

## Описание функциональных характеристик экземпляра программного обеспечения «MCU-PTR с банком данных MDBPT50»

Программа предназначена для прецизионного моделирования процессов переноса нейтронов и фотонов аналоговыми и весовыми (неаналоговыми) методами Монте-Карло на основе оценённых ядерных данных в ядерных реакторах с учётом изменения изотопного состава материалов реактора в процессе кампании.

Обеспечена возможность расчётного предсказания изотопного состава материалов реактора и его размножающих свойств в зависимости от длительности кампании.

Основной областью применения программы является моделирование стационарных состояний исследовательских реакторов в условиях нормальной эксплуатации.

Уравнение переноса в программе решается методом Монте-Карло. Вычисляется статистическая погрешность оценки рассчитываемых функционалов потока. Статистическая погрешность обратно пропорциональна корню квадратному из величины затраченного машинного времени.

Неотъемлемой частью ПС является банк данных MDBPT50, содержащий нейтронно-физические константы для 375 нуклидов.

Программа позволяет вычислять, в том числе следующие нейтронно-физические характеристики систем в заданном состоянии:

- эффективный коэффициент размножения;
- плотность потока нейтронов и фотонов;
- распределения скоростей реакций деления, поглощения, активации.

Входными данными для программы является подготавливаемое пользователем описание материального состава моделируемой системы, ее геометрии, и, при необходимости, характеристик источников нейтронного или фотонного излучения. При расчетах изменения изотопного состава необходимо дополнительно указать мощность модулируемой установки.

Моделируемые системы могут содержать произвольную смесь изотопов, данные о которых включены в банк данных Программы для ЭВМ. В качестве замедлителей могут использоваться: вода, гидрид циркония, тяжелая вода, бериллий, окись бериллия, графит. В качестве топлива может использоваться металлическое и окисное топливо, содержащее уран любого обогащения, плутоний или смешанное уран-плутониевое.

Геометрии систем описываются как булевские комбинации следующих тел-примитивов: шар, правильный круговой цилиндр, эллипсоид вращения, произвольный

параллелепипед, призма с треугольником в основании, шестиугольная призма, произвольно ориентированное полупространство, слой между двумя параллельными плоскостями, правильный эллиптический цилиндр, правильный круговой усеченный конус, произвольный выпуклый многогранник. Моделируемые системы могут состоять из любого набора однородных по материалам геометрических зон произвольной формы.

Системы, имеющие материальный состав, ограниченный набором изотопов в банке данных, и геометрию, ограниченную набором тел-примитивов, моделируются без упрощающих предположений.

В качестве выходных данных программы печатаются рассчитанные эффективный коэффициент размножения; плотности потока нейтронов и фотонов; распределения скоростей реакций деления, поглощения, активации, а также понуклидные составы материалов модели и ее радиационных характеристики в зависимости от заданных времен облучения и выдержки.

Программа MSU-PTR написана на языке Фортран 90/95. Относится к классу машиннезависимых. Используется динамическое распределение оперативной памяти без принципиальных ограничений по объему. Может использоваться для многопроцессорных вычислений (не на графических ядрах).