

«МАГАТЭИЗАЦИЯ» КАФЕДРЫ ЭФ

О. В. Рябухин

Кафедра экспериментальной физики, Физико-технологический институт, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Сотрудничество государств в области мирного использования атомной энергии реализуется при специально созданной межправительственной организации – МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии). Направления деятельности этой организации включает в себя контроль нераспространения ядерного оружия, разработку и внедрение средств анализа и оценки безопасности использования ядерной энергии, руководств и рекомендательной нормативной документации в этой области. Особенное внимание в настоящее время Агентство уделяет неэнергетическим радиационным технологиям, реализуемым в промышленности и медицине.

Поскольку прикладное использование ядерных процессов постепенно достигло широких масштабов применения, то и способы реализации направлений деятельности МАГАТЭ расширились и в настоящее время осуществляются через различные виды научной, методической и экспертной активности, в т. ч. и на основе программы региональных проектов технического сотрудничества. В рамках этих проектов странам-участницам предоставляется возможность участвовать в методических и научных семинарах и встречах, в международных курсах повышения квалификации, программах метрологического сличения и обеспечения, в ознакомительных поездках в современные центры реализации ядерных технологий. По сути, этот блок проектов дает возможность интенсивно обмениваться знаниями и опытом, формировать методическое сопровождение технологических процедур в области реализации радиационных технологий, получать представление об уровне технологического и методического обеспечения в данном направлении в сравнении с другими странами-членами МАГАТЭ.

Реализация кафедрой экспериментальной физики проекта создания, запуска Центра радиационной стерилизации (ЦРС) и последующее его функционирование сопровождается тесным сотрудничеством с Международным агентством по атомной энергии. Еще до начала осуществления строительных работ и установки радиационного оборудования в 2011 г. кафедрой был делегирован доцент О. В. Рябухин на международные курсы повышения квалификации МАГАТЭ по дозиметрии при осуществлении процесса радиационной стерилизации в рамках проекта международного сотрудничества по европейскому региону. Так сформировались первые контакты и взаимодействие с Международным агентством по атомной энергии, а кафедра представила себя и проект ЦРС на международном уровне.

Продолжение сотрудничества и более интенсивное его развитие продолжилось в 2015 г., когда от кафедры ЭФ руководству регионального проекта RER 1017 было предложено рассмотреть ЦРС УрФУ как площадку для международных курсов повышения квалификации МАГАТЭ в области дозиметрии процесса радиационной стерилизации при использовании ускорителя электронов. Техническое и дозиметрическое обеспечение Центра радиационной стерилизации, наличие англоговорящего персонала позволяло организовать такие курсы: они включали лекционную часть и практические занятия по дозиметрии непосредственно в ЦРС с использованием отечественной дозиметрической системы, предусмотренной для измерения поглощенной дозы. В сентябре 2015 г.

состоялся визит эксперта МАГАТЭ А. Ковача – сотрудника Института изотопов Венгерской академии наук (на то время, в настоящее время в связи с реформами данный институт выведен из структуры академии), который ознакомился с работой ЦРС, кафедры экспериментальной физики. Учтя существенный опыт учебной, научной и прикладной работы в области использования ионизирующих излучений и проведения в ЦРС радиационной стерилизации согласно международным нормам и стандартам, он дал положительную оценку деятельности и поддержал предложение о ЦРС УрФУ как площадке для проведения курсов.

В 2017 г. в УрФУ на базе кафедры экспериментальной физики и Центра радиационной стерилизации состоялись первые международные учебные курсы при поддержке МАГАТЭ Dosimetry at E-beam facility, участниками которых стали 16 человек из стран-членов МАГАТЭ европейского региона (Португалия, Венгрия, Польша, Сербия, Хорватия и др.). По предложению МАГАТЭ рабочими языками планируемых курсов стали русский и английский. Возможность общения на русском языке предусматривалась для привлечения участников из стран бывшего Советского Союза. В результате в учебных курсах приняли участие коллеги из республик: Беларусь, Узбекистан и Молдова. В рамках обучения слушателям были прочитаны лекции о технологии реализации радиационной стерилизации, включающей такие процедуры, как установление стерилизующей дозы, валидация и текущий контроль процесса радиационной стерилизации, а также обсуждались вопросы проведения дозиметрических измерений при облучении продукции, была показана специфика реализации технологии радиационной стерилизации в Российской Федерации. Лекторами курсов выступили приглашенный эксперт МАГАТЭ А. Ковач, доценты кафедры ЭФ, также являющиеся сотрудниками ЦРС О. В. Рябухин и С. С. Зырянов. Вторая часть курсов включала практические занятия непосредственно на ускорителе электронов в Центре радиационной стерилизации. Участники провели измерение градуировочной кривой поглощенной дозы, энергии и пространственного распределения пучка электронов, распределения поглощенной дозы в продукции, которая обрабатывается в ЦРС. Стоит отметить, что для измерения поглощенной дозы использовались дозиметрические системы, выпускаемые и в РФ, и в Европейском союзе, тем самым коллеги смогли протестировать различные способы измерения поглощенной дозы, сличить показания между дозиметрами и оценить погрешность. В качестве контрольного мероприятия учебных курсов были предусмотрены презентации отчетов практических групп, на которых представлялись измеренные данные, их анализ на предмет соответствия стандартам технологии радиационной стерилизации.

По отзывам участников, курсы оказались полезными для них благодаря возможности поработать на производственном оборудовании, познакомиться с альтернативными видами измерительных систем, а также обменяться опытом с коллегами из различных стран, занятыми в этой же отрасли. Кафедрой экспериментальной физики и Центром радиационной стерилизации при проведении курсов был получен уникальный опыт организации и проведения таких учебных мероприятий. Международное агентство также высоко оценило проведенное мероприятие и одобрило проведение аналогичных курсов в 2019 г. Вторые учебные курсы МАГАТЭ состоялись в сентябре 2019 г., в которых также приняли участие слушатели из стран Европейского региона, в том числе и республики бывшего Советского Союза. Программа курсов была расширена за счет дополнительной лекции производителя медицинских изделий – компании «Здравмедтех» и экскурсии на ее предприятие, расположенное в Свердловской области. Очередные учебные курсы были запланированы на 2021 г., но в связи с пандемией были перенесены на 2023 г.

Одним из факторов проведения международных курсов на площадку УрФУ

стало и участие ЦРС в международной программе сличения поглощенной дозы, также поддерживаемой МАГАТЭ. На обоих этапах этой программы (2017 и 2019 гг.) коллектив ЦРС сумел с минимальной погрешностью (не более 5 %) сформировать заданные поглощенные дозы от 5 до 25 кГр – основном диапазоне, используемом в радиационной стерилизации, подтвердив тем самым высокую квалификацию кадров, стабильность ускорительного оборудования, метрологическую обеспеченность технологического процесса.

Опыт проведения международных курсов на английском языке послужил стартовой площадкой во взаимодействии с госкорпорацией «Росатом».

Таким образом, УрФУ, кафедра экспериментальной физики и Центр радиационной стерилизации успешно заняли нишу переподготовки кадров в области реализации радиационных технологий.