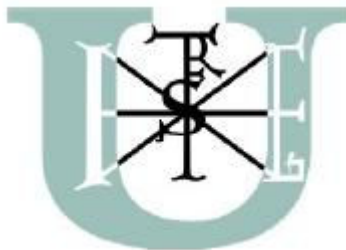


SZENT ISTVÁN EGYETEM
GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYI
DOKTORI ISKOLA



Az új termék elterjedési modellek üzleti alkalmazásának módszertani kérdései
Doktori (PhD) értekezés tézisei

Orova Lászlóné

Témavezető:
Dr. Komáromi Nándor
egyetemi docens

Gödöllő
2010

SZENT ISTVÁN EGYETEM
GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYI
DOKTORI ISKOLA

Az új termék elterjedési modellek üzleti alkalmazásának módszertani kérdései

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Orova Lászlóné

GÖDÖLLŐ
2010

A doktori iskola

megnevezése: Szent István Egyetem
Gazdálkodás- és Szervezéstudományi
Doktori Iskola

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudomány

vezetője: Dr. Szűcs István
egyetemi tanár
SZIE, Gazdasági- és Társadalomtudományi
Kar,
Gazdaságelemzési és Módszertani Intézet

témavezető: Dr. Komáromi Nándor
egyetemi docens
SZIE, Gazdasági- és Társadalomtudományi
Kar,
Marketing Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1	A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK.....	6
1.1	CÉLKITŰZÉSEK ÉS MEGOLDANDÓ FELADATOK	6
1.1.1	<i>A fő célkitűzésekhez kapcsolódó részfeladatok:</i>	<i>7</i>
1.1.2	<i>A PhD dolgozat hipotézisei</i>	<i>7</i>
2	ANYAG ÉS MÓDSZER	8
2.1	ANYAG	8
2.2	MÓDSZER	9
2.2.1	<i>A determinisztikus, diffúziós Bass(1969) modell</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>A sztochasztikus ARIMA modellek</i>	<i>11</i>
3	AZ EREDMÉNYEK	12
3.1	BASS MODELL MAGYAR IDŐSOROKON	12
3.2	ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT	14
3.2.1	<i>Illesztési módok</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Az idősor hosszának vizsgálata</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>Különböző léptékű idősorok vizsgálata</i>	<i>17</i>
3.3	SZEZONÁLIS HATÁST MUTATÓ IDŐSOR VIZSGÁLATA BASS MODELLEL	18
3.4	SZTOCHASZTIKUS MODELL: ARIMA	19
3.5	ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	22
4	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	23
5	A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK LISTÁJA.....	24

JELÖLÉSEK, RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

<i>m</i>	<i>potenciális piac mérete</i>
<i>p</i>	<i>innovációs paraméter</i>
<i>q</i>	<i>imitációs paraméter</i>
<i>t</i>	<i>idő</i>
<i>N(t)</i>	<i>kumulatív elfogadások száma t időpontban</i>
<i>OLE</i>	<i>legkisebb négyzetek módszere</i>
<i>NLLS</i>	<i>nemlineáris legkisebb négyzetek módszere</i>
<i>AR(p)</i>	<i>autoregresszív sztochasztikus folyamat, p-ed rendű</i>
<i>MA(q)</i>	<i>mozgóátlagolású sztochasztikus folyamat, q-ad rendű</i>
<i>ACF</i>	<i>autokorrelációs függvény</i>
<i>PACF</i>	<i>parciális autokorrelációs függvény</i>

1 A munka előzményei, a kitűzött célok

A huszonegyedik század elején mind az egész világ, mind egyes régiói és országai még soha nem tapasztalt ütemű és horderejű változásokat élnek át a gazdaságban, a társadalomban és a fogyasztás terén. A vállalatok világát az *innovációs kényszer* uralja, amit a felgyorsult technológiai fejlődés, a folyamatosan változó piaci igények és körülmények - például a világgazdasági válság - okoznak. A kormányok országuk gazdasági növekedését és a nemzetközi versenyképesség javulását remélik elérni az innovációs folyamat támogatása révén. Az OECD országok tapasztalatai szerint a felzárkózási stratégia egyik sarkköve a *versenyképesség*, melynek egyik fő befolyásoló tényezője a gyors ütemben fejlődő országokban az innováció volt. Az OECD jelenlegi felfogása szerint az innováció egy bonyolult rendszerben valósul meg, mely magában foglalja a piaci keresletet, az intézményi és infrastrukturális környezetet, a vállalkozásokat, az oktatási és állami K+F-et, és az innovációs politikát. Az *Oslo kézikönyv 2005*-ben megjelent harmadik kiadásában „*az innováció: új, vagy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás; új marketing-módszer; vagy új szervezési-szervezeti módszer bevezetése*”.

A gazdasági élet gyors változásai miatt egyre fontosabb az *üzleti folyamatok tervezésénél megalapozott, objektív módszereket használata*. A *dolgozatban* olyan módszereket vizsgállok, melyek feltételezik, hogy rendelkezésre áll olyan *idősor*, aminek felhasználásával modellezhető a jövőbeli folyamat. *A múlt adataira alapozott objektív előrejelzési módszerek alkalmazásának nyilvánvaló hátránya, hogy feltételezik az üzleti környezet viszonylagos állandóságát*, de a gazdasági életben az előre nem látható változások ellenére mindig tervezni kell.

A gyors változások *egy visszafordíthatatlan, rendkívüli történelmi jelenségnek*, „historical singularity” is lehetnek az *előjelei*, mely olyan radikális paradigmaváltást követel meg, melyben az eddig érvényes elképzeléseket, eddig érvényesnek tartott törvényszerűségeket felül kell bírálni. *A dolgozat nem az ilyen átfogó átalakulásokat és rendszereket vizsgál*

1.1 Célkitűzések és megoldandó feladatok

A PhD dolgozatom fő célja a menedzsmentben alkalmazott világos célkitűzési kritériumok: a mennyiség, minőség, idő és hely (Quality – Quantity – Time – Place) dimenziók figyelembe vételével: tíz, Magyarországon terjedő, új termék terjedési folyamatának matematikai modellezése az elmúlt körülbelül 20 évre vonatkozó idősorok alapján, e folyamat összehasonlítása a nemzetközi tapasztalatokkal modellparaméterek alapján, a paraméterek matematikai érzékenységvizsgálata, valamint matematikai modell segítségével előrejelzés készítése.

1.1.1 A fő célkitűzésekhez kapcsolódó részfeladatok:

- Az utóbbi 50-60 év, új termék terjedési folyamatának mechanizmusát vizsgáló szakirodalmak legjelentősebb eredményeinek megismerése a nemzetközi szakirodalom alapján.
- Az említett időszak piaci kereslet előrejelzési-, valamint az új termék elterjedési modelljeinek áttekintése, értékelése - különös tekintettel a matematikai modellekre - figyelembe véve a modellhez felhasznált adatok jellegét, valamint a matematikai illesztési módokat a hazai és a nemzetközi szakirodalom alapján.
- Az elmúlt húsz évben Magyarországon terjedő új termékekről reprezentatív mintán alapuló adatok beszerzése, gyűjtése, ehhez kapcsolódóan az adatgyűjtési módszerek tanulmányozása.
- A rendelkezésre álló adatokra alkalmazható olyan matematikai modell kiválasztása, mellyel az adott időszakban nemzetközi összehasonlítás lehetséges.
- A kiválasztott matematikai modell számítógépes környezetbe ültetése, majd az új magyar termékek terjedési folyamatát jellemző paraméterek értékeinek meghatározása.
- A magyar termékek terjedési jellemzőinek összehasonlítása a nemzetközi tapasztalatokkal.
- Az alkalmazott matematikai modell paraméterértékeinek érzékenységi vizsgálata matematikai szempontból.
- A termék-életciklusok hosszában megfigyelhető csökkenő tendencia miatt olyan matematikai modell keresése, alkalmazása, mely rövidtávú előrejelzést ad a termék terjedésére.

1.1.2 A PhD dolgozat hipotézisei

H1. A nemzetközi irodalomban elterjedten alkalmazott Bass modell alkalmazható magyar idősorokra, és a modellparaméterek alkalmasak a magyar és más országok terjedési folyamatainak összehasonlítására.

H2. A Bass modell paraméterértékei nem függetlenek az illesztés módjától, valamint az idősor hosszától, lépésközétől.

H3. Létezik olyan módszer, amellyel a Bass modell is alkalmazható a szezonális hatást tartalmazó idősorokra.

H4. Sztochasztikus idősor-elemzések alkalmasak lehetnek az új termék terjedésének rövidtávú előrejelzésére.

2 Anyag és módszer

2.1 Anyag

Az új termék terjedési folyamatának vizsgálatához primer és szekunder adatgyűjtést folytattam. Meghatározott célcsoportoktól különböző kérdőíves módszerekkel (papír alapú, e-mail-es, Web alapú kérdőív) gyűjtöttem az adatokat, néhány esetben sikerült ipari adatokat beszerezni, reprezentatív mintára törekedve országos statisztikai idősorokat vizsgáltam. Szekunder adatforrásaim: Központi Statisztikai Hivatal: tartós fogyasztási cikkek száz háztartásra jutó éves átlagos állománya; Nemzeti Hírközlési Hatóság; Magyar Ásványvíz Szövetség és Terméktanács fogyasztási adatai; Kiskereskedelmi értékesítés – egész Magyarországra vonatkozóan; egy cég értékesítési adatai. Az adatok gyűjtését 2003 nyarától 2009. ápriliséig folytattam. Az előrejelzéseket 2010. februárban összevettem az elérhető valós adatokkal. A vizsgált új termékeket, az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat A vizsgált termékek – saját

Új termék	Idősor hossza	Idősor lépésköze	Adatforrás	Alapsokaság
Pendrive	2003-2010	éves	kérdőív	Rézminta, mintanagyság: 349
MP3 lejátszó	2004-2010	éves	kérdőív	Rézminta, mintanagyság: 204
Biokenyér	1995-2004	éves	forgalmazók	országos mintanagyság: 60
Személygépkocsi	1960-2010	éves	KSH	országos
Videokamera	1994-2007	éves	KSH	országos
Mikrohullámú sütő	1992-2007	éves	KSH	országos
Mobiltelefon	1995-2007	éves	KSH	országos
CD lejátszó	1995-2007	éves	KSH	országos
Mobil-előfizetés	1999-2009	havi	NHH	országos
ISDN előfizetés	1999-2009	havi	NHH	országos
Ásványvíz	1979-2009	éves	MÁSZT	országos
Új ízesítésű alkohol	1995-2003	havi	Vállalati értékesítés	vállalati
Új csomagolású alkohol	2004-2008	havi	Országos nagykereskedelmi forgalom	országos
Újfajta tea	2004-2008	havi	Országos nagykereskedelmi forgalom	országos

2.2 Módszer

Az egyik legelterjedtebben alkalmazott, a múlt adatait feldolgozó, statisztikai forrásokon alapuló marketing előrejelzési módszer az *idősorelemzés*, ami trend, ciklus, szezon és a véletlen hatásokat számol. A figyelembe vett hatások hangsúlyozása alapján determinisztikus és sztochasztikus idősorelemzés különböztethető meg. A *determinisztikus* szemléletmód feltételezi, hogy a vizsgált jelenség előre meghatározható „pályával” rendelkezik, amit kisebb nagyobb véletlen ingadozások torzítnak, e modellek hosszú távú hatásokat vizsgálnak. A *sztochasztikus* idősorelemzés elsősorban a rövidtávú hatásokkal foglalkozik, és a véletlennek nagy jelentőséget tulajdonít (Komáromi (2001).

Az innováció terjedését Rogers (2003) olyan diffúziós folyamatnak tekinti, melynek során az innováció a társadalom tagjai között bizonyos kommunikációs csatornákon keresztül idővel ismertté válik. Felfogásában az „innováció egy eszme, egy gyakorlat, vagy egy tárgy, melyet az egyén, vagy az elfogadók más egysége újnak tapasztal” (Rogers 2003), azaz az új termék is.

Az új termék idősorainak jellemzésére és az előrejelzés érdekében kétféle vizsgálati módszert alkalmaztam:

- a determinisztikus diffúziós modellt, a piaci szintű Bass (1969) modellt,
- az ARIMA sztochasztikus idősor-elemzési módszert.

A piaci szintű Bass (1969) modellt széles körben használja a nemzetközi marketing szakirodalom, a modell paraméterei az új termékek terjedési folyamatainak összehasonlítási alapja, de hazai eredményekről – egytől eltekintve - nincs tudomásom.

A sztochasztikus modellek alkalmazására az új termék elterjedési folyamatainak elemzésében a szakirodalom csak az utóbbi évtizedben utal (Montgomery, Moe 2002, Hassan, Nassar 2007). E módszerek alkalmazása indokolt a gyorsuló korunkban megrövidült termékek életgörbék miatt.

2.2.1 A determinisztikus, diffúziós Bass(1969) modell

A diffúziós modellek célja, egyszerű matematikai függvénnyel kifejezni az új termék elterjedésének mértékét az elfogadók körében, a termék bevezetésétől számított idő függvényében. A Bass (1969) modell feltevései: egy vásárló csak egy egységet vásárol; a teljes, valamint a potenciális piac mérete időben állandó; tömegkommunikáció (külső hatás) hatására vásárolnak kezdetben az innovátorok, és személyes beszélgetés (belső hatás) hatására az imitátorok.

Az új vásárlók azok közül kerülnek ki, akik még nem vásároltak, így az új vásárlás valószínűsége a feltételes valószínűség Bayes- tételének alkalmazásával határozható meg. Bass alapfeltételezése szerint annak a valószínűsége, hogy új vásárló vásárol egy adott időpontban, az addigi vásárlások lineáris függvénye.

$$P(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)} = p + qF(t),$$

ahol:

- t valószínűségi változó az idő,
- $f(t)$ sűrűségfüggvény a t időpontban történő vásárlás feltétel nélküli valószínűségét,
- $F(t)$ eloszlásfüggvény a t ideig történő összes vásárlás valószínűségét jelzi.
- p innovációs paraméter: az első vásárlás valószínűsége $t=0$ -ban
- q imitációs paraméter és

$$F(0) = 0, \quad \text{valamint} \quad F(T) = \int_0^T f(t)dt.$$

Adott időpontban az új vásárlás valószínűsége tehát:

$$f(t) = (1 - F(t)) * (p + qF(t))$$

Az adott t időpontig az összes vásárlás $N(t) = mF(t)$, ahol m a potenciális piac a termék teljes élettartama alatt. Az adott időpontban az új vásárlások száma $n(t) = mf(t)$, mely kifejtve:

$$\begin{aligned} n(t) &= \frac{dN(t)}{dt} = (m - N(t)) * \left[p + q \frac{N(t)}{m} \right] = \\ &= p(m - N(t)) + q \frac{N(t)}{m} [(m - N(t))] \end{aligned} \quad [1]$$

A differenciálegyenlet megoldásaként a kumulatív vásárlások és az adott időpontban az elfogadás (új vásárlás):

$$N(t) = mF(t) = m \left[\frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{p}{q} e^{-(p+q)t}} \right], \quad n(t) = mf(t) = m \left[\frac{p(p+q)^2 e^{-(p+q)t}}{(p + qe^{-(p+q)t})^2} \right] \quad [2]$$

A paraméterek ismeretében a marketing szakemberek számára fontos információ, az eladási csúcs ideje (t_{max}) és mértéke (n_{max}) számítható:

$$t_{max} = \frac{1}{p+q} \ln(q/p) \quad \text{és} \quad \text{nagysága: } n_{max} = \frac{m(p+q)^2}{4q}$$

Gyakorlati alkalmazásra az első [1] modell alábbi [2] *diszkrét formáját* javasolja Bass (1969), mivel a valós adatsorokban az $Y(T)$ és $N(T-1)$ értékpárok ismertek:

$$Y(T) = mp + (q - p)N(T - 1) - \frac{q}{m}N(T - 1)^2 \quad [3]$$

ahol:

$Y(T)$ az új elfogadások száma a T -edik időintervallumban,
 $N(T-1)$ a $t \leq T-1$ időtartamban a kumulatív elfogadások száma,

a következő feltételek teljesülése mellett: $m > 0$; $q - p \geq 0$ és $-q/m > 0$

A diffúzióra jellemző paraméterek: p , q és m a legkisebb négyzetek módszerével (OLE) illesztett másodfokú polinom együtthatóiból származtathatók. Az OLE illesztés számolási munkáját az MS Excel táblázatkezelővel végeztem (Trendvonal illesztés - másodfokú polinom - alkalmaztam a LIN.ILL beépített Excel függvényt, ill. a SOLVER-t, egy VisualBasic eljárást is írtam a szimulációkhoz).

A [2] folytonos modellre a nemlineáris legkisebb négyzetek (NLLS) alkalmazását javasolta Srinivasan és Mason (1986). Az NLLS illesztéshez az SPSS 11.0.1. szoftvert használtam.

Az illeszkedés jószágát az eredeti adatsor és az illesztett függvény adott időpontban felvett értékeire számított Pearson-féle szorzatmomentum korrelációs együtthatójának négyzete alapján mértem (R^2).

2.2.2 A sztochasztikus ARIMA modellek

A sztochasztikus idősor modelleknél az idősort trend, szezonális, sztochasztikus komponens összege, vagy szorzataként modellezzük – additív, vagy multiplikatív modell. (Rédei, Szentmiklósi 2000):

$$Y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t \quad \text{vagy} \quad Y_t = T_t * S_t * \mu_t$$

ahol

Y_t – valószínűségi változó a t időpontban
 T_t – a trend összetevő
 S_t – a szezonális összetevő
 ε_t, μ_t – sztochasztikus véletlen változók

Sztochasztikus folyamatok:

A legegyszerűbb folyamatok a *fehér zaj* (ε_t), mely egymástól független, 0 várható értékű és azonos szórásnégyzetű véletlen változók sorozata, tehát stacionárius, ténylegesen véletlen folyamat.

Mozgóátlagolású (Moving Average), MA(q) folyamatok a különböző időpontokhoz tartozó fehér zajok lineáris kombinációja, azaz az idősor jelenlegi értékét a jelenlegi és a megelőző időpontok véletlen változóinak függvényében írja le:

$$Y_t = \varepsilon_t + \Phi_1 \varepsilon_{t-1} + \Phi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \Phi_q \varepsilon_{t-q}$$

ahol

q – a mozgóátlagolású folyamat rendje.

AutoRegresszív, **AR(p)** folyamat mindenkori értéke kifejezhető a korábbi értékek lineáris kombinációja és egy fehér zaj folyamat összegeként:

$$Y_t = \Theta_1 Y_{t-1} + \Theta_2 Y_{t-2} + \dots + \Theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

ahol

p – az autoregresszív folyamat rendje.

Az *AutoRegresszív és MozgóÁtlagolású*, **ARMA(p,q)** modell esetén az előbb tárgyalt két hatás kombinációja figyelhető meg:

$$Y_t = \underbrace{\Theta_1 Y_{t-1} + \Theta_2 Y_{t-2} + \dots + \Theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t}_{\text{AR}(p)} + \underbrace{\Phi_1 \varepsilon_{t-1} + \Phi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \Phi_q \varepsilon_{t-q}}_{\text{MA}(q)}$$

A szezonális hatást mutató folyamatokban a szezonális összetevő is tartalmazhat P -ed rendű autoregresszív, illetve Q -ad rendű mozgóátlagú folyamatot: **SARMA(p, q)(P, Q)**.

Mivel az Y_t valószínűségi változónak csak egyetlen y_t megfigyelt értéke áll rendelkezésre a modell akkor alkalmazható, ha az idősor stacionárius. A nem stacionárius idősort például differenciaképzéssel stacionáriussá kell tenni. Az un. integrált (I) idősorok elemzése az **ARIMA(p,d,q)** modellel lehetséges, ahol d az idősor differenciálásának számát jelöli. A trend és szezonális hatást egyaránt mutató idősorokra a **SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)** illeszthető, ahol a P és D a szezonhatásban található autoregresszív, mozgóátlagolású folyamatok rendje, illetve P a stacionaritáshoz szükséges differenciaképzések száma.

Az ARIMA modellezés során Box és Jenkins-szerinti (Ramanathan 2003) lépéseket végeztem el többször a már stacioner idősoron:

1. identifikáció – p , d és q , ill. P , D , Q paraméterek meghatározása (ACF és PACF alakja alapján),
2. becslés – a Θ , Φ modell-paraméterek becslése,
3. ellenőrzés – mennyire jól illeszkedik a modell: tesztek futtatásával (pl. az eltérések ACF-je, PACF-le fehér zaj hatást mutat-e). Ha nem jó az illeszkedés, akkor más modellel újabb iteráció végzése.

ARIMA modellt az SPSS-sel, vagy Eviews-zal illesztettem az idősorokra.

3 Az eredmények

3.1 Bass modell magyar idősorokon

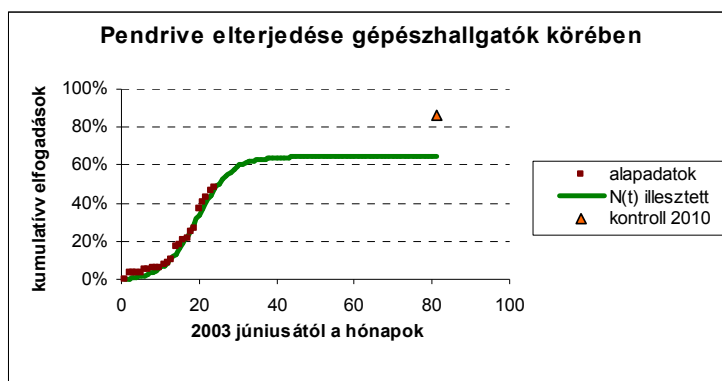
Az 2. táblázatban foglaltam össze saját eredményeimet, a magyar termékekre vonatkozó *Bass-féle paramétereket*, melyeket OLE módszerrel illesztettem, valamint a nemzetközi irodalomban található átlagértékeket. A táblázat alapján megállapítható, hogy a magyar termékek innovációs paramétereinek értéke Blute (2002) kutatási eredményeihez nagyon közel állnak az éves adatsorokon a

biokenyérre és a műszaki cikkekre, de az ásványvízre vonatkozó innovációs paraméter lényegesen kisebb. *Mahajan (2000) átlagos innovációs paramétere majdnem háromszorosa az átlagos Blute (2002) értéknek.* Az imitációs paraméter a két amerikai felmérésben gyakorlatilag egyezik. *A vizsgált magyar termékek közül a videokamera és az ásványvíz imitációs paraméterértékei közel egyeznek a nemzetközi átlaggal (Mahajan et al. 2000), de a biokenyéré kb. csak a fele, a gépkocsinak még ettől is alacsonyabb.*

2. táblázat Bass-féle jellemzők - a magyar adatok saját eredmények

Adat-forrás	Termék	Ország	Vizsgált időszak	p	q	Idősor
primer	pendrive	Magyar	2003. VI. – 2005. VI.	0,0045	0,2036	havi
primer	MP3 lejátszó	Magyar	2004. V. – 2005. XX.	0,0038	0,3163	havi
primer	biokenyér	Magyar	1994-2005	0,013	0,213	éves
szekunder	személy-gépkocsi	Magyar	1960-1985	0,015	0,1714	éves
szekunder	videokamera	Magyar	1993 - 2004	0,0157	0,3639	éves
szekunder	mobil-előfizetés	Magyar	1999. I. né. – 2001. IV. né.	0,0166	0,2709	negyed-éves
szekunder	ISDN előfizetés	Magyar	1999. I. né. – 2003. IV. né.	0,024	0,396	negyed-éves
szekunder	ásványvíz	Magyar	1979-2004	0,0051	0,3386	éves
szekunder	új ízesítésű alkohol	Magyar	1995. X. - 2003. X.	0,01294	0,12764	havi
	Átlagos (Mahajan et al. 2000)	USA	1921-1996	0,04	0,398	éves
	Átlagos (Blute 2002)	USA	1950-1992	0,01274	0,409	éves

A feltüntetett termékek közül kiemelem a pendrive-ot. A kérdőívre kapott válaszok alapján jó pontossággal ($R^2=0,98771$) illeszkedett a Bass modell, s azt jelezte előre 2005-ben, hogy a hallgatók max. 62,5%-a fog majd pendrive-val rendelkezni (1. ábra), míg a kérdőívben megjelölt válaszok alapján a maximális vásárlási szándék 81% volt. **2010.** februárban végzett gyors ellenőrző felmérés alapján, **a hallgatók 86%-a** rendelkezik már pendrive-val. Az informatikai eszközök gyors fejlődése miatt a a múlt tapasztalatain alapuló előrejelzés ilyen hosszú távra e területen nem alkalmazható, míg jó előrejelzést kaptam egy-két éves időtartamra más termékek, például az ásványvíz esetén.



1. ábra Pendrive – saját számítás

3.2 Érzékenységvizsgálat

3.2.1 Illesztési módok

Az illesztési mód Bass paraméterekre való hatását vizsgálva a modellt OLE, valamint NLLS módszerrel illesztettem szekunder adatforrások idősoraira. A műszaki cikkek idősorain végzett modellezés eredményeit a 3. táblázatban, az élelmiszerekét a 4. táblázatban foglaltam össze.

3. Táblázat Bass paraméterek műszaki cikkekre – saját számítás

Termék	Adat-forrás	Vizsgált időszak éves idősora	OLE			NLLS		
			p	q	R_y^2	p	q	R_y^2
személygépkocsi	KSH	1994-2007	0,0049	0,3775	0,0720	0,0039	0,5233	0,1107
videokamera	KSH	1993-2007	0,0134	0,4199	0,0464	-	-	-
személyi számítógép	KSH	1994-2007**	- 0,0236	0,0652	-	0,0010	0,1658	0,4954
mikrohullámú sütő	KSH	1992-2007*	0,0428	0,0466	0,0730	0,0390	0,0499	0,0755
mobiltelefon	KSH	1995-2007	0,0133	0,7773	0,0152	0,0007	0,8683	0,6536
CD lejátszó	KSH	1995-2007*	0,0160	0,1585	0,2353	-	-	-
Mobil előfizetés	NHH gyorsj.	1998-2008*	0,0742	0,2389	0,1710	0,0570	0,2610	0,1890
		átlag	0,0274	0,3365	0,1021	0,0251	0,4256	0,2572

Blute (2002) „más országok”-ra jellemző, 90 %-os konfidenciaszintre vonatkozó paramétertartományokat figyelembe véve: (0,00378 $\leq p \leq$ 0,042168, és 0,152295 $\leq q \leq$ 0,535527) megállapítható, hogy a jelen vizsgálat eredményei e tartományokba esnek, bár

az illeszkedés több esetben rossznak mondható R^2 alapján. (A személyi számítógépnél az eredmény nem is értelmezhető.)

4. Táblázat Bass paraméterek élelmiszerekre – saját számítás

Termék	Adatforrás	Vizsgált időszak éves időszora	OLE			NLLS		
			p	q	R_y^2	p	q	R_y^2
ásványvíz	MÁSZT	1989-2004	0,0051	0,3386	0,6007	0,0039	0,3504	0,6177
új ízű alkohol	gyári kiszállítás	1995-2003	0,0578	0,6220	0,0816	0,0203	0,6563	0,7997
új csom. alk.	értékesítés	2004-2008	0,0463	1,2676	0,2662	0,0081	0,8953	0,9823
átlag			0,0364	0,7427	0,3162	0,0108	0,6340	0,7999

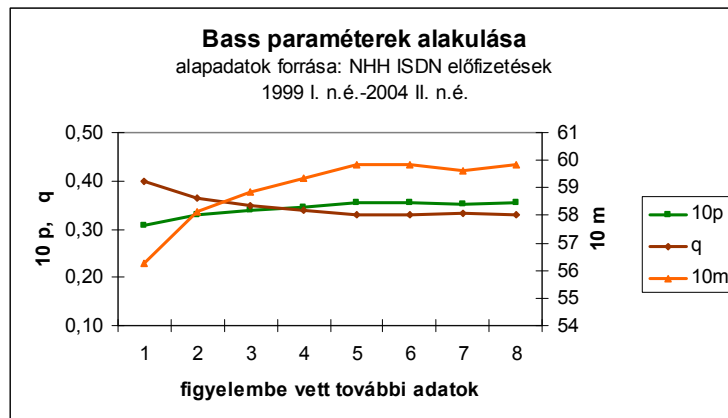
Több KSH adatsorra sikerült az OLE illesztés, mint az NLLS, tehát nem egyezik teljesen Srinivasan és Mason (1986) tapasztalataival, mely szerint bizonyos esetekben csak a nemlineáris regresszió alkalmazható, ez az illesztési mód eredményesebb.

Amennyiben mindkét módszerrel illeszthető a modell, akkor NLLS ad jobb illeszkedést R^2 alapján – ez egyezik a nemzetközi tapasztalattal. Az elfogadási függvény, $Y(t)$ rosszabbul illeszkedik, mint a kumulált elfogadási függvény, $N(t)$ mindkét illesztésnél. Az innovációs paraméter NLLS esetén kisebbre, az imitációs paraméter egy kicsit nagyobbra adódott, mint OLE esetén. – egyezik a nemzetközi tapasztalattal.

3.2.2 Az idősor hosszának vizsgálata

Adatok hozzáadása az adatsor végéhez

A mobiltelefon és az ISDN előfizetések adatsorain vizsgáltam, hogyan függnek a Bass paraméterértékek a megrövidített idősor végéhez adott további adatoktól OLE illesztésnél. (ISDN vizsgálata: 2. ábra)



2. ábra Érzékenységi vizsgálat – saját számítás

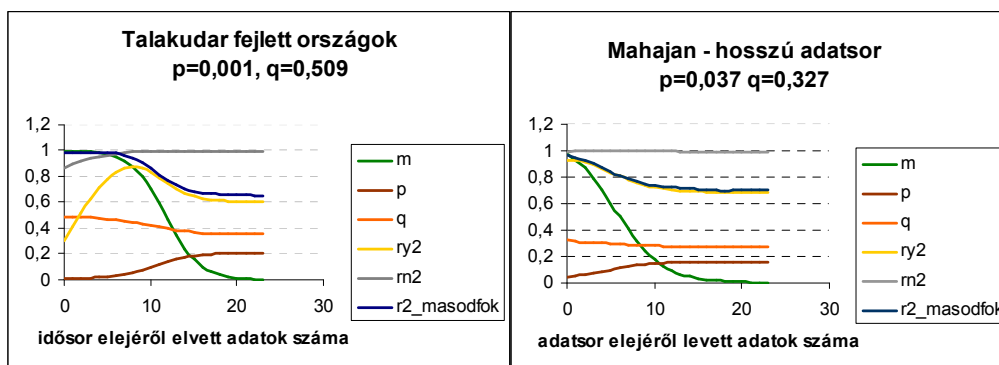
Megfigyeltem, hogy a két vizsgált adatsor esetén az m növekedésével p nő, és q csökken, mint Blute és Lilien (1997) NLLS regressziója esetén. *A Bass paraméterek függése a figyelembe vett adatsor hosszától nemcsak jellegben, hanem több paraméter értékre is egyezik Blute és Lilien tapasztalataival.*

Adatok elvétele az idősor elejéről

Az idősor elejéről elvett adatok Bass paraméterekre való hatásának vizsgálatát a szakirodalom átlagos paramétereiből előállított elméleti idősorokra végeztem, mivel a tapasztalati idősorokon végzett kísérleteim az idősorok értékeinek nagy ingadozása miatt nem vezettek eredményre.

Az idősorok első 23 adatát egyenként elvéve kiszámítottam a Bass paramétereket és a potenciális piac becsült értékét, az OLE illesztésnél alkalmazott másodfokú görbe illesztés jóságát ($R^2_{\text{másodfok}}$), valamint az elfogadások és a kumulált elfogadások illesztésének jóságát (R^2_y , R^2_n). Számításokhoz VisualBasic programot készítettem. Megállapítottam, hogy a *kis emelkedéssel induló idősor* elejéről elvett adatok nem változtatják annyira az illesztés során kapott paraméterértékeket, mint a nagy kezdeti növekedésű idősorét, az adatok elvételével még növekszik is az illeszkedés jósága (R^2_y). Az adatsor elejéről 5-10 adat hiánya minden idősornál jelentős eltérést eredményez, különösen a becsült potenciális piac méretét tekintve (3. ábra).

Az idősor elejéről elvett, ill. a sor végéhez hozzáadott adatok vizsgálatakor azt tapasztaltam, hogy idősor későbbi szakaszának vizsgálatával p értéke nő, q csökken (OLE).



3. ábra Kezdetben lassan, illetve gyorsan emelkedő idősor elejéről elvett adatok hatása – saját számítás

Az idősor kezdetének megválasztása

Gyakran előforduló probléma, hogy a terméket eleinte kevesen veszik, nagyon lassan növekszik az elfogadási görbe, s a Bass modell nem illeszthető. A vizsgálat során a szimulált idősor (Mahajan et al. (2000): $p=0,037$; $q=0,327$) elejét kiegészítettem további, lineárisan növekvő értékekkel, s vizsgáltam, hány

hozzátett adat esetén határozhatók meg még a Bass modell paraméterei OLE illesztéssel – az illeszkedés minőségének vizsgálata nélkül. Megállapítottam, hogy az elméleti *adatsor kezdeti szakaszán min. 3%-os növekedés szükséges a modell illeszthetőségéhez (OLE)* tapasztalati, erősen ingadozó idősoron ennek kb. 2-2,5 szerese. Bass javaslata szerint min 10%-os növekedéstől kell az adatokat figyelembe venni.

3.2.3 Különböző léptékű idősorok vizsgálata

A mobil előfizetés, új ízesítésű, valamint új csomagolású alkohol havi, negyedéves és éves idősoraira illesztettem a Bass modellt OLE és NLLS illesztéssel. (Az illesztési módok tapasztalatai egyeznek a korábbiakkal.) Havi idősorokból képeztem a negyedéves és éves idősorokat. Az új ízesítésű alkohol vizsgálati eredményeit a 5. táblázatban foglaltam össze.

5. táblázat Idősor léptéke – saját számítás

Új ízesítésű alkohol Bass paraméterei különböző időléptékű idősorra						
	OLE			NLLS		
	havi	negyedéves	éves	havi	negyedéves	éves
m	1210044	1062949	810283	1228456	1112186	932684
p	0,004085	0,012406	0,065429	0,003704	0,009233	0,013810
q	0,049533	0,170039	0,914101	0,050231	0,170814	0,896763
R_y^2	0,397770	0,599201	0,040823	0,400150	0,625920	0,834710

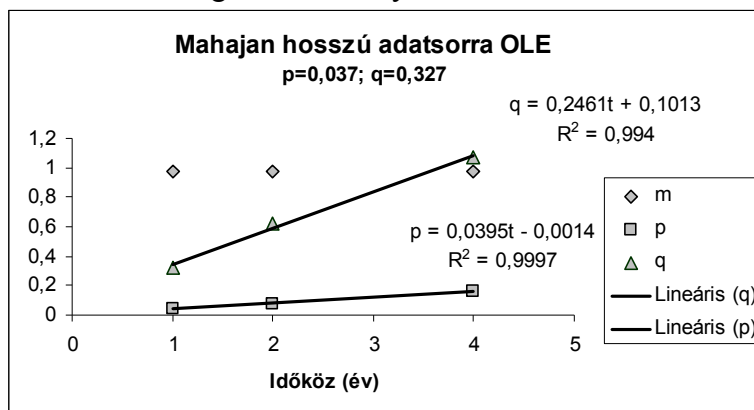
A különböző léptékű idősorok eredményeit összehasonlítva nyilvánvaló eltérés mutatkozik a Bass paramétereket (p és q) illetően az illesztési módoktól függetlenül. Korrelációs analízist végeztem az időintervallum, az innovációs és imitációs paraméterek, a potenciális piac mérete, valamint az illeszkedés szorosságát jelző determinisztikus együttható között arra a két termékre (új ízesítésű és új csomagolású alkohol), amelyeknek idősoraira sikerült az illesztés mindkét módszerrel. A szignifikáns korrelációt mutató jellemzőket a 6. táblázatban foglaltam össze.

6. táblázat Korreláció - saját számítás

	OLE	NLLS
új ízesítésű alkohol	m-t *	
	p-t *	
	q-t *	q-t **
	p-q **	
		R^2 -p *
új csomagolású alkohol	m-t **	m-t *
	p-t *	
	p-q **	

* 0,05-ös **0,01-es szignifikancia szinten

Korrelációs vizsgálataimat kiterjesztettem szimulált adatsorra is. Tapasztalati Bass paraméterek (Mahajan at al. (2000) átlagos paraméterei, hosszú, ill. rövid adatsorra, Talukdar (2002) fejlett országokra) alapján előállított idősorokra (éves, két éves és négy éves időintervallumú sorokra) illeszttem Bass modellt OLE és NLS regresszióval. Minden esetben azt találtam, hogy a p és q paraméterek lineárisan függenek az időköztől ($R^2 \geq 0,976$). Mahajan hosszú adatsorára vonatkozó vizsgálat eredményét a 4. szemlélteti.



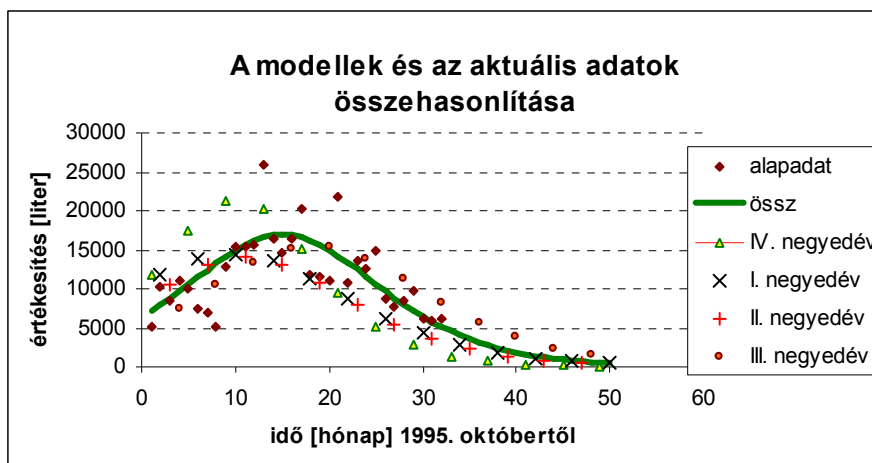
4. ábra Bass paraméterek korrelációs vizsgálata – saját számítás

Féléves időközű idősor paramétereit a felfedett lineáris kapcsolat alapján becsültem az NLLS-sel kapott paraméterértékek felhasználásával. *Az eredeti és a becsült adatsor illeszkedésére $R^2 = 0,877083$ adódott, mely azt mutatja, hogy az extrapolációval nyert paraméterek gyakorlati alkalmazásra alkalmasak.*

Az egyetlen, általam ismert irodalomban, mely különböző léptékű idősorokat vizsgált (Wright, Upritchard, Lewis 1997) nem találtak kapcsolatot az idősor léptéke és a Bass paraméterértékek között.

3.3 Szezonális hatást mutató idősor vizsgálata Bass modellel

Az új ízesítésű alkohol gyári kiszállított mennyisége *szezonális hatást* mutat: karácsony, újév előtt nagyon megugrik, majd lecsökken, nyáron mérsékelt. A szezonális hatást nem kezelő Bass modell az előrejelzésben pontatlanságot eredményez. Az I., II., III. és IV. negyedéves adatsorokra külön-külön illeszttem a Bass modellt, melyek paraméterei eltérést mutattak, de ezek alapján lehetőség nyílt a megfelelő negyedévre pontos előrejelzést adni. Az adott nyolc alapadat helyett hat alapján felépített modell előrejelzése az aktuális értéktől kevesebb, mint 5%-kal tért csak el. Az összesített és a negyedévenkénti modell trendje azonos, melyet az 5. ábra szemléltet.

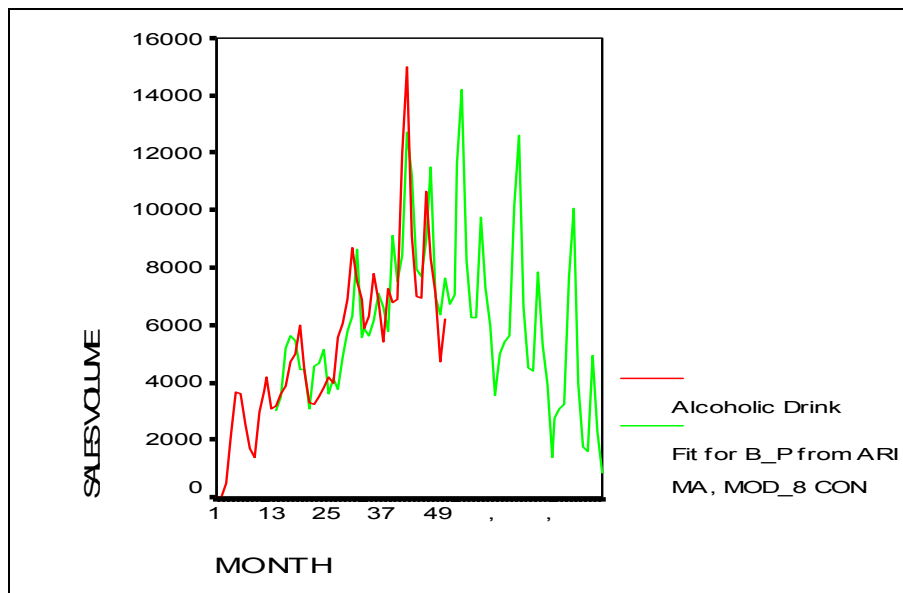


5. ábra A teljes, a különböző negyedévi, valamint az aktuális kiszállítások – saját számítás

3.4 Sztochasztikus modell: ARIMA

A termékvonal bővítésnek tekinthető *újfajta tea idősorára* a Bass modell nem volt illeszhető, a havi értékesített mennyiség görbéje nem mutatta a Rogers-féle elfogadási görbét, ez az oka, hogy a Rogers-féle elméletre épülő Bass modellt nem lehetett eredményesen alkalmazni. Az ARIMA sztochasztikus idősor-modell illeszhető volt, mert ez a fajta modell tapasztalati, rugalmas és nem alapul a folyamat jellegére vonatkozó előzetes feltevéseken (Hassan and Nassar (2002)). Az ARIMA(1,0,2) modellnél az illesztett modell megmagyarázza a megfigyelések 71%-át. ($R^2=0.71$). A modelleredmény szerint egy adott hónapban az elfogadások száma nagymértékben függ az előző hónap elfogadásainak számától, és az előző két hónap véletlen hatásaitól.

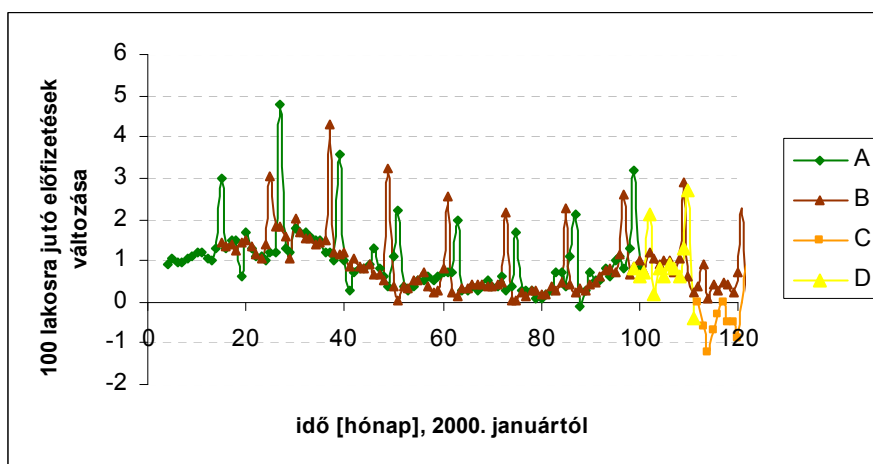
Az *új csomagolású alkohol* új termékkategóriának számított, mivel új volt mind a gyártó cég, min a magyar piac számára, de külföldön a terméket már ismerték. Az ARIMA(2,1,2) modellnél jobb illeszkedést nyújtott a szezonális hatást is figyelembe vevő SARIMA(2,1,2)(0,12,0)modell. Érdekes tapasztalat, hogy a modellparaméterek alapján a havi elfogadást nagymértékben és pozitívan befolyásolja az előző havi elfogadás, de a két hónappal előbbi elfogadás mértékének ellentétes hatása van, a paraméterek ellentétes előjele miatt mindkét modell esetében. A rövidtávú előrejelzést a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra Az újfajta csomagolású alkohol terjedésének előrejelzése SARIMA(2,1,2)(0,12,0) modellel – saját számítás

Az ARIMA modell lényegesen jobb közelítést adott minden adatsorra, mint a Bass modell (Pl.: $R^2=0,66$, ill $0,67$ OLE és NLLS esetén, míg csak az ARIMA(2,1,2) alapján is $R^2=0.856$ az új csomagolású alkohol esetében.

A mobilelőfizetések idősorára a SARIMA(0,1,1)(1,12,1) illeszkedett a legjobban, a paraméterek: MA=0,71334336; SAR1=0,29350874; SMA1=0,83845321; konstans=-0,002 a 2008 végéig terjedő időszoron alapuló illesztés alapján.



7. ábra 100 lakosra jutó mobil előfizetések változásának előrejelzése – saját számítás A: alapadatok, B: illesztés értékei, C és D: előrejelzés egy, ill. két évre

A 7. ábra szemlélteti a modell egy éves előrejelzésén kívül a 2010. januárig terjedő tényleges adatokat is. A két éves előrejelzésben a modell felül becsült.

7. táblázat Az új termék terjedésében tapasztalt ARIMA modellek összefoglalása

Új termék	Ország	Modell	Vizsgált időszak	Időköz
Vezeték nélküli telefon előfizetők*	USA	AR(3)	1950-1993	éves
Zenei album**	USA	ARIMA(1,0,1)	1993-95 13 idősor	heti
Mobil előfizetés	Magyarország	SARIMA(0,1,1)(1,12,1)	1999-2008	havi
Új ízű alkohol	Magyarország	SARIMA(2,0,2)(0,12,0)	1995-2003	havi
Újfajta tea	Magyarország	ARIMA(1,0,2)	2003-2007	havi
Új csomagolású alkohol	Magyarország	SARIMA(2,1,2)(0,12,0)	2004-2008	havi

* Hassan, Nassan(2007);** Montgomery, Moe(200); magyar – saját számítás

Az új termék terjedésében tapasztalt ARIMA modellek összefoglaló, 7. táblázata alapján megállapítható, hogy Magyarországon az alkoholos italok terjedésében hasonlóság mutatkozott. Mindkét vizsgált esetben 2 előző havi elfogadási mennyiség és 2 előző havi véletlen hatás határozta meg az aktuális havi elfogadást (AR(2), MA(2)).

A modellek alapján nagyon sikeres terméknek a mobil előfizetést és az új csomagolású alkoholt lehet tekinteni Magyarországon az erős trendhatások miatt.

A külföldi tapasztalatokkal összevetve Magyarországon *nagy a véletlen hatás* (MA(1-2), mely a paraméterértékekben is megmutatkozik: $\Phi_1 \geq 0,5$ egy esettől eltekintve). A szakirodalomban talált két külföldi példában vagy nincs, vagy csak egy időintervallumú a véletlen hatása.

Az amerikai vizsgálatban szereplő zenei album életgörbéjében eleinte egy nagy ugrás van és utána exponenciálisan csökkenő mintát mutat – divatcikk, nem hasonlítható a vizsgált magyar termékekhez. Az Amerikában vizsgált vezeték nélküli telefon nem az új, a mobiltelefonokra jellemző technikán alapult, lassan is terjedt, így a diffúziós folyamatban tapasztalható különbséget nem a területi különbözőség okozza.

3.5 Új és újszerű tudományos eredmények

1. A Bass modell alkalmazható a Magyarországon terjedő új termékekre, amennyiben az idősor a Rogers-féle elfogadási görbe jellegzetességeit mutatja. A vizsgálatot 14 új termék 1965-2009-ig tartó idősorai alapján végeztem. A tartós fogyasztási cikkekén kívül élelmiszerre és szolgáltatásra is sikeresen alkalmaztam a modellt a „belső hatás” értelmezésének kiterjesztésével a piaci növekedés szakaszában. *Szezonális hatást* mutató idősorokra újfajta Bass-modell illesztési módot javasoltam és eredményesen alkalmaztam szezononkénti előrejelzésre.

2. Nemzetközi szakirodalom adatai alapján megállapítom, hogy az innovációs paraméter értéke egy nagyságrenddel kisebb, mint az imitációs paraméteré, valamint érzékeny a termékfajtára és az ország gazdasági helyzetére. A saját számítások Bass paraméterei alapján megállapítom, hogy a *magyar fogyasztók* nemzetközi viszonylatban *mérsékeltlen innovatívak*, de a jónak tapasztalt termékeket szívesen elfogadják – az *imitatív paraméter nem marad* el a nemzetközi átlagtól, az italok terén lényegesen magasabb.

3. A Bass modellre vonatkozó érzékenységi vizsgálatot három szemszögből végeztem: illesztési módok, paraméterértékek és az idősor léptékének kapcsolata, a vizsgált adatsor kezdetének megválasztása.

Illesztési mód: Srinivasan és Mason (1986) állítását, mely szerint bizonyos esetekben csak a folytonos modellre illesztett nemlineáris legkisebb négyzetek módszere, NLLS alkalmazható, s ez az illesztési mód eredményesebb, *kiegészítem* azzal, hogy vannak olyan esetek, amikor *csak a diszkrét modellen alapuló OLE* módszer alkalmazható, így az NLLS sikertelenség esetén meg kell mindenképpen kísérni az OLE illesztést. Megállapítottam, hogy az elfogadási függvény, $Y(t)$ *rosszabbul illeszkedik, mint a kumulált elfogadási függvény, $N(t)$ mindkét illesztésnél.* Az olyan termékeknél, ahol mindkét illesztési mód eredményre vezetett az *innovációs paraméter NLLS esetén kisebbre, az imitációs paraméter nagyobbra adódott, mint OLE* esetén, egyezik a nemzetközi tapasztalattal, megjegyezve, hogy a kétféle illesztési módnál nem tapasztaltam egy nagyságrendnyi eltérést az innovációs paraméter értékében, ellentétben a különböző nemzetközi szakirodalomban megjelent eredményekkel.

Idősor léptéke: Szimulált adatsoron *korreláció* mutatható ki a Bass-féle paraméterek és az idősor léptéke között. Ezt az összefüggést tapasztalati idősoron is kimutattam. *Paraméterátszámítási módszert* javasolok a különböző időközű idősorok esetére, mely a felezett időközre a gyakorlatban elfogadható pontosságot eredményez.

Idősor kezdete: OLE illesztésnél az adatsor elején rövidített adatsorra illesztett modell paraméterei közelebb állnak a tényleges értékhez a *kezdetben lassan növekvő idősor* esetén szimulált adatsor vizsgálatakor. Az eleinte gyorsan növekvő értékű idősor kezdeti értékeinek elhagyása lényeges eltérést

eredményez a modellparaméterekben. A modell illeszthetősége érdekében az idősor hosszan elnyúló kezdeti szakaszának minimális átlagos növekményére adtam becslést.

4. Megállapítottam, hogy a más területen elterjedten alkalmazott ARIMA modell eredményesen használható mind a szezonális hatást mutató idősorokra, mind a Rogers-féle elfogadási görbe jellegzetességeit mutató, valamint e jellegzetességeket nem mutató idősorok esetében is az új termék elfogadásának előrejelzésre.

4 Következtetések és javaslatok

A Magyarországon terjedő *13 új termék idősorára illeszttem a Bass modellt*. Az idősorok – a személygépkocsitól eltekintve – körülbelül az elmúlt húsz évre nyúltak vissza. A Bass modell paraméterértékei alapján összehasonlítottam a magyar terjedési folyamatokat a nemzetközi tapasztalatokkal, mivel e modell paraméterei több országra ismertek. Magyar adatokat a szakirodalomban egy termékre találtam csak – ásványvíz (Sipos, 2009). A **H1 hipotézist igazoltam**, és kiegészítem azzal a megjegyzéssel, hogy a modell nyújtotta *hosszú távú előrejelzés gyorsan változó körülményekben körültekintéssel kezelendő*.

A Bass modellt kétféle eljárással illeszttem: a diszkrét modellt a legkisebb négyzetek módszerével (OLE), a folytonos modellt a nemlineáris legkisebb négyzetek módszerével (NLLS). A Bass paraméterek eltérést mutatnak azonos idősoron: *a) az innovációs paraméter NLLS esetén kisebb, az imitációs paraméter általában néhány százalékkal nagyobb, mint OLE esetén b) NLLS ad jobb illeszkedést R^2 alapján, ami egyezik a nemzetközi tapasztalattal. Az elfogadási függvény, $Y(t)$ rosszabbul illeszkedik, mint a kumulált elfogadási függvény, $N(t)$ mindkét illesztésnél. A különböző léptékű tapasztalati, valamint szimulált idősorok Bass paraméterei korrelációt mutatnak. A tapasztalt kapcsolat alapján lehetőség nyílik különböző léptékű idősorok paraméterértékeinek összehasonlítására, melyre a gyakorlatban szükség van, mivel a szakirodalom nem éves, hanem rövidebb lépésközű idősorok alkalmazását javasolja (Putsis, 1996). A dolgozatomban *javasolok egy átszámítási módot* erre vonatkozóan. Az OLE illesztésnél az idősor későbbi szakaszának vizsgálatával az innovációs paraméter értéke nő, az imitációsé tapasztalatom szerint csökken. **H2 hipotézist igazoltam**, s levonom azt a következtetést, hogy a Bass paraméterértékek csak akkor lehetnek összehasonlítható alapok, ha az *illesztési mód, a lépésköz* azonos, így ezen adatok *feltüntetését javaslom minden szakirodalomban*, illetve **kiegészítem a H2 hipotézist** azzal, hogy a különböző léptékű idősorok paraméterei között korreláció van és az innovációs paraméter érzékenyebb az illesztési módra.*

Szezonális hatást tartalmazó idősor szezononkénti idősoraira alkalmaztam a Bass modellt, s a szezonális paraméterek alapján az egyes időszakokra sikerült előrejelzést nyújtanom, így a **H3-as hipotézist igazoltam és kiegészítem** azzal,

hogy szezononként az innovációs paraméterben van nagyobb eltérés. *A Bass modell szezonális hatást mutató idősorokra való alkalmazási módját kidolgoztam.*

Az ARIMA sztochasztikus modellt 4 idősorra illesztettem, melyek közt szezonális hatást mutató idősor, illetve a Rogers-féle diffúziós görbe jellegzetességét nem mutató idősor is szerepelt. A modell segítségével készíthető *rövidtávú előrejelzés gyakorlati jelentőséggel bír, a H4 hipotézist igazoltam.*

Gyakorlati alkalmazásban használható javaslataim:

- Javaslom a szakirodalomban az idősor lépésközének és az illesztési módnak a feltüntetését a Bass paraméterekre való hivatkozásoknál.
- Javaslom a Bass modell alkalmazását szezonális hatást mutató idősorokra az ismertetett eljárásom szerint.
- Rövidtávú előrejelzésre javaslom az ARIMA modell és más előrejelző technikák alkalmazást, összehasonlító elemzését különös tekintettel a felgyorsult korunkra.
- Munkám során azt tapasztaltam, hogy a vállalatok üzleti titokra hivatkozva nem hajlandók adatokat szolgáltatni egyetemen folyó kutatómunkához. A tudásalapú társadalomban és gazdaságban fontos szereppel bíró egyetem és ipar kapcsolatára hivatkozva javaslom olyan fórum megteremtését, ahol a kölcsönös előnyök szem előtt tartásával ipari adatok kutatási célra elérhetővé válnak egyetemi kutatók számára.

5 A témához kapcsolódó publikációk listája

a) Tudományos publikációk (könyvek, könyvrészek, cikkek)

Idegen nyelven megjelent tudományos könyvrészek

-

Magyar nyelven megjelent tudományos könyvrészlet

Komáromi N. - **Orova L.-né**: Termékéletgörbe modellezések. In Innováció-Marketing (Szerk. Vágási M. – Buzás N. – Piskóti I.). Akadémia Kiadó Zrt. Budapest. 2006, 173-186. pp. ISBN 963 05 8396 8, HU ISSN 1787-3703

b) Tudományos cikkek

Idegen nyelven megjelent tudományos cikkek

I. Orova: Bass and ARIMA Models in New Product Forecasting with Applications. Hungarian Agricultural Research. Agroinform Publishing. Budapest. 2009/3-4. HU ISSN 1216-4526

I. Orova – N. Komáromi: Model Applications for the Spread of New Products in Hungarian Circumstances. Bulletin of Szent István University. Gödöllő. 2008. Special Issue Part II, 433-444 pp.

http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/43329/2/Bulletin_II_2008_Orova.pdf
(2009. okt.) ISSN 1586-4502

Magyar nyelven megjelent tudományos cikk

Orova L.-né: Az innováció elterjedésének modellezése. Marketing és Menedzsment. 2006. 2-3. 18-31. pp. ISSN 1219-0349

Komáromi A. - **Orova L.-né:** Matematikai modellek az innováció terjedésében, Szakmai Füzetek Budapesti Gazdasági Főiskola Külkereskedelmi Főiskolai Kar, 19. szám, 2007. 94-100. pp. ISSN 1587 5881

Orova L.-né: Kutatói feladat adatgyűjtésének internetes támogatása. ACTA Agrária Kaposváriensis. Volume 10 No 3 2006. 75-88. pp. ISSN 1418-1789
<http://www.ke.hu/msites/atk/UserFiles/File/PDF/VOL10NO3/08Orova.pdf> (2009. okt.)

Orova L.-né - Komáromi A.: Új termék elfogadásának determinisztikus és sztochasztikus modelljei. ACTA Agrária Kaposváriensis. Volume 10 No 1 2006. 103 – 111. pp. ISSN 1418-1789.

http://www.ke.hu/msites/atk/UserFiles/File/PDF/VOL10NO1/10_Orova.pdf (2009 febr)

c) Tudományos konferenciákon elhangzott előadások konferencia kiadványban megjelentetve

Idegen nyelvű

I. Orova: Model Applications for the Spread of New Products in Hungarian Circumstances. Proceedings & Year-book Tradition and Innovation International Conference (Innovation and education session) December 3-5, 2007, Gödöllő 12 oldal (CD) ISBN 978-963-9483-85-9

I. Orova. - N. Komáromi: Application of New Product Diffusion Models in Marketing. Proceedings of the International Conference: Integrated Systems For Agri-Food Production. SIPA'03. Editura Orizonturi Universitare. Timisoara. 2003. pp. 243-246.

Magyar nyelvű

Orova L.-né - Fürediné Kovács A.: Biokenyér-forgalmazás terjedése hazánkban. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok. Gyöngyös. 2006. március 30-31. 6 oldal (CD) ISBN 963 229 623 0

Orova L.-né - Komáromi N.: Bass modell alkalmazása az ásványvíz hazai elterjedésében, Marketingoktatás és Kutatás a Változó Európai Unióban, Széchenyi István Egyetem, Győr, 2005. augusztus. 333-337. pp. (CD) ISBN 963 7175 25 3 <http://gtk.sze.hu/mmt/data/mokka-cd/MOK%202005.pdf> (2009 febr)

Orova L.-né: Új élelmiszer piaci térhódításának matematikai modellezése. IX. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok. Gyöngyös. 2004. március 25-26., 6 oldal (CD) ISBN 963 214 313 2

d) Szakkönyv, szakkönyvrészlet

-

f) Egyéb nyomtatásban vagy elektronikus formában megjelent publikáció

Jegyzet

Magyar nyelvű

Orova L.-né: Mátrixkezelés Excelben; Excel: lineáris transzformáció; Excel: lineáris egyenletrendszerek. In Informatika alapjai példatár (szerk.: Orova L.-né). SZIE Gépészmérnöki Kar, 2009. 83-111. pp.

Orova L.-né: Maple kezelése és alkalmazása. In Alkalmazott Informatika (Dr. Csikós M.-né, Molnár S., Orova L.-né) Gödöllő, 2003. 69-132. pp.

Oktatott tantárgyak honlapjai

2008-2009: <http://elearning.szie.hu> jelszóval védett e-learning oldalon az Informatika alapjai és az Informatika GEK és MKK tárgyak segédanyagai, online-tesztfeladatai.

2007-2008: <http://it.gek.szie.hu/moodle/> jelszóval védett e-learning oldalon az Informatika alapjai és az Informatika tárgyak segédanyagai, online-tesztfeladatai.

2006: Orova L.-né: Számítástechnika I. Tárgyhoz kidolgozott Excel feladatok, 2004. http://it.gek.szie.hu/files/SGMIF3011GN/utmutato_exdel_kesz1.pdf 21 oldal

Orova L.-né: Numerikus módszerek Excellel. Tanulási útmutató a Számítástechnika II. Tárgyhoz. SZIE, Gépészmérnöki Kar Levelező Tagozat, 2003, 2006 nyomtatva és elektronikusan:

http://it.gek.szie.hu/files/SGMIF3202GN/num_modszer.pdf 31 oldal.

<http://it.gek.szie.hu> Informatika Tanszék, Hallgatói Információk Gépész Kar: Számítástechnika I-II, Alkalmazott Informatika Nappali és levelező tagozat (A tárgyak évfolyamfelelőseként, ill. A levelező képzések előadójaként.) 2005.

Kutatási jelentések -

Citáció

Orova L.-né – Komáromi N.: Bass modell alkalmazása az ásványvíz hazai elterjedésében. Marketing Oktatók Klubjának Konferenciája. Széchenyi István Egyetem. 2005. augusztus 25.

Sipos L.: Ásványvízfogyasztási szokások elemzése és ásványvizek érzékszervi vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest. 2009.

http://phd.lib.uni-corvinus.hu/360/01/sipos_laszlo.pdf (2009. okt)
hivatkozás az 51. oldalon