

| PhD Project | |
|--|--|
| Tytuł: Nowe materiały dla fotoniki: modulowalne laserowo multifunkcjonalne porowate cienkie warstwy krzemionkowe | Title: Novel materials for photonics: tunable multifunctionalized porous silica layers |
| Linia eksperymentalna: ASTRA | Beamline: ASTRA |
| Promotor: dr hab. inż. Łukasz Laskowski, Lukasz.laskowski@ifj.edu.pl | Scientific supervisor: dr hab. inż. Łukasz Laskowski, Lukasz.laskowski@ifj.edu.pl |
| Opiekun w SOLARIS: dr Alexey Maximenko, alexey.maximenko@uj.edu.pl | SOLARIS supervisor: dr Alexey Maximenko, alexey.maximenko@uj.edu.pl |
| <p>Krótki opis: W ramach prac prowadzonych wcześniej przez zespół opracowano funkcjonalny materiał wykazujący znaczną odpowiedź nieliniowo optyczną (NLO) na wzbudzenie światłem laserowym. Co więcej, natężenie drugiej i trzeciej harmonicznej światła mogło być precyzyjnie strojone poprzez modyfikację stopnia funkcjonalizacji materiału. Dzięki temu możliwa stała się optymalizacja (maksymalizacja) odpowiedzi NLO. Powstała koncepcja materiału opartego na porowatej matrycy krzemionkowej, w której grupy funkcyjne byłyby rozlokowane naprzemiennie. Dzięki wzajemnym oddziaływaniom, teoretycznie byłaby możliwa zmiana przestrzennego rozkładu ładunku, co powodować by mogło znaczący wzrost hiperpolarizowalności. To, teoretycznie umożliwi przygotowanie materiału o pożądanym dla fotoniki własnościach NLO, i dającego się sterować czynnikiem zewnętrznym (dodatkową wiązką laserową). W ramach pracy doktorskiej planuje przeprowadzenie symulacji numerycznych, przygotowanie serii materiałów oraz przeprowadzenie eksperymentów fizycznych ze szczególnym naciskiem na badania nieliniowo optyczne. Hipoteza naukowa może być sformułowana następująco: oddziaływania międzymolekularne pomiędzy pewnymi grupami funkcyjnymi precyzyjnie rozlokowanymi przestrzennie w matrycy mogą znacząco poprawić laserowo-stymulowaną odpowiedź nieliniowo optyczną materiału.</p> | <p>Short description: Within a framework of our previous work we were investigating functional thin films. One of the findings was the conclusion, that by applying the precise functionalization by some polar groups to the silica matrix we can fabricate the material with significant NLO response. Moreover, the magnitude of second and third order harmonic could be finely tuned by modification of the functionalization degree. In this way, we could optimize (maximize) the NLO response. Nevertheless, we considered how to increase the NLO response even more, and how to obtain the possibility for desirable tuning the material by an external laser factor. One of the ideas was to design the multifunctional material, based on vertically aligned porous silica thin films, where the various functionalities can interact and mutually influence the spatial charge distribution, causing increasing of the hyperpolarizability. This theoretically allows for the fabrication of the material with desirable NLO properties.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Wymagania w stosunku do kandydata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - znajomość zagadnień związanych z oddziaływaniem promieniowania rentgenowskiego z materią - znajomość języka angielskiego umożliwiającą prezentację wyników naukowych w formie pisemnej i ustnej - doświadczenie w pracy z aparaturą badawczą - ukończone studia magisterskie na kierunku: fizyka, chemia, biologia, inżynieria materiałowa lub pokrewnym - znajomość technik spektroskopii elektronowej lub metod absorpcyjnej spektroskopii rentgenowskiej - doświadczenie w pracy z syntezą i przygotowaniem materiałów - znajomość metod synchrotronowych oraz elementów i aparatury linii badawczych będzie dodatkowym atutem | <p>Requirements to the candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - knowledge of the topics related to the interaction of X-rays with matter - English language skills enabling the presentation of scientific results in written and oral form - experience with research equipment - master degree in physics, chemistry, material sciences, or a related field - knowledge of electron spectroscopy techniques or X-ray absorption spectroscopy methods - experience with the synthesis and preparation of the materials - knowledge of synchrotron methods, beamline components and research equipment will be beneficial |
| <p>Projekt w realizacji</p> | <p>Ongoing project</p> |