



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



C. R. Physique 8 (2007) 123–137

<http://france.elsevier.com/direct/COMREN/>

Recent advances in crystal optics/Avancées récentes en optique cristalline

## Optical waveguides in laser crystals

Markus Pollnau<sup>a,b,\*</sup>, Yaroslav E. Romanyuk<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Advanced Photonics Laboratory, Institute of Imaging and Applied Optics, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Switzerland*

<sup>b</sup> *MESA<sup>+</sup> Institute for Nanotechnology, University of Twente, P.O. Box 217, NL-7500 AE Enschede, The Netherlands*

Available online 8 August 2006

Invited Paper

---

### Abstract

This article reviews the recent research on different types of planar and channel crystalline optical waveguides, fabrication methods such as liquid phase epitaxy, pulsed laser deposition, thermal bonding, reactive ion or ion beam etching, wet chemical etching, ion in-diffusion, proton exchange, ion beam implantation, and femtosecond laser writing, as well as waveguide laser operation of rare-earth and transition-metal ions in oxide crystalline materials such as  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,  $\text{YAlO}_3$ ,  $\text{KY}(\text{WO}_4)_2$ , and  $\text{LiNbO}_3$ . **To cite this article:** *M. Pollnau, Y.E. Romanyuk, C. R. Physique 8 (2007).*

© 2006 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### Résumé

**Guides d'ondes optiques en cristaux laser.** Cet article fait le point sur les recherches récentes sur différents types de guides d'ondes optiques cristallins plans et canaux, ainsi que sur leurs méthodes de fabrication, comme l'épitanie en phase liquide, la déposition par laser pulsé, le thermocollage, l'attaque par ions réactifs ou faisceau ionique, l'attaque chimique humide, la diffusion ionique, l'échange de protons, l'implantation par faisceau ionique, et la gravure par laser femtoseconde, ou encore le dopage laser de guides d'ondes par des ions de terres rares et de métaux de transition dans des oxydes cristallins tels que  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,  $\text{YAlO}_3$ ,  $\text{KY}(\text{WO}_4)_2$  et  $\text{LiNbO}_3$ . **Pour citer cet article :** *M. Pollnau, Y.E. Romanyuk, C. R. Physique 8 (2007).*

© 2006 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

*Keywords:* Optical waveguides; Laser crystals

*Mots-clés :* Guides d'ondes optiques ; Cristaux laser

---