|  |
| --- |
| **Неотложка с изотопами** |
| **Совместная разработка российских и американских ядерщиков позволяет эффективно бороться с тяжелыми заболеваниями**  [[https://www.inr.ru/rus/dosti/poisk02-08.jpg](http://www.poisknews.ru/2008/02/23/neotlozhka_s_izotopami.html)](http://www.poisknews.ru/2008/02/23/neotlozhka_s_izotopami.html)Широко известно, что большие ускорительные установки используются для исследований проблем ядерной физики и элементарных частиц. Многие также знают, что на ускорителях можно производить радиоактивные изотопы для нужд медицины - диагностики и терапии. А вот то, что фундаментальные физические исследования можно совмещать с эффективным производством изотопов, - вещь спорная и абсолютно неочевидная. Обычно радиоактивные изотопы для прикладных целей производят на реакторах или на небольших дешевых циклотронах, но на таких установках можно получать не всякий изотоп.  Ускоритель Института ядерных исследований (ИЯИ) РАН в Троицке (“мезонная фабрика”) особенный: он может ускорять протоны до сравнительно высоких энергий 100-600 МэВ, обеспечивая одновременно высокую интенсивность пучка (более 100 мкА). В сложный период начала 1990-х годов директор института академик В.Матвеев и замдиректора доктор техн. наук Л.Кравчук приняли смелое решение о сооружении мощной установки по производству изотопов на базе линейного ускорителя - “мезонной фабрики”. И это решение полностью оправдало себя.  На такой установке можно получать самые разные изотопы. Однако целесообразно производить только те из них, которые невозможно или трудно получать другими способами. Ведь эксплуатация ускорителя длиной около полукилометра чрезвычайно дорога. Сейчас главный изотоп, который мы производим, - стронций-82. Его используют для получения другого, совсем короткоживущего изотопа - рубидия-82, который при введении в кровеносную систему пациента легко обнаруживается с помощью позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Двигаясь вместе с кровью, рубидий прекрасно выявляет кровотоки во всем организме и, что особенно важно, - в сердце. Поэтому способ оказался чрезвычайно эффективным в кардиологии, в частности при ранней диагностике инфаркта миокарда.  Метод замечательный, но дорогой. Пока что он получил широкое распространение лишь в США, хотя ПЭТ-установки в больших количествах появляются и в Европе, и в Азии. Большая часть ПЭТ используется для диагностики онкологических заболеваний. Однако все они работают с ультракороткоживущими изотопами фтор-18, кислород-15, углерод-11 и азот-13 (периоды полураспада - от минут до нескольких десятков минут), получаемыми на ускорителе вблизи клиники. Наш же генератор можно спокойно транспортировать на большие расстояния, так как период полураспада стронция-82 25 дней. Только несколько ускорителей в мире (и наш - единственный в Европе и Азии) способны обеспечить производство стронция-82 в значительных количествах. Три ускорителя действуют в Северной Америке и один, небольшой, - в Южной Африке. Это сложные и дорогие машины, которые не могут работать постоянно. Поэтому американцев из Лос-Аламосской национальной лаборатории очень заинтересовали наши возможности. Тем более что в какой-то период времени их ускорители вообще не работали. Министерство энергетики США предложило нам ряд грантов, большую помощь оказали и канадские ученые. Была создана крупнейшая в мире установка, и на основе научных исследований разработаны новые технологии. Многие из них защищены международными патентами. В результате сложилась эффективная международная кооперация: радионуклид нарабатывается на ускорителе ИЯИ РАН в рубидиевых мишенях, облучаемых протонами, а выделяется химически - в США. Генераторы также изготавливались до недавнего времени только в США.  Этот проект - яркая демонстрация того, как совместные усилия российских и американских ученых в ядерной области привели к новым успешным разработкам, которые постоянно и эффективно используются на благо людей. Международное сотрудничество - дело непростое: переговоры иногда идут трудно, но мы всегда находим общий язык на основе взаимного доверия и уважения интересов друг друга. Чтобы разработать технологию и организовать регулярное производство, пришлось затратить громадные усилия. С чем только ни приходилось сталкиваться. То необычные холода в России, полностью заморозившие ускоритель. То страшный пожар в Лос-Аламосе, когда практически всю деятельность лаборатории пришлось остановить, но работа с нашими мишенями не прекращалась и рядом с бушующим пламенем. То неожиданно введенные новые таможенные правила, и вопрос о транспортировке пришлось оперативно решать на уровне председателя Государственного таможенного комитета. Но ни разу поставка радиоизотопа в клиники США не была сорвана.  К сожалению, в нашей медицине это направление находится в зачаточном состоянии, однако мы в течение ряда лет упорно пытаемся внедрить свои разработки в России. На это направлены и американские гранты, и наши собственные внебюджетные средства. Так что российским медикам, не имеющим денег, мы пока даем свою продукцию бесплатно, при этом за проведение работ еще приходится доплачивать. В последнее время существенный вклад в финансирование стала вносить Академия наук, предоставив гранты по программам “Поддержка инноваций” и “Фундаментальные науки - медицине”.  В ГНЦ “Физико-энергетический институт” (Обнинск) удалось наладить радиохимическое выделение стронция-82 по методу ИЯИ РАН, а сразу на двух предприятиях - на заводе “Медрадиопрепарат” (Москва) и в РНЦ радиологии и хирургических технологий (Санкт-Петербург) - научились заряжать наши генераторы. В Петербурге успешно завершены доклинические испытания на животных с помощью аппаратуры, приобретенной ИЯИ РАН в Канаде. Клинические испытания с пациентами должны начаться в ближайшее время.  Но есть еще более перспективные изотопы, которые можно производить на нашем ускорителе. Это, например, олово-117м, селен-72, актиний-225. Олово-117м - уникальный радионуклид для диагностики и терапии костных онкологических заболеваний (разработки проводятся совместно с Физико-энергетическим институтом в Обнинске и Брукхэвенской национальной лабораторией в США). Селен-72 - новый радионуклид для приготовления генераторов мышьяка-72, также используемого в позитронно-эмиссионной томографии. Актиний-225 - чрезвычайно важен для терапии онкологических заболеваний. Успешные работы с актинием-225 уже начались совместно с группой из Института физической химии и электрохимии РАН и МГУ им. М.В.Ломоносова, возглавляемой академиком Б.Мясоедовым.  Надо сказать, что сейчас мы получаем конечные медицинские продукты в сравнительно небольших количествах. Технология есть, она хороша и налажена. Однако для того, чтобы производить значительные количества конечного продукта - и для российских потребителей, и на экспорт, - нам необходимо в институте свое радиохимическое производство. Проект лаборатории практически готов. Но проблему сооружения такого корпуса сейчас решить в рамках Академии наук непросто: инвестировать средства под хорошее дело в частные предприятия желающих немало, а вот в государственные - почти нет: слишком много проблем. На Западе небольшие производства в этой области - частные. Большие, подобные нашему, пользуются значительным государственным финансированием, особенно когда они базируются на совсем новых разработках. Так была создана установка, аналогичная нашей, на ускорителе в Лос-Аламосе: Конгресс выделил большие средства - десятки миллионов долларов. Проект был завершен и признан безусловно успешным. Уверен, что и наше государство найдет возможность эффективно поддержать это направление, напрямую связанное с улучшением здоровья населения.  **Борис ЖУЙКОВ, заведующий Лабораторией радиоизотопного комплекса Института ядерных исследований РАН** |