1. Разработан программный модуль для проведения 3D стационарных нейтронно-физических расчетов в многогрупповом приближении. В программном модуле используются свободные программные обеспечения, которые дают ощутимые преимущества, обусловленные мультиязычностью, надежностью. Программный модуль имеет следующие компоненты: построитель гексагональной геометрии, генератор вычислительных сеток, решатель стационарных задач диффузии нейтронов в многогрупповом приближении и систему пост-процессорной обработки и визуализации. Для построителя гексагональной геометрии и генератора вычислительных сеток используется библиотека сеточных объектов GMSH. Для решения краевых задач, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных, методом конечных элементов используется вычислительный пакет для инженерных и научных вычислений FEniCS. Матричная спектральная задача решается с использованием свободной библиотеки высокопроизводительной линейной алгебры, поддерживающий параллельные вычисления - SLEPc. Контроль точности приближенного решения проводиться на последовательности сгущающихся сеток с использованием конечных элементов различной степени. Для системы пост-процессорной обработки и визуализации используется свободная библиотека VTK. Проведено тестирование нейтронно-физического расчетного кода на различных тестовых и бенчмарк задачах и сопоставление полученных результатов с «реперными» расчетами (расчеты на мелкой сетке, анализ результатов для различных расчетных параметров (число конечных элементов на ТВС и порядок пробных функций).

2. Разработаны вычислительные алгоритмы с локальным сгущением сетки и их применением в динамических задачах с перемещением регулирующих стержней. Рассмотрена нестационарная задача переноса нейтронов в ядерном реакторе при использовании многогруппового диффузионного приближения с перемещением регулирующих стержней. Для приближенного решения нестационарной задачи использовались стандартная чисто неявная схема первого порядка аппроксимации по времени. Для аппроксимации по пространству использовался метод конечных элементов. Локальное сгущение сетки производилось в регулирующих стержнях и в соседних ТВС. Контроль точности приближенного решения проводиться на последовательности сгущающихся сеток с использованием конечных элементов различной степени. Рассмотрена нестационарная задача переноса нейтронов с перемещением регулирующих стрежней в двух случаях: с учетом и без учета запаздывающих нейтронов. Проведено тестирование нейтронно-физического расчетного кода на различных тестовых и бенчмарк задачах и сопоставление полученных результатов с «реперными» расчетами (расчеты на мелкой сетке, анализ результатов для различных расчетных параметров (число конечных элементов на ТВС и порядок пробных функций).

3. Участие в мероприятиях в 2017 году.

* VI International Conference on Problem of Mathematical Physics and Mathematical Modelling, 25-27 May 2017, Moscow, Russia. Секционный доклад: Modelling dynamic processes in a nuclear reactor by state change modal method.
* 11th International Conference on Large-Scale Scientific Computations, 5-9 June 2017, Sozopol, Bulgaria. Секционный доклад: Solution of the 3D benchmark by FEM.
* International Conference on Multiscale Methods and Large-Scale Scientific Computing, 30 July – 4 August 2017, Yakutsk, Russia. Секционный доклад: Numerical simulation of dynamic processes in a nuclear reactor by state change modal method.

4. Список публикаций в 2017 году.

1. Avvakumov A. V., Strizhov V. F., Vabishchevich P. N., Vasilev A.O. Spectral properties of dynamic processes in a nuclear reactor // Annals of Nuclear Energy. — 2017. — Vol. 99. — P. 68-79.
2. Vabishchevich P.N., Vasil’ev A.O. Time step selection for the numerical solution of boundary value problems for parabolic equations // Computational Mathematics and Mathematical Physics. — 2017. — Vol. 57. —P. 843-853.
3. Avvakumov A.V., Vabishchevich P.N., Vasil'ev A.O., Strizhev V.F. Numerical modeling of neutron diffusion non-stationary problems // Matematicheskoe Modelirovanie. — 2017. — Vol. 29 (7). — P. 44-62.
4. Avvakumov A. V., Strizhov V. F., Vabishchevich P. N., Vasilev, A.O. State change modal method for numerical simulation of dynamic processes in a nuclear reactor // Annals of Nuclear Energy. — 2017 (принята в печать)
5. Avvakumov A. V., Strizhov V. F., Vabishchevich P. N., Vasilev A.O. Solution of the 3D Neutron Diffusion Benchmark by FEM // LSSC’17. (тезис)
6. Avvakumov A. V., Strizhov V. F., Vabishchevich P. N., Vasilev A.O. Modelling dynamic processes in a nuclear reactor by state change modal method // MPMM’17 (тезис)
7. Avvakumov A. V., Strizhov V. F., Vabishchevich P. N., Vasilev A.O. Numerical simulation of dynamic processes in a nuclear reactor by state change modal method // MMLSSC’17 (тезис)
8. Васильев А.О. Численное моделирование динамики диффузии нейтронов в ядерном реакторе: Автореферат дис. канд. физико-мат. наук: 05.13.18 / Васильев Александр Олегович; СВФУ. – Якутск, 2017. - 16 с. (автореферат)