

Практические методы глобальной оптимизации многопараметрических систем управления пучками частиц

Известно, что в современных ускорительных системах (от небольших систем до циклических ускорителей) необходимо использовать достаточно сложные системы управления, которые предназначены для реализации необходимых характеристик пучка частиц. В данной статье обсуждаются методы формирования оптимальных структур пучка частиц в каналах ускорителей. Заметим, что необходимые требования к пучку могут быть сформулированы в виде некоторого набора функциональных критериев, что позволяет использовать современные методы вычислительной математики. Отметим, что подобные проблемы относятся к так называемым NP-полным задачам и требуют поиска допустимых (при заданных условиях) решений в многопараметрических пространствах используемых параметров. В данной статье рассматриваются методы поиска классов оптимальных решений (с учетом задаваемыми условиями) на примере различных задач физики пучков частиц: от класса ионно-оптических систем (таких как микро- и нано-зондовые системы, согласующие каналы и т. п.) и до циклических ускорительных систем. Для решения этих проблем в работе рассмотрены как теоретические, так и вычислительные методы задач глобальной оптимизации. Использование генетических алгоритмов и методов нейронных сетей позволяет учитывать особенности сложных систем с целью обучения управляющей системы с использованием информационных технологий методов обучения.

Заметим также, что в современных ускорительных системах (от небольших систем до циклических ускорителей) необходимо использовать достаточно сложные системы управления, которые предназначены для реализации необходимых характеристик пучка частиц. В данной статье обсуждаются проблемы формирования оптимальных структур пучка частиц в каналах ускорителей. Необходимые требования к пучку могут быть сформулированы в виде некоторого набора функциональных критериев. Известно, что подобные проблемы относятся к так называемым NP-полным задачам и требуют поиска возможных решений в многопараметрических пространствах используемых параметров. В данной статье рассматриваются методы поиска классов оптимальных траекторий на примере различных задач физики пучков частиц: от класса ионно-оптических систем (таких как микро- и нано-зондовые системы, согласующие каналы и т. п.) и до циклических ускорительных систем. Для решения этих проблем в работе рассмотрены как теоретические, так и вычислительные методы задач глобальной оптимизации. Использование генетических алгоритмов и методов нейронных сетей позволяет учитывать особенности сложных систем с целью обучения управляющей системы с использованием, в том числе, информационных технологий методов обучения.

Приведены примеры реализации предлагаемых методов для тестовых задач физики пучков.

Author: ANDRIANOV, Serge (SPbU)

Presenter: ANDRIANOV, Serge (SPbU)

Session Classification: Will not participate

Track Classification: Section 3. Modern nuclear physics methods and technologies.