**Modernization of the Nuclotron lattice to search for the deuteron and proton electric dipole moment preserving all NICA booster ring functions**

**Yu. Senichev** 1, 2, A. Aksentyev 1, 3, S. Kolokolchikov1, V. Ladygin 5, A. Melnikov 1, 4, N. Nikolaev2, 4, E. Syresin 5, Yu. Filatov2

1Institute for Nuclear Research, Russian Academy of Sciences, Moscow

2Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny

3Moscow Engineering Physics Institute, Moscow

4L.D. Landau Institute for Theoretical Physics, Chernogolovka

5Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

**Abstract**

The aim of the study was to determine the relationship between the Nuclotron and the NICA collider, including modification of the Nuclotron magneto-optical structure to create a synchrotron with two functions in one accelerator: a booster for injection into the collider and an independent synchrotron-storage ring for conducting precision experiments on the EDM of light nuclei and the search for an axion.

The following conditions must be met:

* the modernized ring must be located in the existing tunnel of the currently operating Nuclotron accelerator;
* the maximum field in the magnets does not exceed 1.8 Tesla;
* the dispersion function on straight sections is as close as possible to zero;
* implementation of the "quasi-frozen" spin mode in the Nuclotron in order to create conditions for searching for the deuteron EDM;
* determination of the limiting parameters of the proton beam for searching the EDM in the proposed Nuclotron ring;
* study of possible options for eliminating the passage of a polarized proton beam through the critical energy in the collider after electron cooling in order to maintain high luminosity;
* magneto-optical structure from the point of view of spin conservation and control should be approved by Yu. Filatov

**«Модернизация магнитооптической структуры Нуклотрона для поиска электрического дипольного момента дейтрона и протона с сохранением всех функций бустерного кольца NICA»**

**Ю. Сеничев** 1, 2, А. Аксентьев 1, 3, С. Колокольчиков1, В. Ладыгин 5, А. Мельников 1, 4,

Н. Николаев2, 4, Е. Сыресин 5, Ю. Филатов2

*1Институт ядерных исследований РАН, Москва*

*2Московский физико-технического института, Долгопрудный*

*3*Московский инженерно-физический институт, Москва

*4Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау, Черноголовка*

*5Объединенный институт ядерных исследований, Дубна*

# *Аннотация*

Целью исследований являлось определение взаимосвязи между Нуклотроном и коллайдером НИКИ, включающей в себя модификацию магнитооптической структуры Нуклотрона для создания синхротрона с двумя функциями в одном ускорителе: бустера для инжекции в коллайдер и независимого кольца синхротрона-накопителя для проведения прецизионных экспериментов по исследованию ЭДМ легких ядер и поиску аксиона. При этом должны выполняться следующие условия:

- модернизированное кольцо должно располагаться в существующем туннеле действующего на сегодня ускорителя Нуклотрона;

- максимальное поле в магнитах не превышает 1.8 Тесла;

- дисперсионная функция на прямых промежутках максимально приближена к нулевому значению;

- реализация режима «квази-замороженного» спина в Нуклотроне c целью создания условий для исследования ЭДМ дейтрона;

- определение предельных параметров пучка протонов для исследования ЭДМ в предполагаемом кольце Нуклотрона;

- исследование возможных вариантов исключения прохождения поляризованного пучка протонов через критическую энергию в коллайдере после электронного охлаждения с целью сохранения высокой светимости;

- магнитооптическая структура с точки зрения сохранения и управления спином должна быть одобрена Ю. Филатовым.