

POSSIBILITĂȚI DE IMPLEMENTARE A UNOR PRINCIPII DE PREVIZIUNE ÎN MICROSOFT EXCEL

Cristian RUSU și Virginia RUSU

Aplicarea unor principii standardizate în activitatea de previziune

De fiecare dată când luăm decizii ce iau în considerare imprevizibilul, în orice domeniu de activitate, în activitatea profesională sau în viața personală, desfășurăm o activitate de previziune. Chiar dacă nu conștientizăm această activitate, deciziile luate se bazează pe anticipații ale rezultatelor acțiunilor noastre și deci presupun o previziune. O previziune corectă poate avea, în multe cazuri, efecte dezastruoase. Din acest motiv este extrem de important ca toți cei ce iau decizii, cel puțin în domenii sau în chestiuni importante, să aibă la dispoziție instrumente care să sporească gradul de precizie al previziunilor efectuate.

Metodele și tehnicile de previziune sunt extrem de variate, fiecare din ele utilizându-se în circumstanțe bine definite. Alegerea metodei optime de previziune într-o situație dată trebuie să fie făcută cu multă atenție, în urma unui proces decizional complex.

Activitatea de previziune se poate împărți în mai multe etape:

- (1) Formularea problemei;
- (2) Culegerea informațiilor disponibile;
- (3) Selectarea metodei (metodelor) de previziune;
- (4) Implementarea metodei (metodelor) alese;
- (5) Evaluarea rezultatelor obținute;
- (6) Utilizarea rezultatelor previziunii.

Procesul de previziune nu este de obicei liniar, etapele (3-5) constituind un subproces iterativ, ce se repetă până la obținerea rezultatelor considerate ca fiind

„optime”. Pentru a obiectiviza pe cât posibil procesul de previziune, pentru fiecare dintre etapele enumerate pot fi stabilite principii (reguli, recomandări).

Armstrong (2001) a reunit aproape 40 de cercetători de renume în previziune, pentru a încerca să defincască principiile standard ce ar trebui să fie respectate de către toți cei implicați în activitatea de previziune: cercetători, practicieni, producători de software, profesori. S-au stabilit în final un set de 139 de principii, împărțite în 16 categorii, ce acoperă toate etapele procesului de previziune.

Implementarea principiilor de previziune în software

O evaluare a modului de implementare a principiilor de previziune în produsele software utilizate în activitatea de previziune au făcut-o Tashman și Hoover (2001). Aceștia au evaluat patru categorii de software:

- *Add-ins*-uri pentru programe de calcul tabelar;
- Module de previziune ale pachetelor de software de statistică de uz general;
- Programe bazate pe rețele neuronale;
- Programe speciale de previziune.

Au fost luate în considerare criterii ce privesc următoarele etape ale procesului de previziune:

- (1) Pregătirea datelor;
- (2) Selectarea metodei de previziune;
- (3) Implementarea metodei;
- (4) Evaluarea metodei;
- (5) Evaluarea gradului de incertitudine;
- (6) Prezentarea rezultatelor previziunii.

Pentru fiecare din categoriile menționate au fost selecționate pentru evaluare doar principiile direct legate de software și au fost eliminate principiile ce se referă la activități ce preced utilizarea software-ului. Pentru că scopul studiului a fost evaluarea modului și a gradului de implementare a principiilor de previziune, nu au fost considerate relevante ușurința utilizării programelor de către persoane fără o pregătire statistică specială, complexitatea modului de operare, calitatea și modul de asigurare a suportului tehnic, prețul software-ului.

Concluzia generală a studiului menționat este că software-ul utilizat, sub o formă sau alta, în activitatea de previziune respectă doar jumătate din principiile de bază ale previziunii. Implicațiile sunt deosebit de importante, pentru că puțini utilizatori ai software-ului de previziune se consideră experți în metodologia de previziune, majoritatea considerând că metodele oferite în mod automat de către program sunt cele mai adecvate. Această atitudine este încurajată chiar de către

producătorii de software. Mesajele pe care programele le generează sugerează de multe ori că rezultatele obținute sunt infailibile. O altă idee importantă ce se desprinde din studiul efectuat este că software-ul utilizat în previziune nu este proiectat astfel încât să trateze toate aspectele activității de previziune.

Dintre cele patru categorii de software analizate, cea mai favorabilă evaluare a obținut-o, cum era și normal, software-ul special de previziune (au fost evaluate programele *Autobox*, *Forecast Pro*, *SmartForecast*, *Time Series Expert*, *tsMetrix*), considerându-se că implementează satisfăcător aproximativ 60% din principiile de bază. Rezultatul este destul de apropiat de media generală și poate fi apreciat ca modest, având în vedere faptul că este vorba de un software dedicat, proiectat special pentru a servi activității de previziune.

O evaluare medie au obținut programele statistice de uz general, care oferă module de previziune (42%). Un calificativ surprinzător de slab l-au obținut pachetele software bazate pe rețele neuronale (38%). Concluzia principală în acest caz a fost că creșterea complexității calculului, pe care folosirea rețelelor neuronale o implică, nu se reflectă printr-o îmbunătățire semnificativă a rezultatelor previziunii. Programele bazate pe rețele neuronale trebuie privite doar ca instrumente suplimentare de previziune și nu ca înlocuitoare ale programelor ce utilizează metode „tradiționale”.

Cel mai slab punctaj l-au obținut programele de calcul tabelar, completate cu *add-ins*-uri, care au fost catalogate ca îndeplinind doar 16% din principii. Mai mult, dintre programele analizate (*Excel*, *CB Predictor*, *Insight.xla*) cea mai slabă evaluare a obținut-o *Excel* (considerat ca implementând doar 3% din principiile analizate!). Rezultatul poate părea descurajant pentru utilizatorii acestui program. Bazându-ne pe experiența obținută în utilizarea produsului *Microsoft Excel* în realizarea unor previziuni în diverse domenii, vom încerca să analizăm în continuare în ce măsură scorul obținut se poate îmbunătăți prin utilizarea unor funcții utilizator dezvoltate în *Visual Basic*.

Implementarea principiilor de previziune prin funcții utilizator în Microsoft Excel

Microsoft Excel este unul dintre cele mai răspândite și eficiente programe de calcul tabelar. El poate fi utilizat pentru păstrarea datelor, efectuarea calculului, analizelor, prezentarea datelor și rezultatelor prelucrărilor sub forme atractive și sugestive. *Excel* este un produs cu largi aplicații în statistică, birotică, finanțe - contabilitate, management, marketing, previziune, inginerie, etc.

Puterea de calcul a programului *Excel* este obținută, în bună măsură, prin multitudinea de funcții pe care acesta le oferă. Funcțiile *Excel* se grupează pe categorii, după domeniul de aplicabilitate: funcții de tip baze de date, funcții informative, funcții

pentru căutare și referință, funcții pentru dată calendaristică și timp, funcții financiare, funcții logice, funcții matematice și trigonometrice, funcții statistice, funcții pentru texte, funcții definite de utilizator, etc. Funcțiile *Excel* sunt formule predefinite, care primesc la intrare anumite valori, numite argumente și returnează una sau mai multe valori în urma prelucrării argumentelor. În locul formulelor lungi și complicate se pot folosi funcții predefinite, iar utilizatorul își poate defini propriile funcții.

Funcționalitatea pe care *Microsoft Excel* o oferă poate fi extinsă prin definirea unor *macro-uri* și funcții utilizator. Pe lângă limbajul propriu de macrocomenzi, specific versiunii *Excel 4.0*, *Excel* este susținut și de un puternic limbaj de programare, *Visual Basic for Applications*. *Visual Basic* este un limbaj ce permite programarea vizuală, orientată spre obiecte și spre evenimente.

Răspândirea și accesibilitatea programului *Excel* îl face să fie utilizat în activitatea de previziune, chiar dacă aparent nu este potrivit acestui scop. Am utilizat *Excel* în realizarea unor studii de previziune în ceea ce privește prețul metalelor la *London Metal Exchange* și cursul acțiunilor la *Bursa de Valori București*. Pe lângă utilizarea facilităților standard oferite de *Excel* și a *add-ins*-urilor acestuia, am proiectat și implementat în *Visual Basic* funcții utilizator *Excel*.

În evaluarea făcută de către Tashman și Hoover programul *Excel* (completat cu *add-ins*-urile sale standard) este punctat cu 0% în cinci din cele șase categorii analizate, în una singură (prezentarea rezultatelor previziunii) fiind evaluat cu 17%, ceea ce conduce la un scor general de 3%. În mod logic, acest punctaj pare să descalifice complet programul și să-l considere complet inadecvat pentru activități de previziune. Considerăm că acest lucru este departe de adevăr. Puterea pe care o conferă programului posibilitatea de programare a funcțiilor utilizator în *Visual Basic*, combinată cu calitățile recunoscute ale programului în sine fac din *Excel* o alternativă demnă de luat în seamă.

Vom evidenția în continuare criteriile utilizate de către Tashman și Hoover, împreună cu aprecierea noastră asupra respectării principiilor de previziune, modul în care acest lucru se poate îndeplini și faptul că am realizat deja acest lucru sau nu încă (până în momentul redactării prezentei lucrări).

Tabelele prezentate în continuare sintetizează următoarele date:

- principiul analizat;
- modul posibil de implementare (*Excel* – prin facilitățile standard *Excel* sau *add-ins*-urile acestuia; *VB* – prin programare în *Visual Basic for Applications*);
- gradul de implementare, prin una din metodele menționate anterior (+ - implementabil; + - parțial implementabil; 0 - neimplementabil);
- utilizarea efectivă a principiului în aplicațiile de previziune pe care le-am realizat utilizând programul *Microsoft Excel*.

(1) Pregătirea datelor

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
Previziunea trebuie să fie factibilă	Excel	+	Da
"Curățarea" datelor inițiale	Excel, VB	+	Da
Ajustarea sezonality	Excel	0/+	Nu
Transformarea datelor	Excel	++	Da
Reprezentarea grafică a datelor	Excel	++	Da

Evaluarea factibilității previziunii recomandă un studiu preliminar al datelor disponibile, pentru a se decide dacă efortul (costul) pe care previziunea formală îl presupune merită sau nu să fie făcut. Este posibil ca, date fiind caracteristicile seriei de timp, o previziune prin metode statistice să nu fie recomandabilă (seria este prea scurtă, prea instabilă etc.). Principiul poate fi (și trebuie să fie) aplicat printr-o simplă inspecție a seriei de timp, eventual combinată cu o reprezentare grafică a datelor disponibile.

"Curățarea" datelor ce compun seria de timp își propune o verificare a datelor în sensul corectiei unor erori, completarea datelor lipsă (în ultimă instanță prin interpolarea datelor existente, dacă datele reale nu sunt disponibile) etc. Importanța aplicării acestui principiu este evidentă, altfel previziunea poate fi (complet) eronată. Implementarea principiului în Excel este posibilă (totuși relativ dificilă), prin operații manuale. Unele dintre aceste operații pot fi automatizate în VB.

Prin *ajustarea sezonality* seriei de timp se încearcă identificarea și contracararea efectului unor evenimente excepționale ce pot masca tendințele sezoniere ale seriei de timp. Acest lucru este important mai ales când astfel de evenimente sunt recente și de aceea pot modifica dramatic rezultatele previziunii. Principiul presupune sarcini greu de automatizat și este destul de dificil de realizat manual.

Transformarea datelor inițiale ce compun seria de timp poate fi necesară în anumite situații, pentru normalizarea datelor sau stabilizarea împrăstierii acestora în jurul tendinței. Cea mai obișnuită transformare este logaritmarea datelor inițiale. O altă transformare uzuală este înlocuirea datelor brute cu variațiile acestora de la o perioadă t la perioada $t+1$, în valori absolute sau procentuale. Toate acestea pot fi ușor realizate în Excel.

Reprezentarea grafică a datelor și inspecția vizuală a graficelor obținute pot revela date cu valori speciale, efecte sezoniere, tendințe etc. Reprezentările grafice sunt bine implementate în Excel, ca facilități standard. Chiar dacă se realizează manual, aceasta nu implică în mod necesar un dezavantaj, ci oferă mai degrabă avantajul flexibilității. Operații de acest tip pot fi automatizate în VB.

Patru dintre cele cinci principii analizate au fost aplicate în practică în previziunile pe care le-am realizat. Majoritatea au fost aplicate utilizându-se doar facilitățile standard oferite de *Excel* și *add-ins*-urile acestuia. Un singur principiu a necesitat implementări speciale în *VB*. Principiul ajustării sezonality nu a fost utilizat în aplicațiile pe care le-am realizat și implementarea sistematică a acestuia pare mai dificilă.

(2) Selectarea metodei de previziune

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
<i>Metoda de previziune trebuie să fie în acord cu situația concretă</i>	<i>Excel, VB</i>	+	<i>Da</i>
<i>Compararea unor previziuni realizate anterior</i>	<i>Excel, VB</i>	+	<i>Da</i>
<i>Complexitatea inutilă trebuie evitată</i>	-	0	<i>Nu</i>
<i>Evaluarea metodei prin „previzionarea” unor date din trecut</i>	<i>VB</i>	++	<i>Da</i>
<i>Combinarea previziunilor</i>	<i>VB</i>	0/+	<i>Nu</i>

În cazul în care sunt disponibile mai multe metode de previziune, *alegerea celei mai potrivite metode* trebuie făcută luând în considerare diverse criterii: natura, caracteristicile și disponibilitatea datelor, experiență, nivelul sperat de acuratețe a previziunii, comportamentul așteptat al seriei de timp etc. O parte din analiza necesară în selectarea celei mai adecvate metode de previziune se poate face direct în *Excel*, dar marea majoritate a acțiunilor pe care această analiză le implică trebuie implementate în *VB*.

De mare folos în selectarea metodei de previziune poate fi *analiza unor previziuni realizate anterior*, în situații similare. În acest fel se poate utiliza experiența acumulată, fără a o lua de la capăt „de la capăt”. Comparații de acest fel pot fi făcute cu facilitățile *Excel* standard (reprezentări grafice, analize statistice etc.), eventual complementate de automatizări *VB*.

Metodele simple, ce utilizează câteva variabile și relații simple între acestea sunt *preferabile metodelor complexe*, greu de înțeles și aplicat, ce pot naște ușor confuzii metodologice și care sporesc nejustificat costul previziunii. În general metodele complexe s-au dovedit utile acolo unde relațiile complexe între diverse variabile sunt binecunoscute și corect înțelese. Aplicarea principiului menționat nu este direct sprijinită nici în *Excel*, nici prin posibile implementări *VB*.

Metoda aleasă nu trebuie să fie neapărat cea care modelează cel mai bine datele din trecut. Orice metodă poate fi verificată *ignorând o parte din datele din*

istoric și încercând „previzionarea” (modelarea) acestora pe baza celorlalte date de istoric rămase disponibile. Tehnica este ușor de aplicat combinând facilitățile Excel cu cele implementate în VB.

Combinarea mai multor metode de previziune poate amplifica spectrul tehnicilor disponibile și poate combina diferite puncte de vedere într-un unic procedeu de estimare. Principiul este mai dificil de aplicat și necesită dezvoltări speciale în VB.

Dintre principiile analizate pentru etapa de selectare a metodei de previziune doar trei au fost aplicate în practică de către autorii prezentei lucrări, toate cu precădere prin implementări VB. Unul dintre celelalte două principii discutate pare greu (imposibil) de implementat, iar celălalt poate fi implementat în VB.

(3) Implementarea metodei

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
Posibilitatea de ajustare la evenimente viitoare	Excel, VB	+	Nu
Sporirea ponderii datelor relevante	VB	++	Da
Posibilitatea de incorporare a analizei fundamentale	Excel, VB	+	Nu
Integrarea previziunii variabilelor cauzale	VB	+	Nu

Prin implementarea metodei de previziune trebuie să fie posibilă includerea efectelor unor evenimente speciale ce pot apărea. Acest lucru este dependent de metodă, făcându-se fie prin ajustarea fie prin completarea modelului ales. Efecte de acest tip pot fi incluse manual sau automat.

Majorarea ponderilor acordate unora dintre evenimente este perfect posibilă (și implicită în unele cazuri, ca de exemplu în ceea ce privește datele mai recente în comparație cu cele mai vechi). Utilizatorul poate modifica aceste ponderi, pentru o mai mare flexibilitate în aplicarea metodei. Acest lucru este mai dificil de făcut manual, dar poate fi facilitat printr-o implementare adecvată în VB.

Încorporarea analizei fundamentale se poate face manual sau automat, dacă se oferă utilizatorului posibilitatea alegerii unor parametri care să încorporeze efectele modelate.

În cazul analizei de regresie, este bine să fie integrată posibilitatea previzionării variabilei cauzale. Acest lucru se poate face printr-o previzionare independentă a variabilei cauzale și este important mai ales când e probabil ca variabila cauzală să sufere modificări importante. Din punct de vedere al utilizatorului, cea mai comodă implementare este în VB.

Principiile analizate se pretează mai ales la o implementare VB. Un singur principiu dintre cele menționate l-am aplicat efectiv în practică.

(4) Evaluarea metodei

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
Testarea obiectivă a validității prezumpțiilor	Excel, VB	0/+	Nu
Evaluarea rezultatelor pe baza previziunii „în trecut”	Excel, VB	++	Da
Utilizarea mai multor metode de evaluare a erorilor	Excel, VB	++	Da
Ajustarea estimării erorilor la amplitudinea datelor	Excel, VB	++	Da
Descrierea condițiilor specifice previziunii		0	Nu

În ceea ce privește evaluarea metodei de previziune utilizate, aceasta trebuie să trateze două aspecte:

- valabilitatea modelului pe care metoda îl implementează;
- evaluarea acurateții previziunii.

Prezumpțiile pe care previziunea se bazează trebuie evaluate obiectiv, pe cât posibil prin evaluări cantitative, obiective. Posibilitățile pe care Excel le oferă nu sprijină acest principiu, greu de aplicat și prin implementări în VB.

O metodă des utilizată pentru testarea erorilor de previziune este cea a realizării previziunilor „în trecut”. Principiul este ușor de aplicat mai ales prin implementări în VB.

Se recomandă ca erorile să fie evaluate prin mai multe metode (spre exemplu eroare standard, media abaterilor absolute, media abaterilor procentuale, erorile absolute relative). Toate tipurile de estimări pot fi efectuate în Excel și pot fi automatizate în VB.

Pentru ca metodele să poate fi comparate independent de amplitudinea variațiilor seriilor de timp, este necesar ca estimarea erorilor să se facă procentual, nu în valori absolute. Excel permite aplicarea principiului, care este facilitată de implementări în VB.

Prin descrierea condițiilor asociate unei probleme specifice de previziune, se facilitează compararea situațiilor prezente cu situații viitoare și, implicit, aplicarea metodei adecvate în situații noi. Aplicarea principiului nu este sprijinită în Excel sau prin implementări suplimentare VB.

Trei dintre principiile prezentate au fost efectiv aplicate în practică de către noi. Cu o singură excepție (ultimul principiu), aplicarea principiilor este posibilă în *Excel* și facilitată în *VB*.

(5) Evaluarea gradului de incertitudine (intervalelor de predicție)

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
Estimarea unor intervale de predicție obiective	<i>VB</i>	0/+	<i>Nu</i>
Dezvoltarea intervalelor de predicție pe baza erorilor previziunilor „în trecut”	<i>Excel, VB</i>	+	<i>Da</i>
Specificarea surselor de incertitudine	-	0	<i>Nu</i>
Combinarea metodelor pentru determinarea intervalelor de predicție	<i>VB</i>	0/+	<i>Nu</i>

Estimarea intervalelor de predicție este necesară și extrem de importantă. Acestea pot fi deduse pe baza modelului teoretic utilizat, dar această estimare nu include toate sursele de incertitudine ce afectează rezultatele previziunii. În mod ideal software-ul utilizat ar trebui să prezinte toate sursele de erori avute în vedere la determinarea intervalului de previziune și să le menționeze pe cele ignorate. *Excel* nu sprijină aplicarea principiului, acest lucru putând fi eventual realizat prin mesaje de avertisment implementate în *VB*.

O metodă de determinare a intervalelor de previziune este utilizarea previziunilor „în trecut”. Acestea pot crea o imagine a discrepanței între rezultatele metodei aplicate și datele reale. Principiul poate fi aplicat în *Excel*, eventual cu automatizări în *VB*.

Specificarea surselor de incertitudine este importantă pentru înțelegerea corectă a rezultatelor activității de previziune și a gradului de încredere pe care acestea îl oferă. Principiul nu este sprijinit în *Excel* sau *VB*.

Principiul de combinare a metodelor de previziune poate fi aplicat și în determinarea intervalelor de predicție. Aplicarea sa este greu de realizat în *Excel* și poate fi eventual făcută prin implementări *VB*.

Dintre principiile discutate am aplicat efectiv în practică doar unul singur. Celelalte sunt greu sau imposibil de aplicat când în realizarea previziunii se utilizează *Excel* sau posibile extensii ale acestuia în *VB*.

(6) Prezentarea rezultatelor previziunii

Principiu	Posibilitate de realizare	Grad de implementare	Efectiv realizat
Descrierea prezumpțiilor previziunii	-	0	Nu
Explicarea metodologiei utilizate	-	0	Nu
Ilustrarea modului de realizare a previziunii	Excel, VB	0/+	Nu
Reprezentarea grafică a previziunii	Excel, VB	++	Da

Descrierea detaliată a prezumpțiilor, explicarea metodologiei utilizate în previziune sunt condiții de bază pentru înțelegerea rezultatelor previziunii, acceptarea și integrarea activității de previziune în procesul managerial. Aplicarea acestor principii nu este sprijinită în Excel.

Un alt principiu ce favorizează sporirea încrederii în activitatea de previziune este descrierea și ilustrarea modului de realizare a previziunii. Aplicarea principiului nu este facilitată în Excel sau VB.

Reprezentările grafice pot demonstra în ce măsură rezultatele previziunii respectă comportamentul trecut al seriei de timp. Principiul poate fi aplicat în Excel sau VB.

Doar ultimul dintre principiile prezentate l-am aplicat efectiv în practică. Celelalte sunt greu sau imposibil de implementat în Excel sau VB.

Concluzii

Previziunea este o activitate deosebit de importantă, efectuată în mod explicit sau implicit în aproape toate domeniile de activitate. În anumite cazuri, previziuni cronate pot avea efecte catastrofale. Fiind un domeniu deosebit de complex, cu aplicații extrem de diverse, în previziune se utilizează o gamă largă de tehnici și metodologii. În vederea obiectivizării, pe cât posibil, a procesului de previziune, se recomandă utilizarea de principii standardizate în toate etapele acestuia.

Multe din metodele de previziune sunt dificil (dacă nu chiar imposibil) de aplicat fără utilizarea calculatoarelor. Gama produselor software utilizate în previziune se întinde de la programe de uz general, cum sunt programele de calcul tabelar, până la software specializat, dedicat exclusiv activității de previziune.

Evaluări ale posibilității de aplicare a principiilor de previziune recomandă ca neadecvat produsul Microsoft Excel și add-ins-urile sale standard. Experiența noastră în utilizarea programului Excel în previziune ne face să afirmăm că programul, completat cu funcții utilizator implementate în Visual Basic for Applications, este,

totuși, o alternativă demnă de luat în considerare. Avantajele oferite de largă răspândire a produsului, facilitățile pe care acesta le pune la dispoziția utilizatorilor, se pot combina cu extensiile realizate în *Visual Basic*. Aceste extensii pot fi personalizate, astfel încât să rezolve probleme specifice de previziune.

Dintre principiile analizate de către alți autori, noi am aplicat efectiv în previziunile realizate 48% (13 din 27). Considerăm că alte 3 principii pot fi aplicate în *Excel* sau în extensii ale acestuia în *Visual Basic*. Celelalte 11 principii (40%) sunt mai greu sau imposibil de aplicat prin utilizarea programului *Excel* în activitatea de previziune.

Cele mai favorizate etape, din acest punct de vedere, sunt:

- pregătirea datelor;
- selectarea metodei de previziune;
- evaluarea metodei.

Mai greu de aplicat sunt principiile care privesc:

- implementarea metodei de previziune;
- evaluarea gradului de incertitudine;
- prezentarea rezultatelor previziunii

Bibliografie

1. *** Microsoft Corporation: *Microsoft Visual Basic 6.0. Ghidul programatorului*, Ed. Teora, București, 2000.
2. Armstrong J. S.: *Introduction*, în „Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners”, editată de Armstrong, J. S., Kluwer Academic Publisher, 2001.
3. Armstrong J. S.: *Standards and Practices for Forecasting*, în „Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners”, editată de Armstrong, J. S., Kluwer Academic Publisher, 2001.
4. Cerghizan M. A.: *Excel 7.0 pentru Windows 95*, Ed. Tehnică, București, 1996.
5. Rusu C., Rusu V.: *On a computerized marketing study concerning the evaluation of metal prices*, Proceedings, The VIth international symposium on application of mathematical methods and computers in mining, geology and metallurgy, Praga, Cehia, Octombrie 6 - 10, 1997.
6. Rusu V., Rusu C.: *Using Microsoft Excel in Forecasting*, Buletinul Științific al Universității de Nord Baia Mare, Romania, Fascicola Matematică-Informatică, Seria B, vol.XIV(1998), p. 235-244.

7. Rusu V.: *Implementarea unor algoritmi de previziune*, Referat de doctorat, Universitatea „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca, 2001.
8. Rusu V.: *Interfață pentru utilizatorii de soft de previziune pentru cotațiile la bursă*, Referat de doctorat, Universitatea „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca, 2001.
9. Rusu V.: *Studiu de caz al algoritmilor de previzionare a prețului metalelor la bursă*, Referat de doctorat, Universitatea „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca, 1999.
10. Tashman L. J., Hoover J.: *Diffusion of Forecasting Principles: An Assessment of Forecasting Software Programs*, în „Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners”, editată de Armstrong, J. S., Kluwer Academic Publisher, 2001.

POSSIBILITIES OF IMPLEMENTATION OF SOME FORECASTING PRINCIPLES IN MICROSOFT EXCEL

Abstract. Forecasting is an important (implicit or explicit) activity in most of the aspect of our lives. Erroneous forecasting processes may cause tremendous damages. That is why it is important to use standardized principles in all phases of the forecasting process.

Systematical and consistent forecasts are hard to be done without using software programs, either of general purpose (as spreadsheets) or specialized (as dedicated business-forecasting programs). Spreadsheets programs are widely available and used in many fields, offering an accessible alternative for forecasting.

Based on our previous experience in using Excel for producing forecasts, we are making an analyze of how the principles of forecasting can be used and implemented using either the standard facilities of Microsoft Excel, the Excel's add-ins, or the user functions developed by using Visual Basic for Applications.

Keywords: Principles of forecasting, Forecasting Software, Microsoft Excel, Visual Basic for Applications.

Primit la redacție: 27.09.2002

Cristian Rusu
Universidad Catolica de Valparaiso
Escuela de Ingenieria Informatica
2241, Av.Brasil, Valparaiso
CHILE
E-mail: cristian.rusu@ucv.cl

Cristian Rusu
North Univ. of Baia Mare
Depart.of Mathematics
and Computer Science
Str.Victoriei, 76
4800, Baia Mare
ROMANIA

Virginia Rusu
North University of Baia Mare
Department of Economics
Str.Victoriei, 76
4800, Baia Mare
ROMANIA
E-mail: vrusu896@xnet.ro