengék, akkor a spekulánsok számára ez nem jelent új információt. A bejelentés nyomán azonban tudni fogják, hogy most már minden spekuláns tudja ezt, vagyis a fundamentum gyengesége köztudottá vált. A spekulánsok ebben az esetben megtámadják, mert tudják, hogy a többi spekuláns is ezt teszi.

A piac egy-egy bejelentésre akkor is hevesen reagálhat, ha a bejelentés nem tűnik informatívnak. A külső szemlélő (beleértve a némely jegybankot is) hajlamos a heves reakciókat a piac szereplőinek irracionalitásával magyarázni. Elemzésünk azonban arra mutat, hogy ennek távolról sem az irracionalitás az egyetlen lehetséges magyarázata. Heves piaci reakciók racionális piaci viselkedés esetén is bekövetkezhetnek. Ennek oka, hogy az esetek többségében a piaci szereplők koordinált cselekvésére van szükség ahhoz, hogy valamilyen piaci „esemény” bekövetkezzen. A jegybanki bejelentés látja el ezt a koordináló szerepet. Ebből azonban az is következik, hogy ha például a jegybanknak a gazdaság fundamentumainak gyengeségére vonatkozó közlései nem okoznak piaci reakciókat, akkor a bejelentéseknek nincs hatása a piaci várakozások összehangolásában. Ez pedig jelentősen leszűkíti egy jegybank mozgásterét abban, hogy kommunikációval befolyásolja a piacokat, ami magát az inflációs célkövetés rendszerét is aláássa.

A modell elég stilizált, de képes megmagyarázni azt, hogy akár ártatlannak vagy csekélynek tűnő információ miért képes drámai változásokat előidézni a pénzpiacokon. 2000. október 16-án egy napilap interjút közölt az Európai Központi Bank (EKB) elnökével. Ebben megkérdezték tőle, hogy egy esetleges közel-keleti konfliktus esetében a jegybankok vajon beavatkoznának valutáik védelmében. Duisenberg azt válaszolta, hogy „nem gondolnám”. Tekintettel arra, hogy az ezt megelőző időszakban az EKB többször intervenIált az euró védelmében, a pénzpiaci szereplők ezt úgy értelmezték, hogy további intervenciókra az EKB részéről nem lehet számítani. Ennek következtében órákkal a cikk megjelenése után az euró jelentősen gyengült. A jegybankok hajlamosak a pénzpiaci szereplőket okolni a jelentősebb árfolyam-ingadozásokért, gyakran azok irracionalitására hivatkozva. Elemzésünk arra utal, hogy magukat ugyanúgy okolhatják érte.

Hivatkozások

Angeletos, G.-M.–Hellwig, Ch.–Pavan, A. [2003]: Coordination and Policy Traps. Working Paper, 9767, National Bureau of Economic Research, Cambridge. http://www.nber.org/papers/w9767.

Bernanke, B.–Laubach, T–Mishkin, F.–Posen, A. [1999]: Inflation Trageting. Princeton University Press, Princeton–Oxford.

Carlsson, H.–van Damme, E. [1993]: Global Games and Equilibrium Selection. Econometrica, 61. 989–1018. o.

Corsetti, G.–Dasgupta, A.–Morris, S.–Shin, H. S. [2004]: Does One Soros Make a Difference? The Role of a Large Trader in Currency Crises. Review of Economic Studies, 71. 87–114. o.

Gömöri András [2001]: Információ és interakció. Bevezetés az információs aszimmetria közgazdasági elméletébe. Typotex, Budapest.

Morris, S.–Shin, H. S. [1998]: Unique Equilibrium in a Model of Self-Fulfilling Currency Attacks. American Economic Review, 88. 587–597. o.

Morris, S.–Shin, H. S. [2000]: Rethinking Multiple Equilibria in Macroeconomic Modeling. Megjelent: *Bernanke, B. S.–Rogoff, K.* (szerk.): NBER Macroeconomics Annual 2000, MIT Press, Cambrdige.

Morris, S.–Shin, H. S. [2004]: Coordination Risk and the Price of Debt. European Economic Review, 133–153. o.

Obstfeld, M. [1986]: Rational and Self-fulfilling Balance-of-Payment Crisis. American Economic Review, 76. 72–81. o.

Obstfeld, M. [1995*a*]: International Currency Experience: New Lessons and Lessons Relearned. Brookings Papers on Economic Activity, 119–220. o.

Obstfeld, M. [1995*b*]: Models of Currency Crisis with Self-fulfilling Features. European Economic Review, 40. 1037–1047. o.

Vincze János [1991]: Fejezetek az információ közgazdaságtanából, I–III. Közgazdasági Szemle, 2–4. sz.