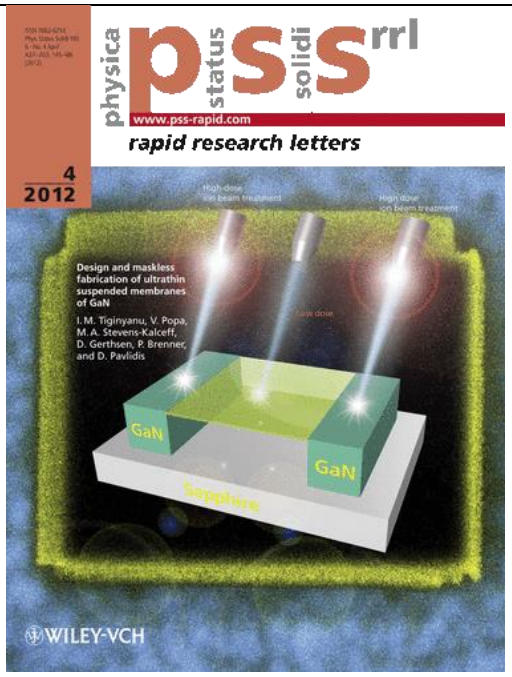
“Litografia cu sarcină de suprafață” – O nanotehnologie originală

Luând în considerare faptul că nanostructurarea spațială în trei dimensiuni rămâne încă o provocare pentru majoritatea materialelor electronice, soluțiile existente fiind foarte costisitoare, la Centrul Național de Studiu și Testare a Materialelor din cadrul UTM a fost elaborată o tehnologie originală numită “Litografie cu sarcină de suprafață - LSS”. Tehnologia permite fabricarea nanostructurilor în 3D din nitrură de galiu (GaN) prin înscrierea directă a unei sarcini negative pe suprafața probei cu ajutorul unui fascicul focalizat de ioni, după care proba este prelucrată fotoelectrochimic. Abordarea nanotehnologică inovatoare a deschis noi orizonturi pentru studierea și utilizarea nitrurii de galiu, fiind aplicată cu succes pentru elaborarea membranelor ultra-subțiri de GaN, cristalelor fotonice bidimensionale și a diferitor elemente fotonice originale (ghiduri de undă, divizoare de fascicule de lumină, cavități). S-a demonstrat că nanomembranele ultra-subțiri din GaN, fiind aranjate în rețele, se comportă ca memristori (rezistori cu memorie) conectați în paralel, capabili să efectueze operații bazate pe mecanisme de învățare și memorare a unui stimul electric, dispozitivul cu mai mulți memristori având capacitatea de „a învăța” mai rapid. LLS a permis, în premieră, vizualizarea directă a rețelei de dislocații într-un corp solid. Tehnologia în cauză a fost apreciată cu Medalie de Aur (Award of Excellence) la Expoziția de Tehnologii și Materiale Noi INPEX-2005 din Pittsburg (USA). Stereo-designul nanotehnologic a fost publicat pe coperta revistei științifice Physica Status Solidi – Rapid Research Letters din Germania: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pssr.201290008



The Surface Charge Lithography developed by Prof. Ion Tiginyanu and his colleagues is really first rate in the world. It is a novel technological development, which proved to be very efficient for nanostructuring of gallium nitride.

Prof. Hadis Morkoç, USA

Award of Excellence

1. **Learning mechanisms in memristor networks based on GaN nanomembranes**. Mircea Dragoman, Ion Tiginyanu, Daniela Dragoman, Adrian Dinescu, Tudor Braniste, Vlad Ciobanu. ***Journal of Applied Physics***, Vol. 124, 152110 (2018).
2. **Memristive GaN ultrathin suspended membrane array**. Mircea Dragoman, Ion Tiginyanu, Daniela Dragoman, Tudor Braniste, Vladimir Ciobanu. ***Nanotechnology***, Vol. 27, 295204 (2016).
3. **Design and maskless fabrication of ultrathin suspended membranes of GaN**. I.M. Tiginyanu, V. Popa, M. A. Stevens-Kalceff, …D. Pavlidis. ***Physica Status Solidi – Rapid Research Letters***, Vol. 6, no 4, pp. 148-150 (2012).
4. **Nanoperforated and Continuous Ultra-Thin GaN Membranes**. I.M. Tiginyanu, V. Popa & M. A. Stevens-Kalceff. ***Electrochemical and Solid State Letters,*** Vol. 14, no 9, pp. K51-K54 (2011).
5. **Surface-charge lithography for GaN microstructuring based on photoelectrochemical etching techniques**. I.M. Tiginyanu, V. Popa & O. Volciuc. ***Applied Physics Letters,*** Vol. 86, 174102 (2005).