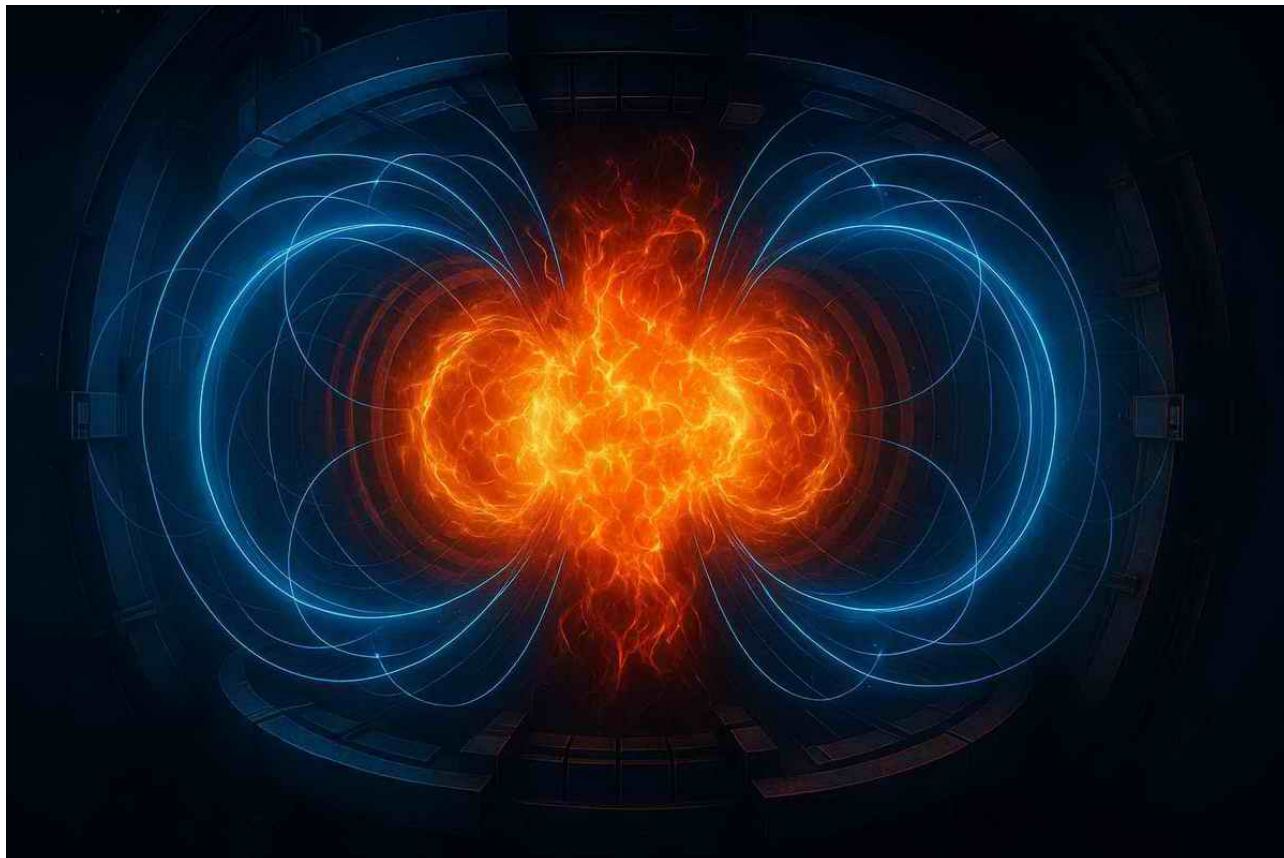


Забывтый эксперимент 1938 года подтвердил ключ к термоядерному синтезу: физики возвращают Артура Рулига в центр истории



Дата публикации: 08.07.2025

Восстановленный спустя почти 90 лет эксперимент по синтезу дейтерия и трития (DT) неожиданно напомнил о себе как о краеугольном камне в развитии термоядерной энергетики. Учёные из Лос-Аламосской национальной лаборатории, совместно с физиками из Университета Дьюка, смогли подтвердить ключевые наблюдения, сделанные физиком Артуром Рулигом в 1938 году. Это открытие проливает свет на забытые истоки современных исследований ядерного синтеза и в то же время доказывает, что даже малозаметные публикации могут стать основой для революционных технологий.

Эксперимент Рулига, описанный в кратком письме редактору *Physical Review*, на первый взгляд касался гамма-излучения при столкновении дейтронов. Однако в финальных абзацах он упомянул о неожиданном наблюдении высокоэнергетических протонов, которые могли быть следствием вторичных реакций синтеза трития и дейтерия — реакции, позднее ставшей основой управляемого термоядерного синтеза. По оценкам Рулига, один из тысячи

протонов, зарегистрированных в его камере Вильсона, мог быть продуктом такой реакции. Эти идеи оказались опережающими время и оставались в тени до недавнего восстановления эксперимента.

Современное воспроизведение эксперимента было выполнено с максимальной точностью, включая использование дейтронного пучка с энергией около 500 кэВ, аналогичной параметрам Рулига. В качестве мишени использовалась дейтерированная фосфорная кислота, а нейтронные сигналы отслеживались жидкостными сцинтилляционными детекторами. Это позволило отделить продукцию реакций D-D и последующих DT-взаимодействий. Несмотря на то что соотношение DT-продуктов оказалось существенно ниже, чем оценивал Рулиг, сам факт вторичных реакций был чётко зафиксирован и подтверждён с помощью современных методов теоретического анализа и расчёта поперечных сечений.

Историческая значимость эксперимента стала особенно ясной после обнаружения аудиозаписи 1986 года с физиком Эмилем Конопински, в которой он упоминает «довоенные исследования» как источник своей уверенности в приоритете DT-синтеза среди возможных реакций. Конопински, работавший в группе Оппенгеймера в начале Манхэттенского проекта, вероятно, был знаком с работой Рулига, поскольку оба были выпускниками Мичиганского университета и имели общих научных наставников.

Связь между экспериментом 1938 года и современными проектами вроде токамаков и инерционного удержания в Национальном центре зажигания (NIF) неоспорима. Реакция DT до сих пор остаётся основой для достижения термоядерного зажигания, и её применение как в энергетике, так и в оборонных разработках критически важно. В то время как большая часть исследований сосредоточена на высокоэнергетических условиях, опыт Рулига и его повторение в современных лабораториях показывают, что даже в условиях низкой энергии возможно наблюдение элементов синтеза, что значительно расширяет теоретическую базу понимания реакций.

Отдельного внимания заслуживает научная реконструкция экспериментальных условий прошлого. Использование современного оборудования, таких как ускорители Tandem и передовые нейтронные детекторы, позволило исследователям получить данные, которые при анализе с помощью вычислительных моделей совпадают с физическим воспроизведением. Это подтвердило не только качественную правоту Рулига, но и ценность методологии ранней ядерной физики, часто основанной на интуиции и ограниченных средствах.

Публикация новых результатов в том же журнале, что и оригинальная работа

1938 года, стала не просто жестом признания, а символом возвращения имени Артура Рулига в историю науки. Его раннее предположение о высокой вероятности DT-синтеза теперь официально признано как одно из фундаментальных открытий, повлиявших на последующее развитие физики высоких энергий и термоядерной энергетики.

Возвращение к истокам, инициированное Чедвиком и его коллегами, показывает, насколько важно не только двигаться вперёд, но и оглядываться назад в поисках утраченных знаний. Сегодняшние успехи в моделировании и термоядерном зажигании опираются на интуицию и наблюдения предшественников, и именно такие случаи, как с Артуром Рулигом, напоминают, что даже забытые эксперименты могут стать опорой будущего энергетического прогресса.

Ссылка: «Современная версия нецитируемого эксперимента 1938 года, в котором впервые наблюдался DT-синтез» DOI: [10.1103/PhysRevC.111.064618](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.111.064618).