

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ MCU И MCNP ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЯДЕРНОЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.В. Верхотурова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: verhoturova@tpu.ru

USE OF MCU AND MCNP SOFTWARE TO BUILD THE COMPETENCES IN SOLVING THE TASKS IN THE FIELD OF NUCLEAR AND RADIATION SAFETY

V.V. Verkhoturova

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. *The article is about the actuality and perspectives of use of special software in developing the competencies to solve the tasks in the field of nuclear and radiation safety of nuclear graduates. Being able to use special software, the graduates can solve the real operational tasks at NPPs and at other nuclear industrial enterprises.*

Современные тенденции в ядерном образовании и подготовке кадров различаются от страны к стране и напрямую зависят от общей ситуации в системе научно-технического образования. Реализация системного подхода в учебных центрах с использованием компьютерных систем моделирования процессов способствует развитию таких аспектов эффективной культуры безопасности на индивидуальном уровне, как:

- снижение количества отказов и ошибок за счет повышения навыков и умений при выполнении ответственных технологических операций;
- повышение компетентности и самоконтроля персонала в стрессовых ситуациях;
- совершенствование навыков и приемов командного взаимодействия;
- безоговорочное соблюдение требований процедур, инструкций, норм и правил.

При обучении решению задач ядерной радиационной безопасности для уточнения нейтронно-физических характеристик обучающиеся традиционно пользуются стандартный код класса MCNP [1]. В системе высшего технического образования РФ и, в частности, в Томском политехническом университете программа MCU активно используется для решения задач реакторной физики. Для выяснения возможных «систематических» различий в значениях основных нейтронно-физических характеристик, полученных при расчетах с использованием MCNP и российской программы MCU, из-за алгоритмических особенностей и используемых библиотек ядерно-физических данных проведен сравнительный анализ основных нейтронно-физические характеристики для ячеечных расчетов реактора типа ВВЭР с использованием программ MCNP и MCU [2].

Коды класса MCNP (Monte Carlo N-Particle transport code) широко используются для моделирования процессов переноса различных частиц в сложных средах, разработанных в США в Национальной лаборатории Лос-Аламоса. Позволяет проводить расчеты различных функционалов, представляющих свертку нейтронного потока с ядерно-физическими данными. Все функционалы – это функции времени и энергии, нормированные на один нейтрон генерации. Функционалы рассчитываются в зонах регистрации, которые представлены в виде различных площадей (сегмент ячейки или несколько ячеек, поверхность, разрез поверхности, несколько поверхностей и т. д.) [3].

Программа MCU (Monte-Carlo Universal) разработана в Курчатовском институте и предназначена для моделирования процессов переноса излучения (нейтронов, гамма-лучей, электронов и позитронов) с использованием библиотек ядерных данных в непрерывном и групповом представлении. Работа над проектом MCU началась в 1982 году. К 1985 году была создана первая версия MCU1.1. На сегодняшний день существует несколько версий программы MCU, в том числе версия MCU-FREE, предназначенная для учебных и научно-поисковых задач. Программа MCU позволяет моделировать

трехмерные системы с произвольной геометрией, используя комбинаторный подход, в котором сложные пространственные формы представлены как комбинации простых тел. Геометрия расчетной модели задается с помощью конечного числа геометрических зон, заполненных однородными материалами, параметры которых задаются пользователем. Для визуализации исходных данных, а также графического отображения дополнительной информации используется программный пакет MCU Office для отображения участков геометрии вычислительной модели в различных плоскостях с сообщениями об ошибках при настройке исходных данных. С помощью MCU рассчитываются эффективный коэффициент размножения нейтронов, распределение энергии в топливных зонах, эффективная доля запаздывающих нейтронов, потоки частиц и другие нейтронно-физические характеристики [4].

Таким образом, использование специализированного программного обеспечения на примере MCU и MCNP позволяет повысить эффективность подготовки будущего персонала объектов использования атомной энергии за счет совершенствования умений в области решения сложных технологических задач и, как следствие, повысит культуру безопасности в российской атомной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IAEA. World survey on nuclear power plant personnel training. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/publications/5360/iaea-world-survey-on-nuclear-power-plant-personnel-training> (дата обращения 01.10.2020)
2. IAEA / Technical reports series N 437 / Economic Performance Indicators for NPP. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TRS437_web.pdf (дата обращения 01.10.2020)
3. IAEA / Commissioning of nuclear power plants: training and human resource considerations. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/publications/7834/commissioning-of-nuclear-power-plants-training-and-human-resource-considerations> (дата обращения 01.10.2020)
4. Nuclear Engineering International / World nuclear industry handbook / 2007.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ

А.Б. Жданова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: zhdanova@tpu.ru

TRANSFORMATION OF THE BUSINESS MODEL OF AN ENGINEERING COMPANY

A.B. Zhdanova

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. The article is devoted to the basic aspects of new business model of an engineering company. The business model of the flexible engineering company is described. Prospects for the realization of this model in modern conditions is proved.

Анализируя тенденции развития экономических процессов в обществе на лицо факт усложнения функций организационных систем. Одним из направлений развития является модель бизнеса, основанная на временной комплектации ресурсами и компетенциями под выполнение конкретного инженерного проекта. Такая бизнес-модель проектной организации достаточно новое явление для бизнеса, но благодаря гибкости управления несомненно имеет перспективы для развития в современных реалиях цифровизации и ограничения личных контактов в следствие пандемии.