
Influența fenomenelor și proceselor fizice asupra diverselor situații economice cu care se confruntă agenții economici

Dr. Ștefan Virgil Iacob (stefaniacob79@yahoo.com)

Abstract

Analizând multitudinea și complexitatea fenomenelor fizice, am putut distinge o serie de astfel de procese care pot rezona în anumită măsură cu fenomenele economice. Astfel, voi discuta în cele ce urmează despre câteva procese fizice care pot fi modelate și pot oferi soluții interesante fenomenelor economice, pe care le consider a fi de o utilitate reală agenților economici care își desfășoară activitatea în piața reală.

Consider interesant de urmărit cum este difuzată informația în piață și cum este percepută de consumator, fie că pornește de la agentul economic care dorește să-și promoveze produsele și serviciile, fie că se propagă de la un individ la altul. Dacă ne referim la promovarea produselor și serviciilor, aceasta poate fi pusă în evidență printr-o analiză făcută asupra rezultatelor financiare pe care le înregistrează firma după momentul lansării informației față de cel anterior. În ceea ce privește propagarea informației de la un individ la altul, fenomenul poate fi urmărit prin feet-back primit de la consumatorii care vin la magazinul fizic să cumpere produse în urma recomandărilor primite de la alți clienți care au cumpărat deja de la magazinul respectiv. Având în vedere similitudinea fenomenului economic cu procesul fizic de propagare a informației de la moleculă la moleculă voi cuantifica influența fenomenelor fizice asupra celor economice.

Totodată în lucrarea de față voi analiza în ce măsură fenomenul fizic cunoscut sub denumirea de "vâscozitate", care reprezintă caracteristica materiei, fie că este vorba despre gaz, lichid, solid sau alte stări intermediare (emulsie), care influențează deplasarea unui corp în aceste medii, va ajuta la înțelegerea și rezolvarea unei situații economice generate de posibilitatea intrării și consolidării poziției în piață a unui nou agent economic.

Este interesant de văzut în ce măsură vor ajuta aceste cunoștințe pe care le avem despre desfășurarea fenomenelor și proceselor din fizică la rezolvarea diverselor situații economice cu care se confruntă agenții economici în desfășurarea activității zilnice.

Cuvinte cheie: difuzie, vâscozitate, preț, vânzări, cantități, coeficienți, variabile, regresie, teste statistice

Clasificarea JEL: C01, L11, L61

Introducere

Cunoaștem din fizică că atunci când un sistem izolat evoluează în timp, aceasta se face într-o direcție care este bine definită, de la o stare mai puțin haotică spre una haotică. De exemplu moleculele unui gaz se ciocnesc una de alta schimbând energie, iar starea de echilibru se atinge în ultima instanță și va corespunde celei mai haotice distribuție a energiei totale pentru toate moleculele gazului.

În societate găsim procese similare când ne referim la difuzarea informațiilor sau la generalizarea anumitor comportamente. Spre exemplu, am constatat de-a lungul timpului, rolul pe care îl joacă reclama în promovarea și vânzarea unor produse și servicii. În această zonă care cuprinde promovarea și vânzarea de produse și servicii, voi aborda situația poziționării unui agent economic în mediul on-line și difuzarea informației consumatorilor prin acest canal electronic. Voi urmări care sunt efectele pe care le va avea difuzia informațiilor în piață din punct de vedere economic, cât de strâns legat este acest fenomen de cel fizic de difuziune moleculară și cum putem fructifica cunoștințele din fizică în vederea unei analize cât mai exacte a fenomenelor economice.

Conform aceleași spețe, voi aborda situații economice care datorită complexității caracteristice, generează diverse medii, care pot fi mai puțin sau mai mult „vâscoase”. Aici pot face referire la situații precum informația care este transmisă în piață și circulă. Așadar, informația care stă la baza dezvoltării economice întâmpină un grad mai ridicat sau mai scăzut de rezistență în piață (se va deplasa într-un mediu mai puțin sau mai mult „vâscos”). Similar este cazul în care o firmă nouă poate intra și se poate dezvolta în mediul de afaceri, în funcție de factorii care țin de mediul respectiv: vânzări, prețuri de promovare și vânzare ale produselor și serviciilor, zona geografică în care se desfășoară activitățile, etc.

Fenomenul fizic similar situațiilor economice prezentate mai sus este întâlnit în general în cazul fluidelor care la o temperatură mică știm că au o vâscozitate mare, iar în momentul în care temperatura crește vâscozitatea acestuia scade. Urmărind acest aspect urmează să analizez strict proprietatea fluidului de a putea fi penetrat mai ușor sau mai greu, analog situațiilor economice create de posibilitatea penetrării pieței de profil de către un nou agent economic și dezvoltarea acestuia în mediul respectiv de afaceri.

Literature review

Anghelache, C., Angel, M.G. (2018), abordează modelele econometrice de analiză a fenomenelor economice. Anghel C. și Stanescu C. (2016). Autorii au schitează fenomenul fizic și prezintă modul de difuzie

al moleculelor printr-o suprafață respectând legile fizice caracteristice. Brenneke R., Schuster G. (1973) descriu și exemplifică diversele fenomene fizice. Bulinski, M. (2007) abordează domeniul econofizicii. Giorgio Fabbri (2007) care abordează problemele optime de control și soluții de vâscozitate. Gheorghiu, A. (2007) clasifică diferite modele economice și utilizează o serie de modele din fizică pentru analiza fenomenelor economice. Gheorghiu, A., Spanulescu, I. (2007) au studiat aspecte referitoare la aplicarea fizicii și matematicii în teoriile economice. Gligor, M., Ignat, M. (2003) au analizat aplicațiile fizicii teoretice în modelarea macroeconomică. Iacob Ș.V. (2019) cercetează metodele de analiză econofizică și analogiile între fenomenele care se petrec atât în fizică, cât și în economie, prin analize concrete făcute firmelor de distribuție din România. Pecican E.S. (2005) abordează modelele de regresie (liniar unifactorial sau multifactorial), semnificația și nesemnificația dependenței dintre variabile. Radner R. (2003) care analizează stabilirea prețurilor strategice pentru un serviciu în raport cu vâscozitatea cererii.

Metodologia cercetării, date, rezultate și discuții

Pentru a cuantifica efectul determinat de difuzia informațiilor în piață asupra nivelului vânzărilor agenților economici și rezistența pe piață a unui număr de firme în funcție de diferitele medii mai mult sau mai puțin prielnice dezvoltării, voi utiliza regresia liniară simplă sau multiplă, model cu o utilizare largă în studiul fenomenelor econometrice. Rezultatele analizei de regresie urmează să fie verificate statistic (testul t, testul F, etc.) pentru a putea aprecia influența pe care o are modificarea cauzei asupra efectului.

Urmărind fenomenul fizic de difuziune moleculară, îmi voi îndrepta atenția către agenții economici care își desfășoară activitatea comercială prin magazine prezente în marile centre comerciale sau pe marile artere comerciale și care au adoptat varianta promovării produselor și serviciilor în zona virtuală.

Astfel, urmează să urmărim modul în care informația va fi transmisă consumatorului prin acest canal informatic și cât de strânsă este legătură pe care o are cu fenomenul fizic cunoscut de difuzie moleculară.

Modelul econometric care poate fi utilizat în acest caz este regresia liniară simplă. Ecuația de regresie are următoarea formă:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot x_t + e_t \quad (1)$$

unde: y_t reprezintă variabila dependentă

x_t reprezintă variabila independentă

a_0, a_1 reprezintă parametrii de regresie

e_t reprezintă valoarea reziduală

După colectarea și sintetizarea datelor statistice care fac referire la încasările din vânzări pe care le-a avut agentul economic în perioada cuprinsă între anii 2014 și 2018, adică pe o perioadă care însumează cinsprezece ani, și prețurile practicate de această firmă, voi calcula cantitățile anuale vândute prin raportarea vânzărilor la prețurile practicate de agenții economici. Acestea vor fi notate cu M .

Pentru simularea difuziei informațiilor despre produsele comercializate de agentul economic în piață, voi introduce variabila alternativă pe care o notăm cu V_A . Aceasta va avea valoarea zero până în anul 2011, momentul implementării noii strategii de atragere a noilor clienți și fidelizarea celor existenți, urmată de valoarea unu pentru perioada cuprinsă între anii 2012 și 2018, perioadă de desfășurare a campaniei de difuzare a informațiilor on-line.

Astfel, modelul liniar de regresie unifactorială specific cazului analizat se va scrie:

$$M = C_1 + C_2 \cdot V_A + e \quad (2)$$

Analiza econometrică a fenomenului economic prezentat, a fost făcută utilizând metoda celor mai mici pătrate, cu ajutorul programul de analiză economică Eviews, iar rezultatele sunt redată în figura 1:

Figura 1

Dependent Variable: M
Method: Least Squares
Sample: 2004 2018
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1036.500	100.2053	10.34376	0.0000
V_A	1206.786	146.6856	8.227023	0.0000
R-squared	0.838877	Mean dependent var		1599.667
Adjusted R-squared	0.826483	S.D. dependent var		680.4015
S.E. of regression	283.4235	Akaike info criterion		14.25533
Sum squared resid	1044275.	Schwarz criterion		14.34973
Log likelihood	-104.9150	F-statistic		67.68390
Durbin-Watson stat	1.774582	Prob(F-statistic)		0.000002

Sursa datelor: <http://www.mfinante.ro/infocodfiscal.html>
<https://www.listafirme.ro/search.asp>

Conform rezultatelor prezentate în figura 1, în cazul firmei analizate în perioada dintre anii 2004 și 2018, se observă că F-statistic are valoarea 67,68 validând astfel modelul utilizat.

Dacă analizăm modelul prin prisma testului t-statistic, observăm că valoarea pentru variabila alternativă este de 8,22, fiind mai mare decât $t_{tabelat} = 2,131$ ceea ce indică o creștere a rulajelor firmei de distribuție la modificarea cauzei. Totodată probabilitatea erorii pentru variabila alternativă este minimă.

Valoarea lui R-squared este de 0,83, fiind apropiată de valoarea unitară.

Soluția adoptată de administrația firmei de distribuție analizată a avut rezultatele așteptate, reușind să atragă clienți noi din zona on-line, clienți de care nu ar fi putut beneficia doar cu magazinul fizic. Astfel, încasările din vânzări au înregistrat creșteri semnificative datorită difuziei informațiilor în mediul on-line despre produsele comercializate și serviciile oferite de agentul economic.

Informația transmisă prin canalul de difuziune pe internet, a fost recepționată de consumatori și în consecință aceștia au venit la magazinul fizic, care oferă suportul logistic cometului de acest tip și au făcut achiziții, crescând astfel cifra de afaceri a agentului economic.

În continuare, îmi propun să analizez cât de "vâscoase" sunt diferitele medii de afaceri și cât de mult se apropie această caracteristică a lor de proprietatea fizică a lichidelor numită vâscozitate.

"Vâscozitatea" unui mediu de afaceri poate fi pusă în evidență dacă avem în vedere aspecte precum posibilitatea unui nou agent economic de a accesa o anumită piață și de asemenea de a rezista cât mai mult în acel mediu de afaceri. Pentru aceasta am colectat datele referitoare la vânzări și prețurile practicate de la agenții economici din două medii de afaceri.

Unul presupune produse cu o valoare de piață mai mică, iar celălalt presupune produse cu o valoare de șase ori mai mare, deși produsele au același volum fizic și aceeași greutate, ceea ce implică cheltuieli logistice de achiziții, depozitare și distribuție similare. În ambele cazuri au fost analizate câte optsprezece agenți economici pe o perioadă de paisprezece ani.

Având în vedere că analiza presupune două variabile independente: încasări din vânzări și prețuri, voi utiliza cazul de regresie liniară multiplă sau multifactorială.

Modelul de regresie liniar multiplu sau multifactorial are forma:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot x_t + \dots + a_k \cdot x_{kt} + e_t \quad (3)$$

unde: y_t reprezintă variabila dependentă

$x_t, \dots, x_{kt}$ reprezintă variabila independentă

$a_0, \dots, a_k$ reprezintă parametrii de regresie

e_t reprezintă valoarea reziduală

Voi individualiza modelul regresiei multiple pentru agenții economici care comercializează produse cu o valoare de piață mai mică și relația va avea următoarea formă:

$$N = C_0 + C_1 \cdot P + C_2 \cdot V + e \quad (4)$$

Analiza econometrică a fenomenului economic prezentat, a fost făcută utilizând metoda celor mai mici pătrate, cu ajutorul programul de analiză economică EvIEWS, iar rezultatele sunt redată în figura 2:

Figura 2:

Dependent Variable: N
Method: Least Squares
Sample: 1 18
Included observations: 18

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.003267	3.655334	-1.915904	0.0746
P	0.024141	0.005418	4.455585	0.0005
V	4.98E-09	2.40E-09	2.073220	0.0558
R-squared	0.664915	Mean dependent var		9.888889
Adjusted R-squared	0.620238	S.D. dependent var		2.564208
S.E. of regression	1.580190	Akaike info criterion		3.903979
Sum squared resid	37.45500	Schwarz criterion		4.052374
Log likelihood	-32.13581	F-statistic		14.88241
Durbin-Watson stat	1.650809	Prob(F-statistic)		0.000275

Sursa datelor: <http://www.mfinante.ro/infocodfiscal.html>
<https://www.listafirme.ro/search.asp>

Conform rezultatelor prezentate în figura 2, se observă că F-statistic are valoarea 14,88 validând astfel modelul econometric utilizat.

Dacă analizăm testul t-statistic, observăm că valoarea înregistrată pentru preț este de 4,45, fiind mai mare decât $t_{tabelat} = 1,75$, ceea ce indică o influență puternică a acestei variabile. De asemenea, valoarea lui t-statistic aferentă vânzărilor este de 2,07, fiind mai mare decât $t_{tabelat}$, indicând astfel influența variabilei independente asupra celei dependente. Totodată probabilitatea erorii în cazul testului t-statistic pentru cele două variabile este aproape nulă pentru prețuri și respectiv de 5,58% pentru vânzări.

Valoarea lui R-squared este de 0,66 fiind mai apropiată de valoarea unitară decât de cea nulă.

Urmează să analizez evoluția fenomenului economic în cazul firmelor care comercializează produse cu o valoare de piață ridicată. Și în acest caz relația modelului regresiei multiple utilizate este dată de formula (4).

Analiza econometrică a fenomenului economic prezentat, a fost făcută utilizând metoda celor mai mici pătrate, cu ajutorul programul de analiză economică EvIEWS, iar rezultatele sunt redată în figura 3:

Figura 3

Dependent Variable: N
Method: Least Squares
Sample: 1 18
Included observations: 18

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-23.04120	5.259970	-4.380482	0.0005
P	0.010443	0.001646	6.344960	0.0000
V	4.44E-08	1.78E-08	2.499033	0.0246
R-squared	0.772758	Mean dependent var		10.94444
Adjusted R-squared	0.742459	S.D. dependent var		2.999455
S.E. of regression	1.522178	Akaike info criterion		3.829173
Sum squared resid	34.75539	Schwarz criterion		3.977569
Log likelihood	-31.46256	F-statistic		25.50448
Durbin-Watson stat	1.110185	Prob(F-statistic)		0.000015

Sursa datelor: <http://www.mfinante.ro/infocodfiscal.html>
<https://www.listafirme.ro/search.asp>

Conform rezultatelor prezentate în figura 3, se observă că F-statistic are valoarea 25,50 validând astfel modelul econometric utilizat.

Dacă analizăm testul t-statistic, observăm pentru preț valoarea de 6,34 care este mai mare decât $t_{\text{tabelat}} = 1,75$ și ce indică o influență mai puternică a acestei variabile decât în cazul precedent. De asemenea, valoarea lui t-statistic aferentă vânzărilor este de 2,49, fiind mai mare decât t_{tabelat} , indicând astfel influența variabilei independente asupra celei dependente. Totodată probabilitatea erorii în cazul testului t-statistic pentru cele două variabile este de aproape nulă pentru prețuri și respectiv de 2,46% pentru vânzări.

Valoarea lui R-squared este de 0,77 fiind mai apropiată de valoarea unitară decât de cea nulă.

Conform rezultatelor înregistrate în figurile 2 și 3 observăm că există o influență puternică a celor doi indicatori (prețurile de promovare și vânzare ale produselor și cele ale încasărilor din vânzări pe care le-au avut agenții economici), asupra posibilității accesării pieței de un nou agent economic și posibilitatea acestuia de a rezista cât mai mult în respectivul mediu de afaceri.

În ambele cazuri analizate mediile de afaceri prezintă aceeași caracteristică pe care o întâlnim la lichide care sunt mai puțin vâscoase atunci când temperatura este mai mare și devin mai vâscoase atunci când temperatura scade. Acest aspect este confirmat de rezultatele înregistrate în figura 3, unde observăm ca atât F-statistic, cât și coeficienții variabilelor au înregistrat valori mai bune, fapt care presupune o permisivitate mai mare a pieței caracterizate de produse mai scumpe decât cea care presupune vânzarea unor produse mai ieftine. Cu alte cuvinte, putem afirma ca un mediu de afaceri cu cât este mai fierbinte, cu cât prețurile sunt mai mari și cifrele de afaceri sunt mari (similar lichidului cu o temperatură mai mare), atunci mediul respectiv de afaceri

devine mai permisiv în ceea ce privește integrarea și dezvoltarea unui nou agent economic.

Concluzii

Constatăm că în toate cazurile analizate în lucrarea de față comportamentele agenților economici, fie că este vorba de situația economică care presupune difuzia informației în piața de profil, fie că este vorba de accesarea diverselor medii de afacerii și rezistența firmelor pentru o perioadă cât mai mare, sunt similare cu cele ale corpurilor din fizică, în cazul difuziei moleculare și cel al proprietății acestora de a fi mai mult sau mai puțin vâscoase.

Cu alte cuvinte, am constatat că mișcarea normală a corpurilor în natură și comportamentul acestora diferit, în funcție de mediul în care se află, influențează tot spectrul de fenomene care se petrec datorită unei modificări a unui factor, inclusiv fenomenele economice.

Este interesant de a privi fenomenul economic din perspectiva elementelor naturii și ale fizicii având în vedere similitudinile dintre acestea. De asemenea, comportamentul agenților economici în diversele medii de afaceri este unul analog comportamentului corpurilor care respecta legile fizicii îndelung analizate și demonstrate. Suportul pe care îl oferă aceste științe este unul consistent și de valoare pentru o analiză statistico - econometrică a unui anumit fenomen economic.

Bibliografie

1. Angel, S., Stanescu, C. (2016), *Termodinamica si fizica moleculara*, Ed. Universitatii din Pitesti
2. Anghelache, C. (2008) *Tratat de statistică teoretică și economică*, Editura Economică, București
3. Anghelache, C. Angel, M.G. (2016) *Bazele statisticii economice*, Editura Economică, București
4. Anghelache, C., Angel, M.G. (2018) *Econometrie generală. Teorie și studii de caz*, Editura Economică, București
5. Brenneke R., Schuster G. (1973), *Fizica*, Ed. Did. Si pedagogica București
6. Bulinski, M. (2007), *Econofizică și complexitate*, Editura Universitară, București
7. Gheorghiu, A. (2007), *Econofizică Investițională*, Editura Victor, București
8. Gheorghiu, A., Spanulescu, I. (2007), *Noi abordări și modele econofizice*, Editura Economică, București
9. Giorgio Fabbri (2007), *Viscosity solutions approach to economic models governed by DDEs*, MPRA Paper No. 2826
10. Gligor, M., Ignat, M. (2003). *Econofizică*, Ed. Economica, București
11. Iacob Ș.V. (2019), *Utilizarea metodelor statistico-econometrice și econofizice în analize economice*, Editura Economică, București
12. Isaic-Maniu A., Mitrut C., Voineagu V. (2004). *Statistica*, Ed. Universala București

-
13. Pecican E.S. (2005). *Econometria pentru...economisti: econometrie si aplicatii*, Ed. Economică, București
14. R. Radner (2003), 189–231 *Viscous demand*, Journal of Economic Theory 112
15. Reif, F. (1983), *Fizica statistica* (Berkeley vol. V), Ed. did. si pedagogica București
- <https://www.listafirme.ro/search.asp>
 - <http://www.mfinante.ro>
 - <http://www.revistadestatistica.ro/supliment>
 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii>