

**ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА – ОДНО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ИМЕНИ С.У.УМАРОВА АН РТ**

Д.А. Абдушукуров, И. Бободжанов, Н.Т. Буриев,

А.А. Джураев, Х.Х. Муминов

Физико-технический институт им С.У.Умарова АН РТ

Ядерно-физические методы исследования в медицине довольно прочно определили своё место в современной клинко-диагностической и терапевтической практике здравоохранения, в связи с чем появилось новое направление – ядерная медицина. Актуальность клинических проблем, связанных с состоянием здоровья населения, ставит перед ядерной медициной задачи по разработке и внедрению новых методов диагностики и терапии, применению которых зачастую нет иной альтернативы. Методы ядерно-физических исследований, применяемые в ядерной медицине, являются высокоинформативными, точными и обладают способностью выявлять структурно-функциональные изменения органов и тканей практически на клеточном уровне. Они не травматичны и позволяют получать уникальную информацию о характере протекающего процесса, степени его распространённости, о наличии очаговых образований. Применение ядерно-физических методов оправдано прежде всего в диагностике, потому что получаемая информация не может быть получена другими методами и всегда отражает функции изучаемого органа или системы.

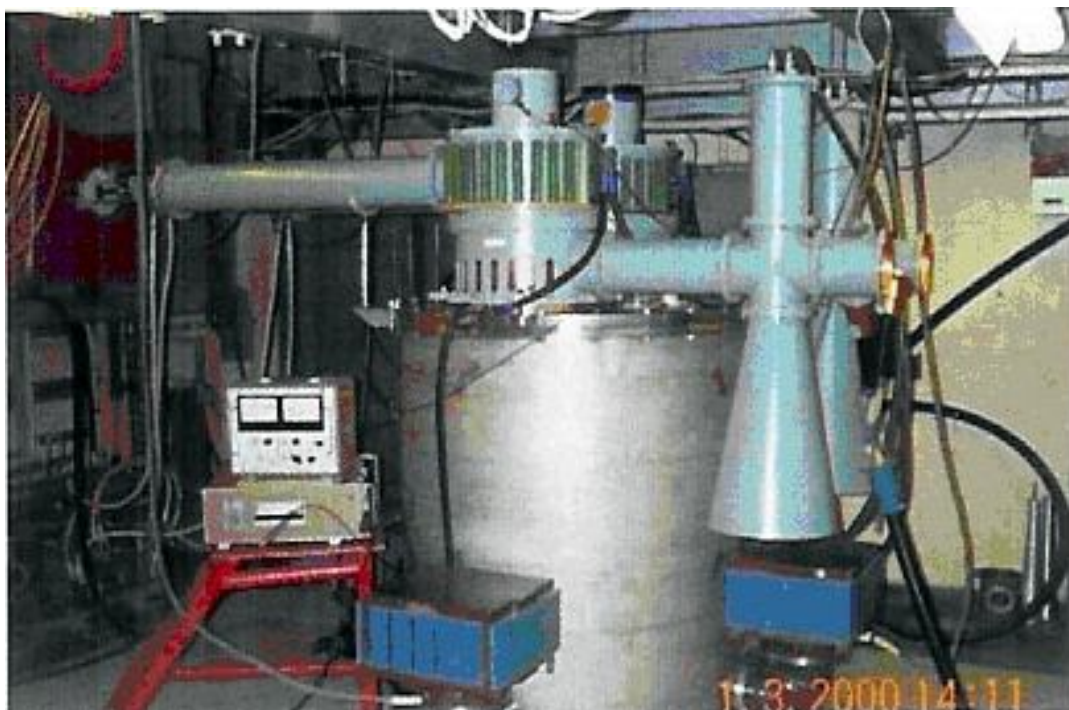


Рис. 1. Внешний вид ускорителя ИЛУ-10

Физико-технический институт им. С.У.Умарова АН РТ планировал запуск реактора «Аргус» для проведения ядерно-физических исследований во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в медицине. Однако в 1991 году по решению горисполкома города Душанбе работы по пуску и наладке реактора и его технологических систем были

приостановлены, хотя общестроительные и монтажные работы были завершены в 1987 году. На территорию республики ядерное топливо для реактора не завозилось, и с началом гражданской войны в Таджикистане финансирование проекта было полностью прекращено. Сам реактор с момента установки не запускался и не эксплуатировался и к настоящему времени морально устарел и пришёл в негодность. В то же время институт остро нуждается в современной установке для решения ряда научно-исследовательских и практических народно-хозяйственных задач.

Альтернативой ядерному реактору может стать ускоритель электронов, так как в ускорителях не используются делящиеся вещества, и они не представляют опасности. В связи с этим в институте рассматривается вопрос приобретения промышленного ускорителя марки ИЛУ-10 (рис. 1).

При использовании современных технологий на ускорителе можно будет получать как поток электронов, так и гамма-квантов, и нейтронов. При этом источник потока нейтронов по всем параметрам не будет уступать реактору «Аргус». В настоящее время ФТИ обладает подходящим для монтажа ускорителя зданием (здание, подготовленное под реактор «Аргус», в котором размещены общелабораторные и технологические системы, включая приточную и вытяжную вентиляцию, систему кондиционирования воздуха со сменными фильтрами, спецканализацию, санитарные пропускники, резервное электроснабжение, систему пневмотранспортных устройств (АРС-28) и др.), графит-бериллиевой сборкой, необходимой для проведения исследований экспериментальной аппаратурой и опытом работы в данной области.

Ускоритель можно будет использовать в режиме разделения времени, для проведения научных исследований и промышленного использования. Промышленное использование ускорителя было бы своевременным и весьма полезным для Республики Таджикистана.

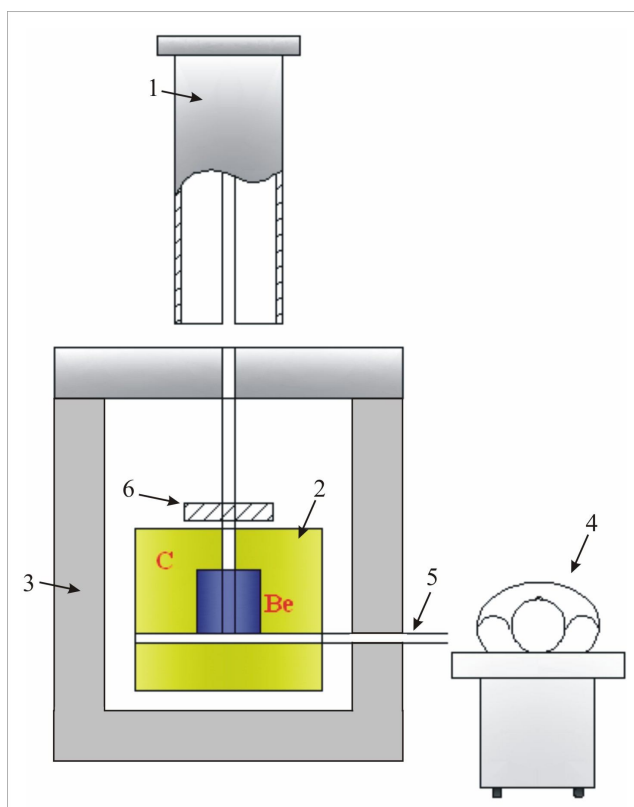
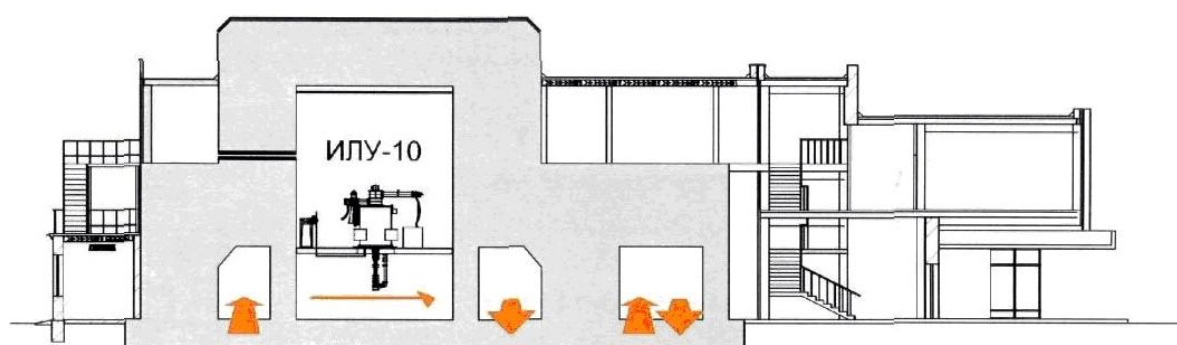


Рис. 2. Установка для нейтронно-захватной терапии

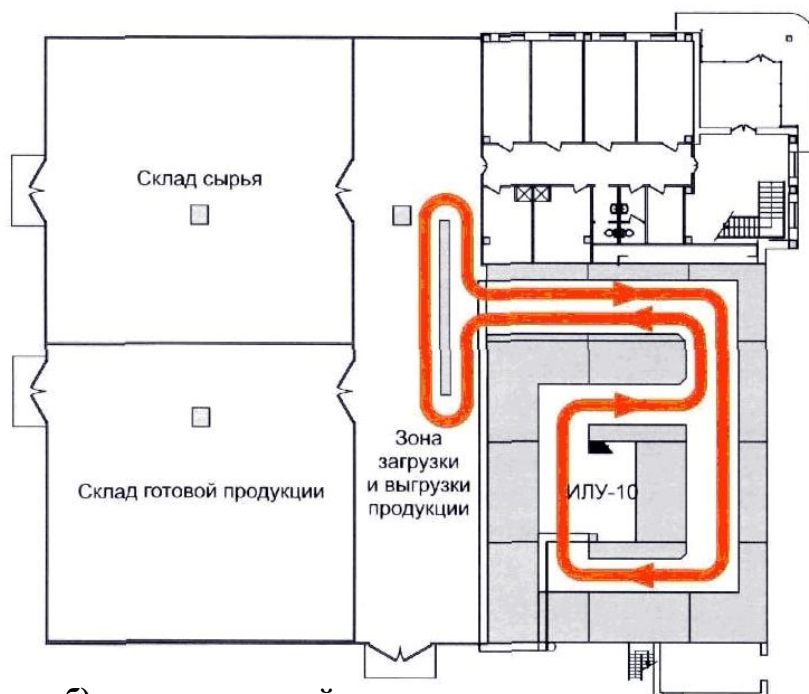
1-ускоритель ИЛУ-10; 2 – графит-бериллиевая сборка; 3-радиационная защита; 4 – пациент; 5 – канал вывода нейтронного пучка; 6 – мишень

Одним из многих направлений ядерно-физических исследований в медицине является использование источника нейтронов для бор-и гадолиний- нейтронно-захватной терапии. Как известно, злокачественные опухоли, обладая повышенным метаболизмом, накапливают в себе практически все микроэлементы, буквально высасывая их из всего организма. Это позволяет концентрировать в опухолях медицинские препараты с содержанием элементов, обладающих повышенным сечением взаимодействия с нейтронами. После

накопления может производиться селективное облучение опухолей, что значительно увеличивает эффективность терапии и уменьшает пагубное воздействие излучения на здоровые клетки. Методика бор-нейтронно-захватной терапии (БНЗТ) основана на избирательном уничтожении клеток злокачественных опухолей путём накопления в них стабильного изотопа бор-10 и последующего облучения их тепловыми нейтронами. В результате поглощения нейтронов бором происходит ядерная реакция с большим выделением энергии, что приводит к гибели злокачественных клеток. Проведённые клинические испытания показали, что БНЗТ позволяет лечить даже такие заболевания, как глиобластомы мозга и метастазы меланомы [2]. Вариант установки для нейтронно-захватной терапии представлен на рис.2.



а) вертикальный разрез



б) горизонтальный разрез

Рис. 3. Центр стерилизации на базе ускорителя ИЛУ-10 с механизмом транспортирования продукции в разрезе

Главная особенность нейтронно-захватной терапии состоит в том, что она воздействует на отдельные клетки. В принципе позволяет облучать и разрушать только раковые клетки,

не повреждая при этом соседние, здоровые клетки ткани. Никакие другие разновидности лучевой терапии такой возможностью не обладают.

Применение ускорителя для терапии рака будет иметь огромное социальное значение для нашей республики и всего региона Центральной Азии и сопредельных государств.

Очень полезными могут оказаться работы по стерилизации медицинских инструментов (шприцев, одежды, белья, перчаток, имплантатов, систем переливания крови и др.). Стерилизация может производиться непосредственно внутри заводских упаковок без их разгерметизации и термического повреждения. Радиационная стерилизация является единственным методом, позволяющим проводить подобные работы. Её использование позволит в значительной мере сократить риск распространения инфекционных заболеваний, что имеет огромное социальное значение для нашего региона. Схема центра стерилизации на базе ускорителя ИЛУ-10 с механизмом транспортирования продукции представлена на рис. 3.

Таджикистан обладает уникальными ресурсами лекарственных растений, произрастающих в экологически чистых горных регионах. Заготавливается и производится значительное количество сырья для фармацевтической промышленности, однако качество его стерилизации не позволяет увеличить долю экспорта. Другими объектами стерилизации могут быть продукты питания и сухофрукты. Увеличению экспорта сухофруктов и других пищевых продуктов также препятствует отсутствие или низкое качество их стерилизации. Возможность проведения стерилизации, соответствующей международным стандартам, будет способствовать развитию отдельных отраслей народного хозяйства и внесёт свой положительный вклад в проблему сокращения бедности в Таджикистане. Это согласуется с принятой Правительством Республики Таджикистан «Программой сокращения бедности в РТ».

Огромный интерес представляет использование радиоактивных изотопов в форме радиофармацевтических препаратов (РФП), которые позволяют проводить многие исследования, диагностические и терапевтические процедуры лучше, проще и быстрее, чем любые другие традиционные методы. Эффективность этих методов основана на достижениях таких фундаментальных наук как ядерная физика, микробиология и биохимия. В настоящее время для диагностических и терапевтических целей применяют около 200 различных радиоактивных изотопов, период полураспада которых составляет несколько минут. Эти изотопы имеют преимущественно искусственное происхождение, образуясь в реакциях взаимодействия заряженных частиц или нейтронов с веществом мишени. Существующий сегодня арсенал радиоактивных фармацевтических препаратов (РФП) позволяет проводить функциональные исследования практически всех органов и систем. В потоке тепловых нейтронов можно будет получать некоторые короткоживущие изотопы для использования их в медицинской практике.

В настоящее время сотрудниками Международного центра ядерно-физических исследований Физико-технического института имени академика С.У. Умарова АН РТ ведутся активные работы по привлечению международных организаций (МАГАТЭ, МНТЦ и др.) к поиску источников инвестиций для приобретения, доставке, установке и пуску ускорителя ИЛУ-10. Надеемся, что запуск ускорителя откроет второе дыхание ядерно-физическим исследованиям в Республике Таджикистан, сформирует новые перспективные научные направления, которые будут способствовать интенсивному развитию многих отраслей народного хозяйства, в том числе и ядерной медицины в здравоохранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Coorley T., Zamenhof R. and Nikjoo H., Calculated DNA damage from gadolinium Auger electrons and relation to dose distributions in a head phantom, Int. Journ. Radiat. Biol. 80 (2004) 933
2. Zhao Y., Song R., Wang X., Liu Y.. A combination of gadolinium and boron compounds for use in Gd-BNCT. In B. Larssons, J. Crawford, and R. Weinreich (eds), Advances in Neutron Capture Therapy (Amsterdam: Elsevier Science), 1997, pp. 451–455
3. Coorley T., Kiger W.S. III and Zamenhof R. Reference Dosimetry Calculations for Neutron Capture Therapy with Comparison of Analytical and Voxel Models. Medical Physics, 29, 2002, 145–156
4. Koehler P.E. The Oak Ridge Electron Linear Accelerator Pulsed Neutron Source. <http://www.phy.ornl.gov/nuclear/orela/>

Хулоса

ТИББИ ЯДРОЙ – ЯКЕ АЗ САМТҲОИ ДУРНАМОИ РУШДИ ДОНИШКАДАИ ФИЗИКИЮ ТЕХНИКИИ БА НОМИ С.У. УМАРОВИ АИ ЧТ

Д.А. Абдушукуров, И. Бобочонов, Н.Т. Бӯриев, А.А. Чӯраев,
Х.Х. Мӯминов

Дар мақола самтҳои дурнамои рушди тадқиқотҳои ядрои ва физикӣ дар Донишқадаи физикию техникии ба номи С.У. Умарови АИ ЧТ шарҳ дода шудааст, ки на танҳо бо мақсадҳои илмӣ, балки барои мақсадҳои саририю ташхисӣ ва муолаҷавӣ дар тиб метавонанд ба кор бурда шаванд. Чунин имконият дар ҳолати пайдо намудани суръатфизои саноатии ИЛУ-10 амалӣ хоҳад шуд.

Summary

NUCLEAR MEDICINE IS ONE OF PERSPECTIVE RESEARCH OF DEVELOPMENT OF PHYSICAL TECHNICAL INSTITUTE NAMED S.U. UMAROV OF AS RT

D.A. Abdushukurov, I. Bobojanov, N.T. Buriev,
A.A. Djuraev, H.H. Muminov

Perspective directions of the development of nuclear physical research at Physical Technical Institute named S.U. Umarov of AS RT were observed. The results may be used in scientific research, diagnostics clinical and therapeutical purpose.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, НАХОДЯЩЕГОСЯ ПОД НАБЛЮДЕНИЕМ ВРАЧА ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ

С.Р. Миралиев, Ф.П. Магзумова, У.И. Сафаров, М.О. Гуломова
Республиканский учебно-клинический центр семейной медицины

Введение. Показатели заболеваемости прикрепленного населения являются одним из главных клинических критериев состояния организма, которые отражают степень утраты здоровья и позволяют выявить в медико-социальной группе населения возрастно-половые приоритеты видов заболеваний, требующих наибольшего внимания со стороны медицинских работников вообще и врачей общей (семейной) практики в особенности.

Цель исследования: изучение состояния здоровья членов семей, находившихся под наблюдением участковых терапевтов и переданных врачам общей практики (семейным врачам) при организации обслуживания населения по принципу общей врачебной (семейной) практики.