

Rezumatul tezei de doctorat

Contribuții la studiul propagării undelor neliniare de tip solitonic, cu aplicații

Conducător de doctorat: **Prof. univ. dr. ing. Paul E. Sterian**

Doctorand: **prof. Andrei D. Petrescu**

Lucrarea abordează, în 80 de pag., problematica *transmisiei de date cu solitoni în fibrele optice*, inclusă în domeniul modern al *Fotonicii*, cu trend pozitiv de dezvoltare, atât în țară, cât și pe plan mondial. Structura lucrării: **Cap. 1. Introducere** (*se subliniază actualitatea problematicii de cercetare științifică în domeniul abordat, ideile și conceptele la care se raportează cercetările efectuate și locul lucrării în literatura științifică de specialitate*). **Cap. 2. Fundamente teoretice** (*Cercetări și experimente legate de transmisia informației cu solitoni. Considerații numerice. Modelarea matematică a propagării luminii în fibrele optice neliniare. Cercetări actuale în domeniu*). **Cap. 3. Studii analitice și numerice asupra propagării solitonilor în fibrele optice** (*autorul a conceput și proiectat aplicații grafice și simulări care au verificat și completat rezultatele din literatura de specialitate, a evidențiat artefacte numerice care pot altera interpretarea rezultatelor simulărilor, inclusiv a dezvoltat și alte aplicații numerice din domeniul optoelectronicii și a confirmat, prin calcul formal, valabilitatea rezultatelor teoretice din publicațiile cu o largă circulație mondială*). **Cap. 4. Dezvoltarea unor aplicații numerice legate de generarea și propagarea solitonilor** (*de ex. Surse multimodale, detecție coerentă. Zgomotul de fază. Heterostructura InGaAsP/InP. Curentul de injecție pentru obținerea câștigului. Separarea modurilor pentru un LASER cu cavități separate cuplate. Lungimea de undă emisă de un LASER cu groapă cuantică. Finețea unui rezonator Fabry-Perot. Marginea inferioară a atenuării în fibra optică. Viteza de transmitere a biților eronați. Numărarea fotonilor. Limita distanței de transmisie. Proiectarea unei rețele locale cu fibre optice*). **Cap. 5. Contribuții și concluzii** (*autorul a cercetat, folosind metode analitice, numerice și grafice - asistate de calculator - fenomenele legate de producerea și propagarea solitonilor în medii neliniare, cu aplicații la fibrele optice, analizând posibilitatea transmiterii informației; a realizat, concepând coduri scrise cu ajutorul unui program în dezvoltare, Maple6-15 simulări, animații și grafice 2D și 3D, punând în evidență anumite artefacte numerice*). **Bibliografie** (*conține 161 de referințe, incluzând 10 lucrări personale publicate de autor în cadrul programului de doctorat în reviste indexate ISI sau în curs de indexare ISI sau prezentate la Simpozioane internaționale și publicate în Proceedings*). **Anexă** (*listează 14 lucrări personale sau în colaborare din domeniul Fizicii – formația inițială a autorului: comunicări la diverse simpozioane naționale și internaționale, culegeri de probleme publicate cu ISBN, manuale aflate în vigoare, articole publicate în reviste de specialitate*).

Doctoral Thesis Abstract

Contribution at the Study of the Solitonic Nonlinear Waves Propagation, with Applications

Advisor: **Professor Paul E. Sterian, Ph.D, Eng.**

Candidate: **prof. Andrei D. Petrescu**

The paper studies, in 80 pages, some problems connected with the *data transmission with solitons in optical fibers*, which is part of the modern field of Photonics, with positive trend in Romania and also in the world. The paper structure: **Chap. 1. Introduction** (*shows the importance of the scientific research in this field, the ideas and concepts of the author and the place of the research in the scientific literature of the moment*). **Chap. 2. Theoretical bases** (*Researches and experiments connected with the data transmission with solitons. Numerical considerations. Mathematical modeling of the light propagation in nonlinear optical fibers. Actual researches in this field*). **Chap. 3. Analytical and numerical studies on the solitons propagation in optical fibers** (*the author projected graphical applications and simulations verifying and completing the results found in the specific papers, found numerical artifacts which may alter the interpretation of the simulations results, also developed numerical applications in the Optoelectronics field and confirmed, by formal calculations, the veracity of the theoretical results found in the papers with broad international circulation*). **Chap. 4. Development of numerical applications connected with the solitons generation and propagation** (*e.g. Multimode Sources, Coherent Detection. Phase Noise. The InGaAsP/InP Heterostructure. The Injection Current for the Gain. The Mode Separation for a Laser with Separate Coupled Cavities. Wavelength Emitted by a Quantum-Well Laser. Finesse of a Fabry-Perot Resonator. Lower bound of fiber attenuation. Digital transmission bit error rate. Photon counting. Transmission distance limit. Project of a LAN with optical fibers*). **Chap. 5. Contributions and conclusions** (*the author studied, using analytical, numerical and graphical methods - computer assisted – the phenomena connected with the soliton generation and propagation through nonlinear media, with applications to the optical fibers, analyzing the possibility of data transmission; he realized, by means of codes he wrote in Maple6-15 program, animations and 2D&3D graphics, showing some numerical artifacts*). **References** (161 entries, including 10 personal papers published by the author in the frame of doctoral research in revues with ISI index or in procedure for ISI indexation or presented in international Symposia and published in the Proceedings). **Annexe** (*shows 14 personal or in collaboration works in the field of Physics – the basic formation of the author: communications at national and international Symposia, problems books, manuals, papers published in revues*).