

DEZVOLTAREA REGIONALĂ INDUSTRIALĂ A ROMÂNIEI ÎN CONTEXTUL INTEGRĂRII ÎN UE

INDUSTRIAL REGIONAL DEVELOPMENT OF ROMANIA IN EU CONTEXT

Dana-Adriana LUPȘA-TĂTARU

"Transilvania" University of Brasov, Romania

Rezumat. Având în vedere importanța dezvoltării regionale în contextual integrării în UE, prezenta lucrare abordează prin prisma celor mai noi teorii în domeniu, un model original de determinare a gradului de dezvoltare regională industrială. Lucrarea vizează un răspuns la problema evaluării gradului de dezvoltare regională industrială a României, prin prezentarea rezultatelor unei analize comparative din punct de vedere al producției industriale pentru care există cele mai recente date statistice, respectiv la nivelul anului 1995 și a anului 2004. Analiza este ulterior completată cu calculul unui indicator agregat numit grad de dezvoltare industrial, utilizând teoria mulțimilor subtile. Se constată modificări privind gruparea regiunilor, structura componentelor principale, cât și valoarea indicatorului agregat de la o perioadă la alta.

Cuvinte cheie: dezvoltare regională industrială, mulțimi subtile, analiza în componente principale, analiza cluster

1. Introducere

În prezent, în urma finalizării procesului de aderare a României la UE, precum și a importanței acordate dezvoltării regionale [1], determinarea valorii unui indicator global care să cuantifice gradul de dezvoltare regională industrială este un imperativ.

Deși fiecare Agenție de dezvoltare regională a realizat analize socio-economice pentru fundamentarea Planului de Dezvoltare Regională [1], acestea sunt centrate pe analize statistice distincte privind evoluția socială, investițională, comercială, turistică pe orizontul de timp 1998-2002, neevidențind un indicator agregat care să reflecte gradul de dezvoltare regională industrială sau generală. Lucrarea acoperă astfel un spațiu gol în domeniul evaluării dezvoltării regionale, în special a dezvoltării regionale industriale utilizând statistici oficiale de dată mai recentă, respectiv 2004.

2. Metode utilizate și metodologia de lucru

Lucrarea își propune să fundamenteze în mod științific un astfel de indicator, utilizând un instrument de analiză a datelor statistice, SPSS, cu ajutorul căruia s-a realizat o analiză cluster și o analiză în componente principale.

Analiza cluster reprezintă o metodă statistică de clasificare, prin intermediul căreia se realizează

Abstract. Considering the importance of regional development in the context of Romania's accession to EU, the present paper highlights, using the newest theories in the field, an original model for determining the industrial regional development degree. The paper aims to answer the problem of evaluating the industrial regional development of Romania, presenting the results of a comparative analyze, from the point of view of industrial production for which the most recent statistical data, meaning the 1995 and 2004 years were used. Analyze is then completed with the calculation of an aggregate indicator called the degree of industrial development, using the theory of subtle sets. There are changes concerning the grouping of the regions, the structure of the principal components and the value of aggregate indicator from a period to another.

Key words: industrial regional development, subtle sets, principal components analyze, cluster analyze

1. Introduction

Nowadays, after finalizing the accession process of Romania to EU, and considering the importance of regional development [1], establishing the value of a global indicator to quantify the industrial development regional degree is a must.

Even though every Agency for regional development have accomplished social-economic analysis to ground the Regional Development Plan [1], these are centralized on distinctive statistical analysis concerning the social, investment, commercial, tourist evolution over 1998-2002, a global indicator to reflect the industrial or general regional development degree is not highlighted. The paper covers an empty space in the field of regional development evaluation, especially the industrial regional development, using official statistics of recent period, mainly 2004.

2. Methods used and progress methodology

The paper aims to ground, in a scientific way, such an indicator, using an analyze instrument of statistic data, SPSS, used for realizing a cluster analyze and a principal components analyze.

Cluster analyze represents a statistical method for classifying, through which relative homogeneous groups of cases/variables result,

grupări relativ omogene de cazuri/variabile pe baza valorilor caracteristicilor considerate [2].

Ulterior, pentru aprofundarea analizei și pentru reținerea variabilelor semnificative pentru analiză, s-a realizat o analiză în componente principale.

Metoda analizei în componente principale este o metodă factorială prin care se construiesc noi variabile, ca fiind combinații liniare ale celor n variabile inițiale (indicatori primari), necorelate între ele și de varianță maximă [3]. În analiza componentelor principale, se explică întreaga varianță a variabilelor.

Analiza în componente principale pomește de la ipoteza că între variabilele inițiale există o legătură, o corelație, acestea urmând a fi grupate pe componente principale tocmai pe baza acestor corelații.

Rezultatele astfel obținute au fost compuse în indicatori primari și apoi într-un indicator global, denumit gradul de dezvoltare industrială regională, cu ajutorul teoriei mulțimilor subtile.

Noțiunea de mulțime subtilă a fost introdusă în anul 1997 de către matematicianul român Petre Osmatescu din Chișinău, primele aplicații fiind realizate în domeniul transferului cunoștințelor [4], în studiul relevanței informaționale [5], în deciziile de investiții pe piața cunoștințelor [6], în evaluarea fenomenelor socio-economice [7], evaluarea performanțelor sportivilor [8].

Conform acestei teorii, orice caracteristică socio-economică globală S_0 poate fi evaluată din punctul de vedere al unui observator O (individual sau colectiv) care îi atașează o serie de criterii (factori de influență) notate C de rang j , cu $j = 1, m$. Se evaluează consecințele a_k ale criteriului (factorul de influență, testul etc.) C_j atașat elementului e , ($i = 1, n$) de către observatorul O [4].

Consecințele se consideră de natură cantitativă sau calitativă și se standardizează cu ajutorul a trei metode [5]: metoda gradelor de apartenență, metoda rapoartelor și metoda variabilelor boolene.

În cadrul acestei lucrări a fost utilizată metoda rapoartelor care se bazează pe principiul conform căruia consecințele criteriului C_j^0 sunt exprimate prin numărul total de cazuri favorabile a_{ik}^0 din punct de vedere al caracteristicii S_0 pentru un element e_i , caz în care se calculează raportul (1).

$$r_{iq}^0 = \frac{a_{ik}^0}{a_{k0}^{\max}} \in [0,1], k \in \overline{1, p}, i \in \overline{1, n} \quad (1)$$

$$a_{ko}^{\max} = \text{Max}_i a_{ik}^0$$

Pentru determinarea gradului de dezvoltare industrială regională, se calculează consecințelor

based on the values of the considered characteristics [2].

After that, for a profound analyzes and for retaining the significant variables for analyze, there was accomplished a principal components analyze.

The principal components analyze method is a factorial method through which there are constructed new variables, as linear combinations of the n initial variables (primary indicators), uncorrelated between and of maximum variance [3]. Within the principal components analyze all the variance of the variables is explained.

Principal components analyze start from the hypothesis that between initial variables there is a bound, a correlation, these being than grouped on principal components just on the base of these correlations.

The results obtained thus were than composed into primary indicators and than into a global indicator, called the regional degree of industrial development, using subtle set theory.

The subtle set theory was first use in 1997 by the Romanian mathematician Petre Osmatescu from Chișinău, the first applications being conducted in the field of transferring knowledge [4], in information relevance study [5], investment decisions on knowledge market [6], evaluating socio-economic phenomena [7] and evaluating the sportsmen performances [8].

According to this theory, any global socio-economic characteristic S_0 may be evaluated, from the point of view of an observer O (individual or collective) who attaches it a series of criteria C (influential factors) or j order, with j from 1 to m . There are than evaluated the consequences a_k of the criterion (influential factor, test, etc.), C_j attached to the element e , (i from 1 to n) by the observer O [4].

The consequences are considered quantitative or qualitative and are standardized using three methods [5]: membership degree method, division method and Boolean variables method.

Within this paper there was used the division method that is based on the idea according to which the consequences of the C_j^0 criterion, are measured through total favourable cases a_{ik}^0 from the point of view of S_0 characteristic for the e_i element, case in which the division is calculated on the formula (1).

For establishing the regional industrial development degree, the consequences standardized

standardizate cu ajutorul unui operator de agregare multiplicativ de forma (2) rezultând, în conformitate cu manifestarea a două componente principale, câte două valori aferente celor doi ani de analiză:

$$\psi_0^m(r_{iq}^0) = \pi_{ik} \mu_{ik}^{\alpha_i^0} \quad (2)$$

unde μ_{ik} reprezintă valoarea medie a gradelor de apartenență aferente criteriilor (indicatorilor) sub formă dezagregată, iar α_{ik} reprezintă exponenți pentru cuantificarea importanței sub formă corectată, cu ajutorul unei relații de forma (3).

$$\alpha_i^{*0} = (1 - \rho_{ik}^0) \alpha_i^0 \quad (3)$$

La nivelul celor doi ani ai analizei, respectiv 1995 și 2004, cele două valori se compun cu ajutorul aceluiași operator de agregare multiplicativ, considerând exponenții ca fiind coeficienți de importanță stabiliți de decident, evident în acest caz 0,5.

Un alt element original este reprezentat de combinarea tehnicilor matematice cu cele din domeniul statistic. Astfel, în cadrul teoriei mulțimilor subtile se realizează descompunerea criteriilor în indicatori primari, ulterior eliminându-se redundanța – corelațiile - acestora, în timp ce cu ajutorul analizei în componente principale se realizează compunerea variabilelor – indicatorilor primari – tocmai pe baza corelațiilor existente între acestea, în consecință calculului indicatorului agregat fiind fundamentat într-un mod mai riguros.

3. Rezultate obținute

În urma aplicării analizei de tip cluster pentru anii 1995 și anul 2004, pe baza datelor statistice disponibile [9] – cu precizarea că pentru anul 2004 valorile aferente regiunii Sud Muntenia au fost excluse, deoarece nu există informații – se completează valorile care lipsesc prin tehnici statistice specifice, au rezultat două grupuri, prezentate în figura 1.

La nivelul anului 1995, primul grup este format din regiunile Nord-Est, Nord-Vest, Vest și Sud-Vest Oltenia, respectiv al doilea grup format din regiunile Sud-Est și Sud Muntenia. Regiunea Centru, datorită valorilor foarte diferite ale variabilelor nu se încadrează în nici un grup, fiind atipică.

La nivelul anului 2004, configurația grupurilor se modifică, primul grup fiind format din regiunile Nord-Est, Sud-Vest Oltenia, Centru și Vest, în timp ce al doilea grup este format din regiunile Sud Muntenia, Nord-Vest și Sud-Est.

are calculated using a multiplicative aggregation operator (2), resulting, according to the existence and behavior of two principal components, two values, for the two years of the analysis:

where μ_{ik} represents the average value of the membership degree for the criteria (indicators) disaggregated form, and α_{ik} represent the exponents for the importance quantification, corrected form, using the relation (3).

Within the two years of the analysis, 1995 and 2004, the two values are composed using the same multiplicative aggregation operator, considering the exponents as being the importance coefficients established by the person that draw the decision, obviously in this case, the value being 0.5.

Another original element of analyze is represented by the combination of mathematical and statistical techniques. Thus, within subtle sets theory, the decomposition of the criteria in primary indicators is accomplished, afterwards their redundancy is eliminated – namely the correlations, and within the principal components analyze the composition, aggregation of the variables – primary indicators – namely based on the correlations between them, consequently the calculus of the aggregated indicator being more rigorously grounded.

3. Obtained results

After applying the cluster analyze for 1995 and 2004, based on available statistical data [9] – considering that for the 2004 year the values for South Muntenia region were excluded because there are not any information – the missing values were completed using specific statistical techniques, there resulted two groups, presented in figure number 1.

At the level of 1995 year, the first group is composed by the following regions: North-East, North-West, West and South-East Oltenia, and the second group is composed by the regions South-East and South Muntenia. The Center region, because of the values of the variables that are very different, is not a component of any group, being atypical.

At the level of 2004 year, the configuration of the groups is different, the first group being formed by the regions: North-East, South-West Oltenia, Center and West, and the second group is formed by the regions South Muntenia, North-West and South-East.

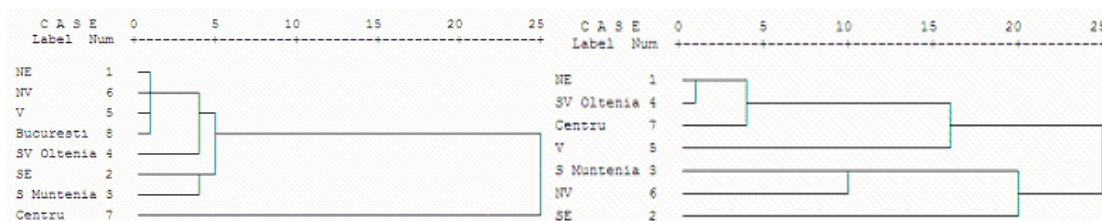


Figura 1. Dendrograme rezultate în urma analizei cluster pentru 1995 și 2004
 Figure 1. Dendrograms resulted from cluster analysis for 1995 and 2004

Ulterior se realizează o analiză factorială, respectiv analiza în componente principale pentru a reține numai acei indicatori esențiali în studiul dezvoltării producției fizice a principalelor produse industriale în cadrul regiunilor.

Astfel, utilizând produsul SPSS 10.0 au fost depistați cinci factori ale căror valori sunt supraunitare, care împreună explică 93.456% din varianța pentru anul 1995 și 93.351% la nivelul anului 2004, fapt care rezultă și din figura 2.

Afterwards a factorial analyze is accomplished, precisely a principal components analyze, in order to retain only the indicators essentials for the study of the physical production development of the main industrial products within the regions.

Thus, using SPSS 10.0 software product, there were identified five factors of which values are over one, that, together explain 93.456% from the variance for year 1995 and 93.351% at the level of 2004, fact resulting also from figure 2.

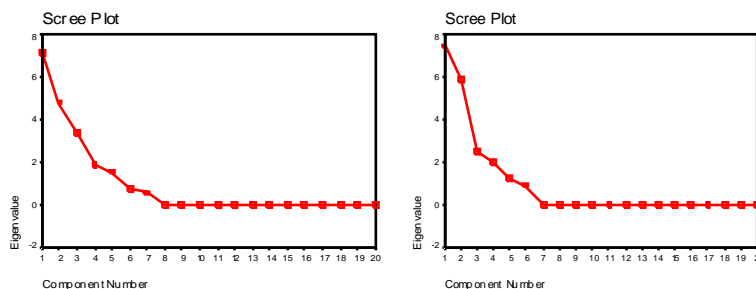


Figura 2. Grafice Scree Plot pentru 1995 și 2004
 Figure 2. Charts Scree Plot criterion for 1995 and 2004

Dintre cei cinci factori, primii doi explică în proporție de 59,349% din varianța în anul 1995, respectiv 66,616% din varianța în anul 2004, rezultate relevate și de tabelul 1. De asemenea, primul factor explică varianța a aproximativ 7 variabile, în timp ce al doilea factor explică varianța a 4 variabile.

From the five factors, the first two explain 59.349% from the variance in 1995 and 66.616% in 2004, results highlighted also in the table 1. Also, the first factor explains the variance of almost 7 variables, and the second factor explains the variance of almost 4 variables.

Tabelul 1. Varianța totală explicată pentru 1995 și 2004
 Table 1. Total variance explained for 1995 and 2004

Component	1995			2004		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.084	35.422	35.422	7.448	37.241	37.241
2	4.785	23.927	59.349	5.875	29.375	66.616
3	3.373	16.867	76.216	2.501	12.503	79.119
4	1.895	9.477	85.693	1.965	9.823	88.942
5	1.553	7.763	93.456	1.282	6.410	95.351
6	0.725	3.626	97.082	0.930	4.649	100.000
...

Prima componentă principală se notează A1995, respectiv A2004, iar cea de-a doua componentă se notează B1995, respectiv B2004.

The first principal component is considered A1995 and A2004, and the second component is considered B1995 and B2004.

Din tabelul 2 rezultă faptul că, la nivelul anului 1995, prima componentă grupează variabilele ulei (0,693), zahăr (0,713), ciment (0,809), țitei (0,935), benzine (0,941), motorine (0,941), păcură (0,877).

Tot la nivelul anului 1995, cea de-a doua componentă grupează variabilele brânză (0,755), îngrășăminte (0,780), mobilier (0,805), țesături (0,682), cherestea (0,821) și într-o măsură mai mică preparate din carne (0,546).

Spre deosebire de anul 1995, în anul 2004 structura primei componente s-a modificat, aceasta devenind: carne (0,762), preparate din carne (0,724), ulei (0,818), lapte (0,938), brânză (0,893), cherestea (0,887) și mobilier (0,686).

Cea de-a doua componentă, spre deosebire de structura din anul 1995 s-a transformat, grupând variabilele: cărbune (0,931), țitei (0,779), benzine (0,946), motorine (0,956), păcură (0,681), oțel (0,912) și zahăr (0,923).

From table 2, there can be highlighted that, at 1995 level, the first component groups the following variables: oil (0.693), sugar (0.713), cement (0.809), crude oil (0.935), gas (0.941), diesel oil (0.941) and fuel oil (0.877).

Also, at the level of 1995, the second component groups the variables: cheese (0.805), fabrics (0.682), timber (0.821) and less meat derivatives (0.546).

In 2004, the situation changed, the structure of the first component is modified, this becoming: meat (0.762), meat derivatives (0.724), oil (0.818), milk (0.938), cheese (0.893), timber (0.887) and furniture (0.686).

The second component's structure, different from 1995, is: coal (0.931), crude oil (0.779), gas (0.946), diesel oil (0.956), fuel oil (0.681), steel (0.912) and sugar (0.923)

Tabelul 2. Matricea componentelor pentru 1995 și 2004
Table 2. Component matrixes for 1995 and 2004

	1995		2004	
	Component 1	Component 2	Component 1	Component 2
Carne / Meat	- 0.269	0.407	0.524	0.762
Preparate / Meat derivatives	- 0.265	0.546	0.117	0.724
Ulei / Oil	0.693	- 0.035	0.165	0.818
Lapte / Milk	- 0.729	0.553	- 0.223	0.938
Brânză / Cheese	- 0.420	0.755	- 0.346	0.893
Zahăr / Sugar	0.713	0.437	0.923	0.171
Îngrășăminte / Fertilizer	0.132	0.780	0.931	- 0.029
Ciment / Cement	0.809	0.323	0.779	- 0.249
Oțel / Steel	0.312	- 0.358	- 0.003	0.391
Mobilier / Furniture	- 0.450	0.805	- 0.208	0.481
Cărbune / Coal	0.300	- 0.375	- 0.696	0.149
Țitei / Crude oil	0.935	0.147	- 0.179	0.887
Gaze naturale / Natural gas	- 0.344	0.240	- 0.008	$4.109 \cdot 10^{-2}$
Țesături / Fabrics	0.285	0.682	0.946	0.177
Încălțăminte / Footwear	- 0.652	$3.771 \cdot 10^{-2}$	0.956	0.163
Cherestea / Timber	- 0.281	0.821	0.681	0.334
Hârtie / Paper	- 0.254	0.182	- 0.618	0.500
Benzine / Gas	0.941	0.322	0.693	0.495
Motorine / Diesel oil	0.941	0.320	0.912	- 0.031
Păcură / Fuel oil	0.877	0.406	- 0.334	0.686

Pomind de la datele primare au fost generate valorile fiecărui factor pentru fiecare regiune, ulterior realizându-se o diagrama a distribuției regiunilor, pentru anul 1995 și anul 2004, prezentată în figura 3.

Axa orizontală măsoară dezvoltarea generală a produselor industriale corespunzătoare componente B1995, respectiv a celor corespunzătoare componente B2004, iar axa verticală măsoară

Starting from primary data there were generated the values of each factor for each region, afterwards realizing scattergrams for 1995 and 2004, presented in figure 3.

The horizontal axis measures the general development of industrial products of the B1995 component, and B2004 component, and the vertical axis measures the general development of industrial

dezvoltarea generală a produselor industriale corespunzătoare componentei A1995, respectiv a produselor industriale aferente componentei A2004.

products of A1995 component and A2004 component.

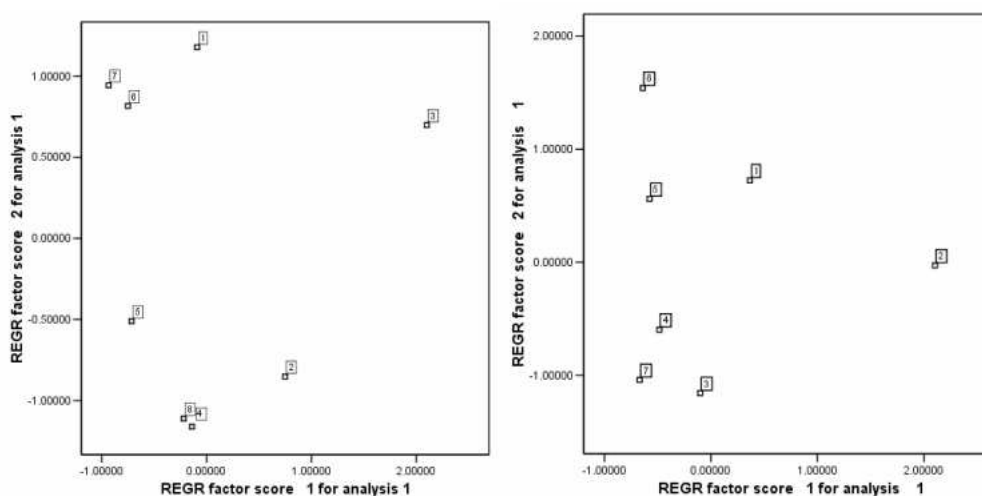


Figura 3. Diagramele distribuției regiunilor geografice pentru 1995 și 2004

Figure 3. Scattergrams for 1995 and 2004

Pe baza analizei graficului se concluzionează faptul că în cadrul ambilor ani ai analizei, majoritatea regiunilor sunt situate aproape de axa verticală, exceptând zona Sud Muntenia în anul 1995 și zona Sud-Est în anul 2004, indicând faptul că toate regiunile au înregistrat rezultate importante în ceea ce privesc produsele corespunzătoare celei de-a doua componente, respectiv B1995 și B2004.

Se constată modificarea poziției tuturor regiunilor, fie dintr-o zonă a graficului în alta, fie, în cadrul aceleiași zone, se constată modificarea amplitudinii deviațiilor regiunilor față de medie.

Se concluzionează faptul că există o rațiune reală geografică în spatele grupării regiunilor pe prima axa, și faptul că produsele industriale în care excelează o regiune depind de factorii geografici.

4. Indicatorul global grad de dezvoltare regională industrială

Considerând rezultatele obținute în urma analizei în componente principale și aplicând teoria mulțimilor subtile, variabilele cantitative au fost standardizate prin intermediul metodei rapoartelor, ulterior calculându-se corelațiile dintre variabile, eliminând redundanța prin corecțiile de forma (3) și agregând valorile prin intermediul operatorului de agregare multiplicativ (2).

În urma calculelor rezultă faptul că suma exponenților, respectiv 1,3810184, este supraunitară, denotând o sinergie pozitivă din punct de vedere al cooperării componentelor gradului de dezvoltare regională industrială, semnificând faptul că

Based on the analyze of the chart, the conclusion is that within the two years of the analyze, most of the regions are situated near vertical axis, except for South Muntenia region in 1995 and South-East in 2004, indicating that all the regions have registered important results concerning the second component, B1995 and B2004.

There is highlighted also the modification of the position of all the regions, both from a zone of the chart to another, and within the same zone, it can be seen a modification of the amplitude of the regions from the average.

The conclusion is that there is a real geographical rationality behind the grouping of the regions on first axis and that industrial products in which a region excel depend on geographical factors.

4. Global indicator industrial regional development degree

Considering the results obtained after the principal components analyze and the application of the subtle sets theory, the quantitative variables were standardized through the division method, afterwards calculating the correlations between variables, eliminating the redundancy through corrections of form (3) and aggregating the values using the multiplicative aggregation operator (2).

After the calculations results the facts that the sum of the exponents, namely 1.3810184 is greater than one, denoting a positive synergy from the point of view of the cooperation between the components of the industrial regional development degree,

indicatorii și criteriile considerate se completează reciproc.

Valoarea calculată a caracteristicii – indicatorului global – grad de dezvoltare regională industrială pentru anul 1995 este 0,8416, și 0,9625 în anul 2004. Creșterea valorii gradului de dezvoltare regională industrială cu 0.1209 în anul 2004 față de anul 1995 se explică prin regruparea variabilelor/produselor industriale, creșterea omogenității componentelor prin restructurarea și reorientarea zonelor geografice către produse industriale complementare în cadrul aceleiași componente.

5. Concluzii

Considerând evoluția structurii componentelor principale, datorată în principal contextului macroeconomic diferit la nivelul celor doi ani de analiză, caracterizat prin mutații semnificative în educația consumatorilor persoane fizice și juridice, în structura importurilor și exporturilor, a ratei inflației, se constată o omogenizare a acestora din punct de vedere al complementarității produselor industriale.

De asemenea, modificările în orientarea regiunilor către alt tip de produse industriale, reprezintă o măsură a adaptării acestora la realitatea economică distinctă a anului 2004.

Având în vedere necesitatea determinării unui indicator care să cuantifice gradul de dezvoltare regională industrială, precum și modalitatea originală de combinare a tehnicilor de tip statistic și matematic, instrumentul conceput și aplicat se circumscrie preocupărilor actuale în domeniul evaluării dezvoltării regionale, pe fondul aderării României la Uniunea Europeană.

signifying that the indicators and the criteria considered complete each other.

The calculated value of the characteristic – global indicator – industrial regional development degree for 1995 is 0.8416 and in 2004 is 0.9625. The increasing of the industrial regional development degree with 0.1209 in 2004 from 1995 is explained through the regrouping of the variables/industrial products, through the increasing of the homogeneity and the reorientation of the geographical regions towards complementary industrial products within the same component.

5. Conclusions

Considering the evolution of the principal components structure, because of the macroeconomic context different in the two years of analyze, characterized through significant mutations in companies and persons as consumers' education, in the structure of imports and exports, of the inflation rate, a homogeneity of these is ascertain from the point of view of industrial products complementarities.

Also, the modification in the regions' orientations towards a type of industrial products represents a measure of their adapting to the economic distinctive reality of 2004.

Considering the necessity of determining an indicator to quantify the industrial regional development degree and also the original modality of combination of the statistical and mathematical techniques, the conceived and applied instrument is circumscribed to the present preoccupations in the field of regional development evaluation, in the Romania's accession to European Union.

References

1. *** <http://www.ier.ro>. Accessed: 2007-02-22
2. Culic, I.: *Advanced methods in social research. Interdependence multivariate analyze*, Polirom Printing house, ISBN : 973-681-607-9, Iași, 2004
3. *** <http://www.unitbv.ro/Default.aspx?tabid=361>. Accessed: 2007-02-20
4. Osmătescu, P.: *Subtle topological spaces in technology transfer*. Proceedings of the 2nd international conference on symmetry and antisymmetry in mathematics, formal languages and computer science, satellite conference of 3ECM, Orman Gabriel V. (ed.) et al., p. 263-266, ISBN 973-9474-69-1, Brasov, July 2000, Transilvania University Printing house, Brasov, Romania
5. Stoica, M., Doval, E.: *Using the Informational Relevance to Decision Making*. Proceedings of the Sixth International Conference on Economic Informatics, Filip Floin (Ed.) et al., p.1103-1109, ISBN 973-8360-02-1, Bucharest, May 2003, INFOREC Printing House, Bucharest, Romania
6. Stoica, M.: *Subtle sets in economy*. Studies and researches of economic calculus and economic cybematics, vol. 36, no.1, January 2002, p. 14-20, ISSN 0585-7511, Bucharest, Romania
7. Stoica, M., Hîncu, D., Spiridon, L.: *Using subtle sets in evaluating the socio-economic phenomena*. Studies and researches of economic calculus and economic cybernetics, vol. 37, no. 4, December 2003, p. 23-50, ISSN 0585-7511, Bucharest, Romania
8. *** <http://www.eae.es/Area4/Ponencias/Dan%20Oprea.PDF>. Accessed: 2007-01-30
9. *** <http://www.insse.ro>. Accessed: 2007-02-03

Lucrare primită în Mai, 2007
(și în formă revizuită în Iunie, 2007)

Received in May, 2007
(and revised form in June, 2007)

