

ON OPTIMIZATION OF THE METAL ION PRODUCTION BY ELECTRON CYCLOTRON RESONANCE ION SOURCES

*V. Mironov*¹, *S. Bogomolov*, *A. Bondarchenko*²,
A. Efremov, *K. Kuzmenkov*, *V. Loginov*, *D. Pugachev*

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

The three-dimensional NAM-ECRIS model is applied for studying the metal ion production in the DECRIS-PM Electron Cyclotron Resonance Ion Source. Experimentally measured extracted ion currents are accurately reproduced with the model. Parameters of the injection of metal vapors into the source are optimized. It is found that the axial injection of the highly directional fluxes allows increasing the extracted ion currents of the highly charged calcium ions by factor of 1.5. The reason for the gain in the currents is formation of internal barrier for the ions inside the plasma, which increases the ion extraction and production efficiency. Benefits of injecting the singly charged calcium ions instead of atoms are discussed.

Трехмерная модель NAM-ECRIS использована для изучения производства ионов металлов в источнике ионов на электронном циклотронном резонансе DECRIS-PM. Экспериментальные значения извлекаемых токов ионов воспроизводятся моделью с высокой точностью. Оптимизированы параметры инжекции паров металлов в источник. Найдено, что аксиальная инжекция направленных потоков позволяет увеличить извлекаемые токи высокозарядных ионов кальция на 50%. Причиной увеличения токов является формирование внутреннего барьера для ионов в плазме, что увеличивает эффективность производства и извлечения ионов. Обсуждаются преимущества инжекции однозарядных ионов кальция вместо атомов.

PACS: 07.77.Ka; 29.20.dg

Received on October 8, 2020.

¹E-mail: vemironov@jinr.ru

²E-mail: bondarchenko@jinr.ru