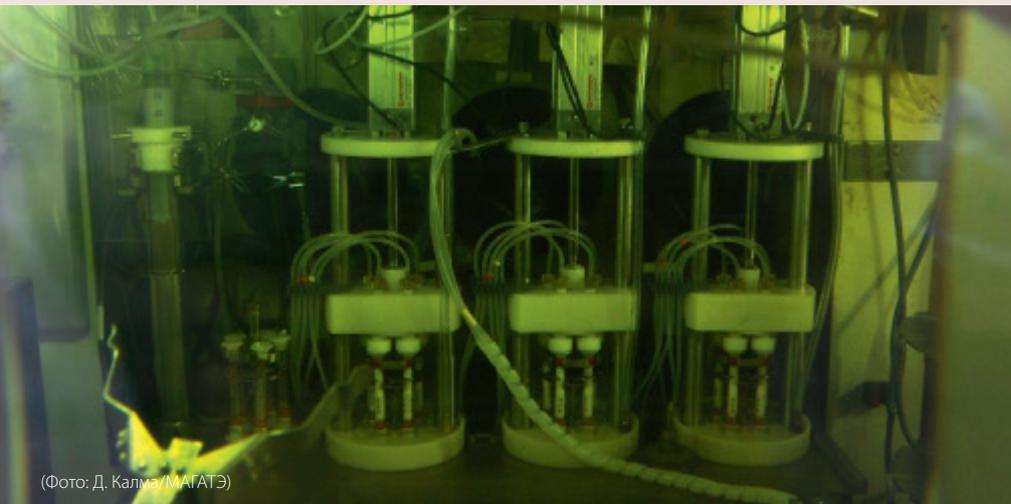


Альтернативная технология может увеличить производство молибдена-99



(Фото: Д. Калма/МАГАТЭ)

Согласно статье, которая была опубликована в “Журнале радиоаналитической и ядерной химии” (Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry) по результатам исследования, проведенного при поддержке МАГАТЭ, и одним из авторов которой выступает эксперт МАГАТЭ, помочь увеличить запасы важнейшего изотопа молибден-99 (Mo-99), крайне необходимого для медицинского обслуживания миллионов пациентов во всем мире, может альтернативный метод его производства. В то время как происходит старение основных исследовательских реакторов, поставляющих Mo-99, и его производство прекращается, описанный в статье альтернативный метод позволит достаточно просто диверсифицировать производство и обеспечить непрерывные поставки Mo-99 в целях бесперебойного предоставления медицинских услуг.

Прежние проблемы

В 2009 году в Канаде и Нидерландах реакторы, на которых производился Mo-99, были временно остановлены для проведения необходимых работ по ремонту и техническому обслуживанию. В результате случились серьезные перебои с предоставлением медицинских услуг по всему миру: отменялись обследования, откладывались операции, а в некоторых случаях медицинские специалисты были вынуждены вернуться к старым, менее эффективным методам. Хотя с того времени ситуация с поставками улучшилась, медицинские работники и исследователи ищут альтернативы, чтобы решить проблему, которую в докладе 2016 года Национальных академий наук, техники и медицины США “Молибден-99 для нужд медицинской визуализации” окрестили “уязвимость поставок”.

“Перебои с поставками стали для нас серьезным предупреждением, что в производстве Mo-99 необходимо что-то менять, – говорит Данас Ридикас, специалист МАГАТЭ по исследовательским реакторам и один из авторов указанного доклада. – Диверсификация способов и мест производства Mo-99, более эффективное использование этого изотопа, разработка бизнес-модели по возмещению затрат на производство – вот необходимые условия для обеспечения непрерывных, стабильных и экономически целесообразных поставок Mo-99”.

Mo-99 – материнский изотоп технеция-99m (Tc-99m), наиболее широко используемого в ядерной медицине радионуклида. Однако поскольку Tc-99m нестабилен и подвержен быстрому распаду, производят и доставляют в больницы его более стабильный материнский изотоп.

Г-н Ридикас объясняет, что в октябре 2016 года уже прекратилось производство Mo-99 на одном исследовательском реакторе в Канаде, а к 2024 году планируется остановить другое крупное производство в Нидерландах, поэтому поиск альтернативных методов производства приобретает все большую актуальность. По его словам, одним из менее распространенных, но при этом весьма перспективным вариантом покрытия внутрисударственных потребностей в этом изотопе, в особенности для стран, располагающих исследовательскими реакторными установками, является получение Mo-99 путем облучения природного или обогащенного молибдена.

Облучение молибдена

В отличие от традиционного метода получения Mo-99 в результате деления урана, облучение молибдена, уже применяемое в Индии, Казахстане, Перу, России, Узбекистане и Чили, – более простой производственный процесс, после которого образуется меньше радиоактивных отходов. Этот метод позволяет также рациональнее использовать исследовательские реакторы. Возможности применения данного метода изучаются в ряде стран, включая Иорданию, Марокко и Мексику.

Новый метод демонстрирует определенный потенциал, однако эксперты пока не завершили оценку его эффективности. В декабре 2015 года для анализа метода и изучения возможностей его применения МАГАТЭ организовало семинар-практикум, в котором приняли участие эксперты, работающие на 15 исследовательских реакторных установках в 12 странах. Эксперименты по облучению мишеней из природного молибдена, проведенные на нескольких исследовательских реакторах при содействии МАГАТЭ, показали, что при получении Mo-99 методом облучения количество полученного изотопа в пересчете на грамм облученного материала меньше, чем при использовании метода деления. Тем не менее, получаемого таким образом количества должно хватать для удовлетворения местных потребностей в ряде стран.

“Облучение обогащенного молибдена даст больше Mo-99, однако для этого процесса требуется более дорогостоящее сырье, поэтому предпочтительнее использовать природный молибден, несмотря на меньшее количество получаемого продукта. – считает г-н Ридикас. – В то же время пока неясно, насколько облучение и обработка экономически эффективнее метода деления”.

Выводы по итогам семинара и ориентировочные данные по производительности реакторов легли в основу статьи, опубликованной г-ном Ридикасом совместно с другими учеными в “Журнале радиоаналитической и ядерной химии”. Они служат также базой для дальнейших исследований. В 2017 году МАГАТЭ организует в Казахстане семинар-практикум по смежному вопросу – обработке облученных мишеней и подготовке генераторов технеция-99m на основе производства Mo-99 методом захвата нейтронов.

— Джереми Ли