

## **Proiect nr. 81-048/2007**

### **“Materiale inteligente cu nanostraturi adaptabile la mediu”**

**Acronim proiect: “TEXTONAN”**

**Coordonator: Universitatea din Bucuresti (U.B.)**

**Director proiect: Prof. univ. dr. Emil Barna**

#### **Responsabili de proiect:**

**-Universitatea din Bucuresti(U.B.): Prof. univ. dr. Adrian Costescu;**

**-Partenerul 1: Agentia de Cercetare pentru Tehnica si Tehnologii Militare(A.C.T.T.M)- Director general dr. ing. Liviu Cosereanu;**

**-Partenerul 2: Universitatea Politehnica din Bucuresti(U.P.B):Profesor dr. ing. Alexandru Chisacof ;**

**-Partenerul 3: Universitatea Hyperion din Bucuresti (U.H): Profesor univ. dr. Sever Spanulescu ;**

## **Parteneri in consortiu:**

Coordonator Proiect: **Universitatea din Bucuresti (U.B.);**

Partenerul 1 :**Agentia de Cercetare pentru Tehnica si Tehnologii Militare (A.C.T.T.M)**

Partenerul 2 :**Universitatea Politehnica din Bucuresti (U.P.B)**

Partenerul 3 :**Universitatea Hyperion din Bucuresti (U.H.)**

**Buget/cofinantare:2000000 lei (valoarea totala a proiectului);**

**cofinantare-0 lei;**

**Adresa web: <http://cch.ro/grant048.php>**

## **Obiectivul principal:**

Proiectul se axeaza pe aplicarea unor nanostraturi de polimeri, cu proprietati controlabile din punct de vedere al interactiei cu radiatiile electromagnetice, pe suprafata fibrelor si textilelor.

## **Rezultatul final al proiectului:**

Realizarea produsului TEXTONAN, produs inovativ pe plan national, utilizand tehnologii de varf cu impact asupra potentialului strategic;

## **Beneficiarii rezultatelor :**

- Principalul beneficiar este M.A.P.N.;
- Alti beneficiari: Politia de Frontiera, Trupele de Jandarmerie (M.A.I.), Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile si Pielarie, S.C. STIMPEX S.A.;

## **Potentialul de aplicare in economie:**

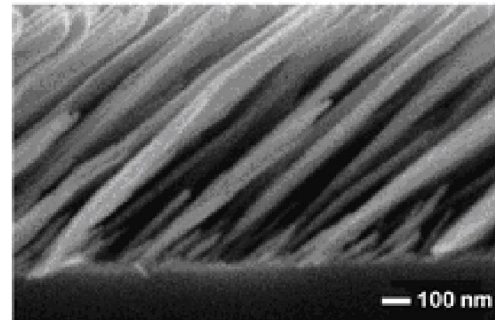
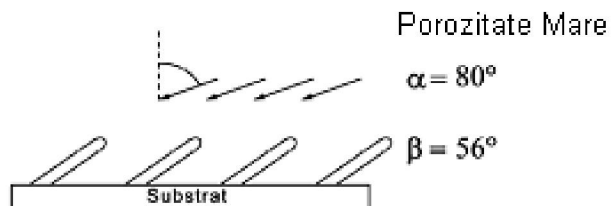
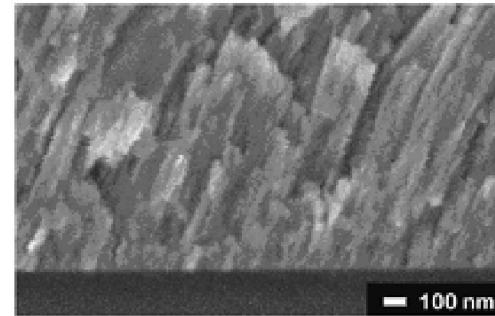
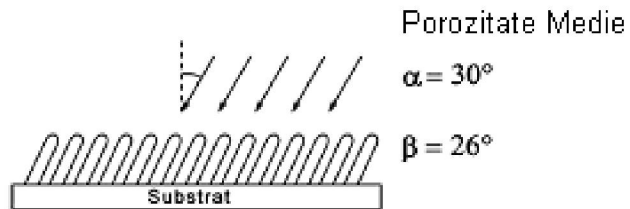
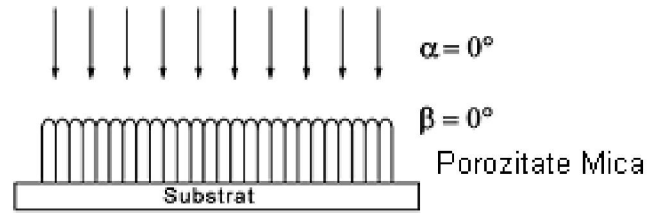
- dezvoltarea de tehnologii pentru utilizarea interna si pentru export;
- dezvoltarea tehnologica in plan regional prin dezvoltarea parteneriatului tehnologic intre institute de cercetare si centre universitare cu competente in acelasi domeniu;
- cresterea nivelului de pregatire profesionala a personalului in vederea cresterii eficientei procesului de productie si a calitatii produselor;

## Elementele de noutate a proiectului, originalitate:

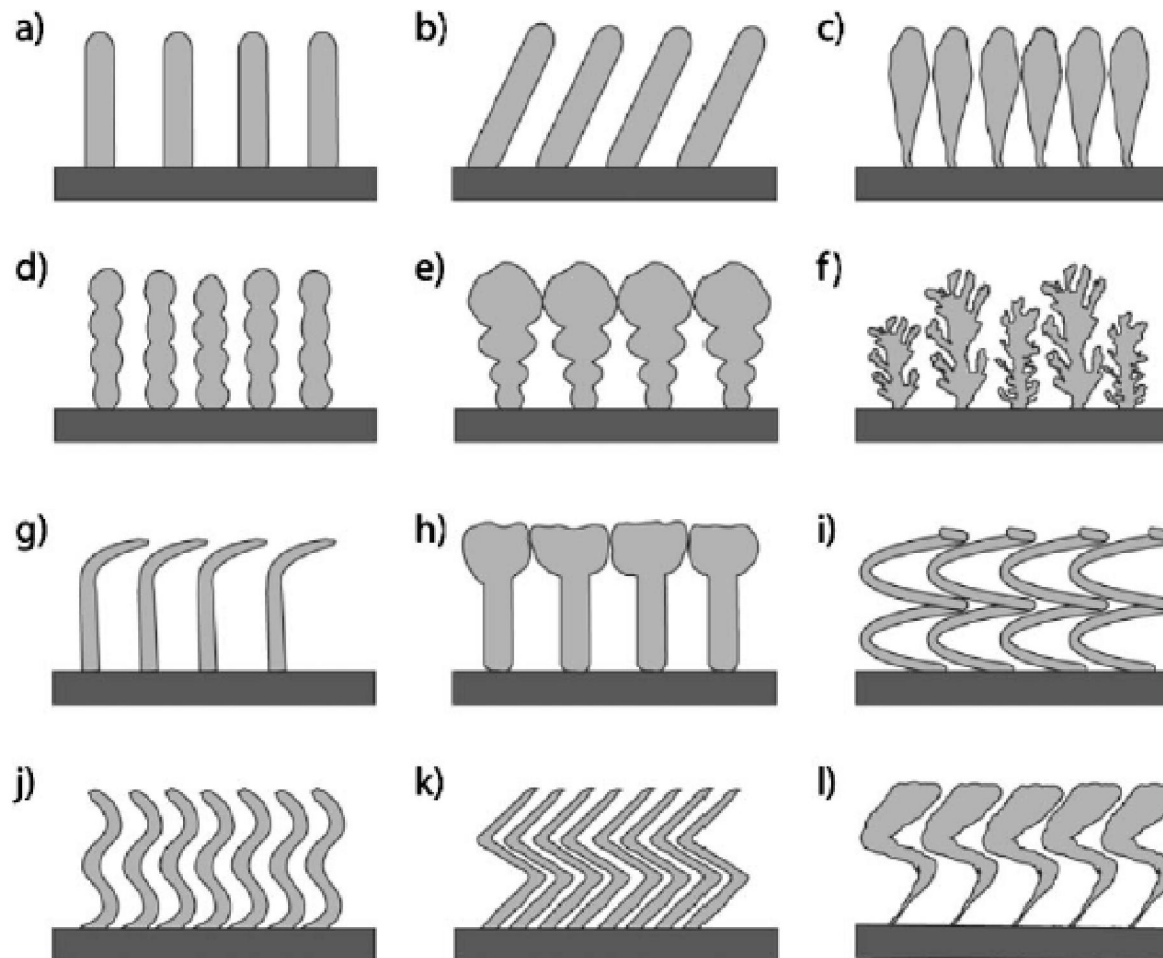
Prin depuneri in conditii speciale ale nanostraturilor polimerice se obtin caracteristici de interactie cu un spectru larg de radiatii electromagnetice utile in aplicatii militare de camuflaj.

- In cadrul cercetarilor experimentale s-au obtinut in premiera pe plan international straturi subtiri de polimeri prin depunere in plasma folosind tehnica GLAD.
- In cadrul cercetarilor teoretice s-au obtinut formule analitice originale pentru sectiunile eficace de imprastiere Rayleigh si efect fotoelectric pe patura 2s pentru atomi cu grad inalt de ionizare si atomi neutri, cu includerea modelului de ecranare dinamica.
  - S-au pus la punct metode numerice originale pentru calculul functiilor inalt transcendente si rezolvarea ecuatiilor implicate in procesul de interactie al radiatiei electromagnetice cu substanta si in modelul de ecranare.

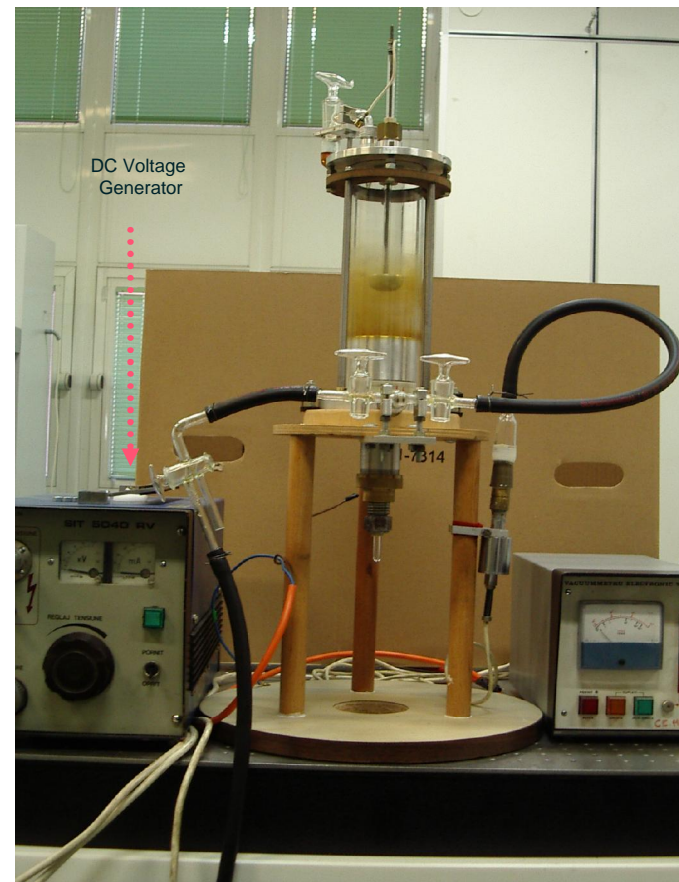
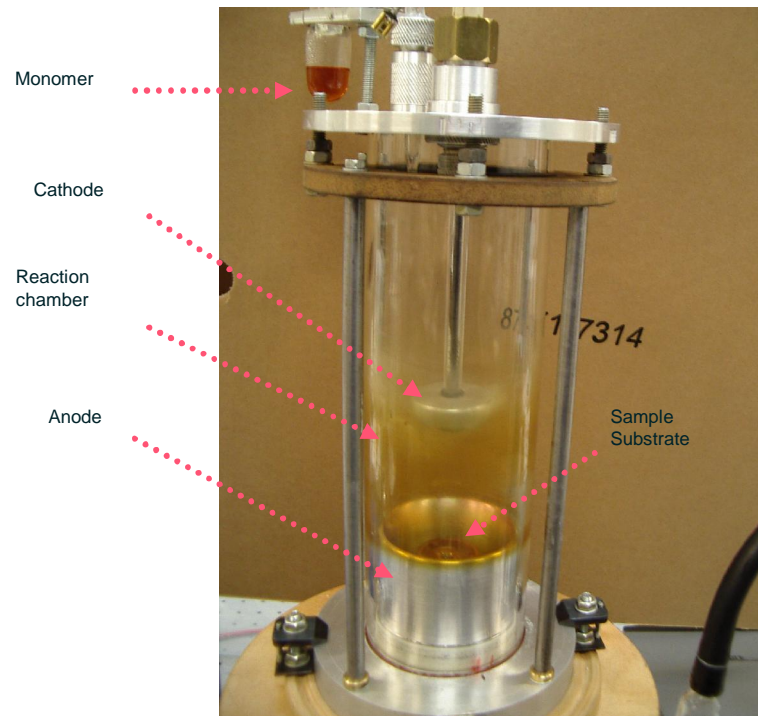
**Structuri depuse prin tehnica GLAD la diverse unghiuri de incidenta.  
Porozitatea filmului este proportionala cu cresterea unghiului de depunere (conform relatiei Tait).**



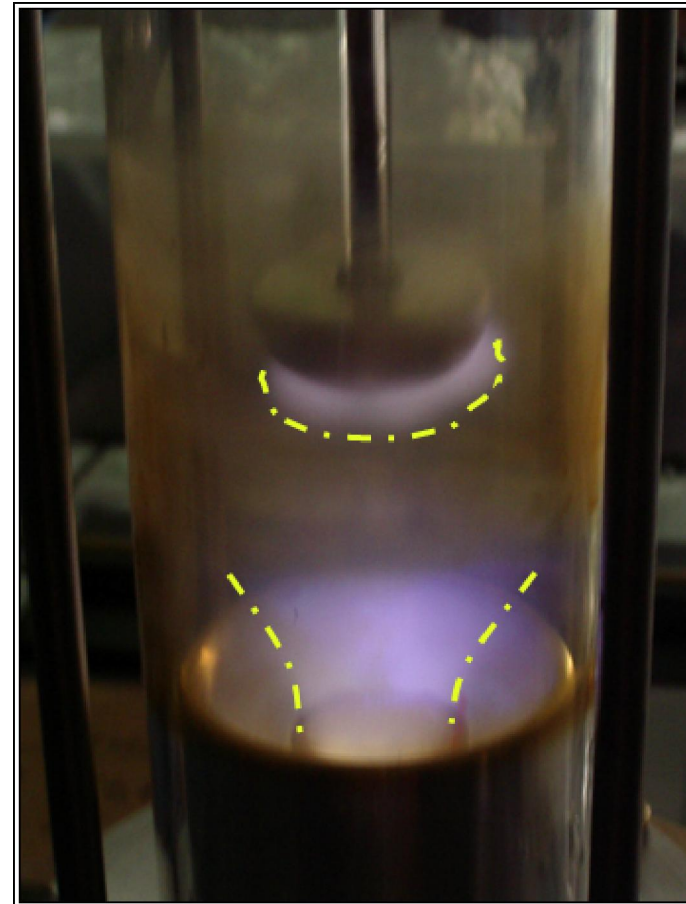
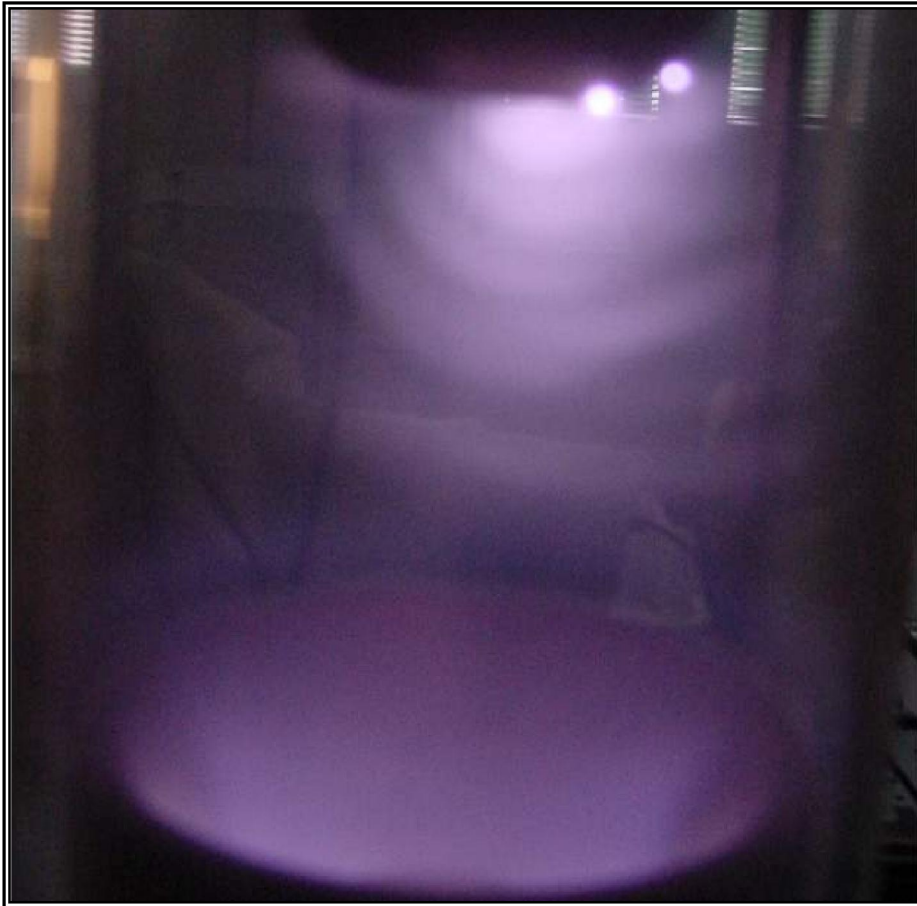
## Morfologii obtinute pentru straturile subtiri polimerice



# Partile componente ale reactorului cu plasma



## Descarcare in plasma





## **Stadiile de realizare:**

**Etapa I:** “Studii privind cerintele materialelor utilizate ca suport pentru nanoparticule inteligente si tehnologiile de depunere a acestora pe suport”

**Buget de stat:** 227667 lei;

**Cofinantare:** 0 lei;

### **Precursori/ rezultate intermediare:**

1. **Studiul interac iei radia iilor electromagnetice cu structuri atomice si moleculare pentru cazul domeniilor spectrale infrarosu, vizibil si ultraviolet**
2. **Studiul tipurilor de polimeri cu proprietati optice adaptabile**
3. **Studiu cu privire la tendin ele pe plan mondial în domeniul nanoparticulelor inteligente.**
4. **Studiul interactie radiatiilor electromagnetice in banda de lungimi de unda 3-18 micrometri cu diferite categorii de materiale foto si termosensibile.**
5. **Studiu privind cerintele materialelor utilizate ca suport pentru nanoparticule inteligente si tehnologiile de depunere a acestora pe suport**

**- Achizitii realizate: Software prelucrare computerizata-2161 lei;**

**Sisteme de calcul: 5039 lei;**

**Etapa II:** “Studiul variantelor de structuri care sa raspunda cerintelor pentru depunerea polimerilor inteligenti”

**Buget de stat:** 547050 lei;

**Cofinantare:** 0 lei;

**Precursori/ rezultate intermediare:**

1. **Formule analitice pentru calculul amplitudinilor de imprastiere Rayleigh pe electronii legati in patura K pentru diverse energii ale fotonilor incidenti, unghiuri de imprastiere si mase atomice**
2. **Formule analitice si metode numerice pentru calculul sectiunii eficace de imprastiere elastica**
3. **Formule analitice si metoda numerica pentru calculul sectiunii eficace totale a efectului fotoelectric pe electronii legati in patura K.**
4. **Studii privitoare la modelarea si simularea proceselor de r cire cu jeturi naturale si forate de fluid, a suprafetelor învelisurilor de corpuri.**
5. **Studiul sensibilității acestor suprafete la radiația solara și difuză în corelare cu capacitatea de r cire a mediului.**
6. **Studiul variantelor de structuri care sa raspunda cerintelor pentru depunerea polimerilor inteligenti**
7. **Metoda si program de calcul pentru interactia Rayleigh si efect fotoelectric pe subpatura 2s**

**Achizitii realizate:-Sistem de scanare Laser-118000 lei;**

**-Spectroradiometru- 102150 lei;**

### **Etapa III: “Metode si programe de calcul pentru interactia Rayleigh si efect fotoelectric pe subpatura 2s ”**

**Buget de stat: 275283 lei;**

**Cofinantare: 0 lei;**

**Precursori/ rezultate intermediare:**

- 1. Studiul efectelor sinergice in structuri polimerice multistrat**
- 2. Model de laborator pentru verificarea solutiilor de circulație a învelișurilor termice**
- 3. Formule pentru calculul parametrilor interacției Rayleigh si efect fotoelectric pe electronii paturilor interioare in sisteme de atomi din lanturi polimerice**
- 4. Studiu privind comportarea si adaptabilitatea termica a structurilor polimerice**
- 5. Metode si solutii pentru evaporari in vid si in plasma de joasa presiune pentru monostraturi polimerice si studiul interacției cu radiatiile electromagnetice**

**- Achizitii realizate:-VOLTALAB-81948,16 lei;**

### **Etapa IV: “Metode de calcul numeric pentru interactia Rayleigh si efect fotoelectric**

**pe sisteme de atomi”**

**Buget de stat: 26503 lei;**

**Cofinantare:0 lei;**

**Precursori/ rezultate intermediare:**

- Metode de calcul numeric pentru interactia Rayleigh si efect fotoelectric pe sisteme de atomi.**
- Elaborarea de programe de calcul numeric pentru marimile de interes in descrierea fenomenelor de interactie elastica si inelastica a radiatiei electromagnetice cu electronii paturilor interioare**

**Etapa V: "Produs informatic pentru interactie Rayleigh si efect fotoelectric pe sisteme de atomi"**

**Buget de stat: 107705 lei (credit de angajament);**

**Cofinantare: 0 lei;**

**Precursori/rezultate intermediare: -**

1. Produs informatic de calcul numeric pentru interactia Rayleigh si efect fotoelectric pe sisteme de atomi.
2. Obtinerea de filme de materiale organice prin polimerizare din faza de vapori la temperatura joasa

## **Participare tineri cercetatori:**

**-Dr. Valentin Barna**

**-Drd. Mircea Moldovan:**

- Utilizarea metodei Hartree-Fock pentru elaborarea modelului de ecranare dinamica in studiul imprastierii Rayleigh si efectului fotoelectric

**-Drd. Maria Luiza Munteanu**

**-Drd. Cornel Eugen:**

- Scrierea de coduri de programe in C si Java pentru implementarea formulelor analitice si metodelor numerice;
- Finalizarea produselor informatice executabile, a bazei de date si a paginii web a proiectului.

**-Drd. Susu Madalina:**

- Verificarea unor calcule analitice si a metodelor numerice;
- Rularea programelor intr-o varietate de conditii pentru obtinerea rezultatelor numerice si formarea bazei de date.
- Verificarea concordantei rezultatelor cu unele existente in literatura

**-Ing. masterand Adrian A. Costescu**

## Diseminari:

Numar de articole publicate/acceptate spre publicare: 7 articole publicate in reviste stiintifice cotate I.S.I. ;  
-Publicare in reviste I.S.I.;

- "Optical and structural properties of polythiophene-like films deposited by plasma polymerization", *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, Galca A.C., Satulu V.n, Ionita M.D., Bercu, M. Barna E. Dumitru M., Mitu B., Dinescu, G.; Vol. 10, No. 8, 2008;
- "Optical nanotomography of anisotropic fluids" Antonio De Luca , Valentin Barna , Timothy J. Atherton , Giovanni Carbone , Matthew E. Sousa & Charles Rosenblatt , *Nature Physics*, 4, 869 (2008)
- "Nanoscale alignment and optical nanoimaging of a birefringent liquid" Valentin Barna, Antonio De Luca and Charles Rosenblatt *Nanotechnology* 19, 32, 325709 (2008)
- "Photopolarimetric Investigations of the Anchoring Energy Strength for a Nematic Liquid Crystal on Polyaniline Boundary Surfaces" BARNĂ V. ; STRANGI G. ; BARNĂ E. S ; *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 10, 12, 3403 (2008)
- "Direct measurement of surface-induced orientational order parameter profile above the nematic - isotropic phase transition temperature" Lee J-H., Atherton T., Petschek R.G., Barna V., De Luca A., Bruno E., Rosenblatt C. *Physical Review Letters* 102, 167801 (2009)
- "Coherent backscattering and dynamical light localization in liquid crystals driven throughout chaotic regimes" Carbone F., De Luca A., Barna V., Ferjani S., Versace C., Strangi G., *Optics Express* 17, 16, 13435 (2009)
- "Ellipsometric investigation of thin polyaniline films deposited by plasma polymerization technique" Barna V., D'Elia S., Strangi G., Versace C., Barna E.S., *Surface Science* --- to be submitted (2009)

Numar de carti publicate: 1

*"BAZELE TERMODINAMICII TEHNICE TRANSFER DE CALDURA SI MASA-PROCESE FUNDAMENTALE"*, Marinescu M., Chisacof A., Raducanu P., Motorga O.A., Editura POLITEHNICA PRESS, Bucuresti 2009, ISBN: 978-606-515-016-4

Comunicari stiintifice: 5

- "Improving the performances of the collocation method for numerically solving linear differential equations of the wavefunctions in large atomic systems" The 13th WSEAS International Conference on APPLIED MATHEMATICS (MATH'08)
- "Analytical treatment of high transcendental functions involved in perturbation theory for inner shell electrons interaction with gamma-ray", The 13th WSEAS International Conference on APPLIED MATHEMATICS (MATH'08)
- --- "10th European Conference on Liquid Crystals - ECLC 2009", Colmar, France, April 19-24, 2009.
- --- "8th edition of the National Seminar on Nanoscience and Nanotechnology", 27 April 2009, Romanian Academy of Science, Bucharest, Romania, April 27, 2009.
- --- "9th Mediterranean Workshop and Topical Meeting - Novel Optical Materials and Applications (NOMA) 2009", Grand Hotel San Michele, Cetraro, Italy, June 07 - 13, 2009.