

Токамак «Глобус-М»

ПЕТЕРБУРГСКАЯ НАУКА

Выездное заседание клуба «Гость ученый» было посвящено 10-летию единственного в России сферического Токамака «Глобус-М», созданного в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе для исследования термоядерного синтеза. «Глобус-М» входит в тройку главных Токамаков мира.

В северной части Петербурга соседствуют два всемирно известных учреждения: Политехнический университет, отметивший в этом году свое столетие, и Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН. Первый дает прекрасное образование и «переводит через дорогу» молодых специалистов в лаборатории Физтеха, где они вырастают в крупных ученых. Второй проводит научные исследования в тончайших областях материи, граничащих с космической бездной, добивается выдающихся результатов и передает свои знания студентам Политеха.

Что происходит в стенах старинного Политеха, ясно каждому – все мы были учениками. За стенами же Физтеха совершаются научные открытия, малопонятные и совсем недоступные непосвященным по причине, в том числе, строгой государственной тайны. Однако случаются дни «открытых дверей», когда ученые хотят поделиться своим сокровенным. Инфомагентам «Росбалт» провело в лабораториях Физтеха выездное заседание клуба «Гость ученый» на песенную тему «Глобус крутится-вертится». Не случайно и это – Физтех славится не только физиками, но и художественными талантами.

История Токамака

Сегодня на АЭС энергия получается за счет происходящего в реакторах с водой под давлением деления атомов урана-235. Это дорогостоящий и небезопасный способ получения энергии.

Наиболее же распространенная ядерная реакция во Вселенной противоположна этому – это реакция не деления, а синтеза, то есть слияния ядер атомов водорода. Именно этой реакции синтеза и добиваются ученые на Токамаках, учась управлять ею. Фактически, это первоисточник солнечной энергии.

Токамак. Как будто уже не раз слышанное слово, но из какого оно языка и что

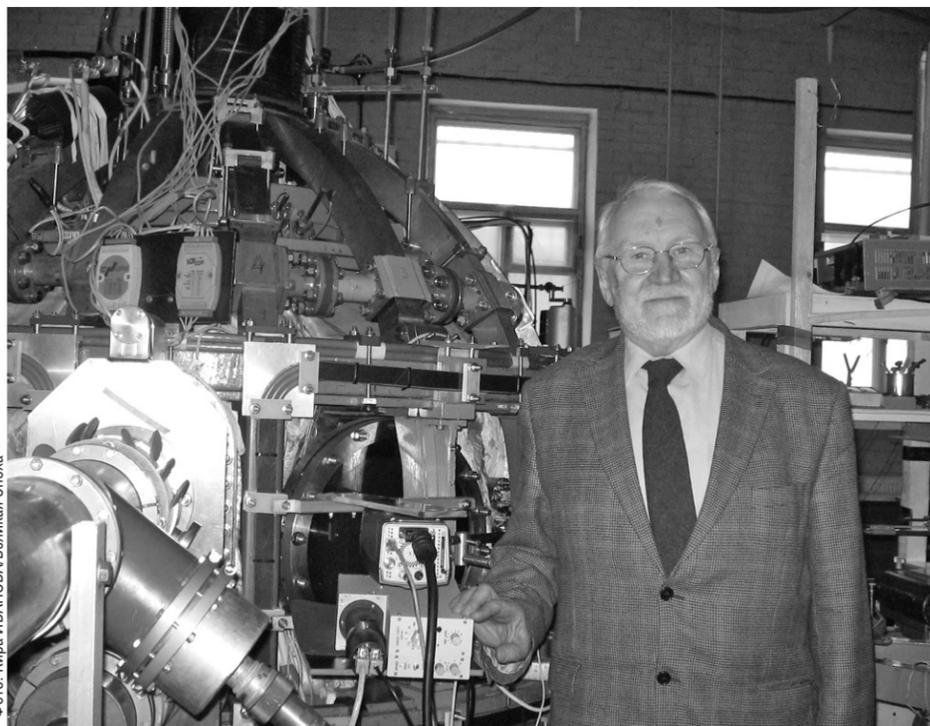


Фото: Кира ИВАНОВА/Великая Эпоха

Директор Отделения физики плазмы ФТИ им. Иоффе Михаил Петров рядом с «Глобусом-М»

значает? По-простому – это бублик (тор), но не простой. По-научному – Тороидальная КАмера с МАгнитными Катушками, установка для магнитного удержания плазмы. Еще менее понятно? А так? На ней изучаются процессы, подобные происходящему на Солнце, в недрах звезд, и которые, как сказал руководитель Токамака, доктор физико-математических наук Василий Гусев, «придумали не ученые, а сам Бог».

Идея термоядерного реактора, где плазма имела бы форму тора и удерживалась магнитным полем, обоснована еще в 1951 году нашими выдающимися учеными И. Е. Таммом и А. Д. Сахаровым. Для чего? Токамак считается наиболее перспективным устройством для осуществления управляемого термоядерного синтеза. Первый Токамак был построен в 1955 году, и долгое время эти установки существовали только в СССР. Затем в мире было построено около 300 Токамаков.

Сегодня и завтра Токамаков

Заседание клуба вели доктора физико-математических наук. Ученые, у которых, по их собственному выражению, сформировано системное мышление, или ясно-мышление. Василий Гусев, руководитель Токамака, пояснял, что представляет из себя Токамак и для чего он нужен челове-

честву. В установке происходит синтез, слияние легких ядер. В результате этого процесса выделяется энергия, которая и поддерживает всю жизнь на Земле.

Человечество нуждается во все большем количестве энергии. Люди научились получать ее различными способами: гидро- и теплоэлектростанции, атомные станции и прочее. Существующие АЭС потребляют значительное количество урана. Например, один блок, вырабатывающий 9 млрд. киловатт часов электроэнергии расходует двести тонн урана. Велики объемы отработанного топлива, которое нужно хранить в особых условиях, также требующих больших затрат.

Токамак «Глобус-М» создавался в Физтехе в 90-е годы. В его проектировании, изготовлении и оснащении принимали участие многие НИИ и предприятия Петербурга и Москвы. «Многое было сделано впервые в России, а некоторые решения приняты впервые в мире. Сегодня наш Токамак выведен на проектные параметры. Мы достигли всего, что было рассчитано теоретически, и тем самым опередили во многом своих зарубежных коллег. И потому вошли в тройку лучших Токамаков в мире», – говорит Василий Гусев. Это сферический тор, позволяющий достичь тех же параметров плазмы при меньшем магнитном поле, то есть с уменьшением стоимости увеличить КПД. Сферический тор сжат к оси и более

устойчив по сравнению с существующими моделями Токамаков. Ученые без шуток говорят, что «Глобус-М» получился красивым, то есть достиг определенной гармоничности, поэтому хорошо работает.

Руководители проекта считают, что сегодня успешно завершён его первый этап. Предстоит работа по нескольким направлениям: создать долгодействующие энергетические реакторы, научиться широко применять термоядерные источники, например, в медицине, нанотехнологиях и так далее. Термоядерный реактор «будет иметь положительный выход энергии, по сравнению с тем, что вложено в этот 10-этажный дом», и позволит достичь мощности в тысячу миллионов киловатт (гегаватт). Разработка источников термоядерных нейтронов осуществит даже мечту алхимиков – создавать новые материалы.

Есть и такие немаловажные преимущества этих Токамаков в нашем неустойчивом мире, как «дуракоустойчивость», пошутили ученые, то есть надежная защита от человеческого фактора. А малая потребность в тритии исключает опасные последствия. Более того, «источник для термоядерного синтеза неисчерпаем».

С учетом всего этого, в 2007 году Франция начала сооружение Интернационального Термоядерного Экспериментального Реактора – ИТЭР, победив в соревновании умов и финансов Японии. В проекте участвуют страны ЕС, Индия, Китай, Республика Корея, Россия и США. Физтех поставит 8% оборудования для системы контроля плазмы ИТЭР.

Однако предстоит еще длительная работа, промышленные электростанции на новых реакторах, предполагают ученые, могут появиться к 2035-40 годам. Поэтому сейчас необходимо использовать все возможные источники энергии: гидроресурсы, газ, нефть и другие, и... готовить кадры. Это одна из сложнейших задач, так как российская наука лишилась в 90-е годы большой группы молодых ученых, которые сейчас становятся докторами наук, но не в России.

Однако надежда есть. Приходят «через дорогу» молодые энергичные ребята из Политеха и других университетов, и главное, наметились положительные тенденции в государстве: начали выделять средства для создания научных центров. Эти островки науки, по мнению наших корифеев, и смогут стать базой, где проводятся исследования. Делаются открытия, которые будут востребованы бизнесом – а это деньги, и обществу – вернется престиж ученого.

Кира ИВАНОВА

Мнение ученых

Исчезновение жизни на Земле

Ученые считают, что исчезновения жизни на нашей планете происходило неоднократно.

Существовало несколько периодов глобального вымирания, когда 95% растений и животных исчезали с лица земли. А возрождение жизни шло уже совсем по другому пути, совершенно иные виды растений и животных населяли планету. Один из таких периодов глобального исчезновения жизни произошел 250 миллионов лет назад.

Что же являлось причиной тотального уничтожения жизни? Ученые сопоставили результаты проб почвы горных пород, возраст которых 250 миллионов лет, с современными данными. Среди множества теорий, которые выдвигают исследователи этого вопроса, заслуживает внимания та, что

выдвинута группой ученых из России, Германии и Австрии. Они рассматривают феномен появления гигантских соляных озер, которые давали большие объемы галоидированных выбросов в атмосферу и почву. Галоидированные эфиры представляют серьезную опасность. Они обладают общим химическим свойством – способностью к алкилированию. Считается, что алкилирование тесно связано с развитием раковых опухолей.

Немецкий ученый Людвиг Вайбфлог из Центра экологических исследований им. Гельмгольца поясняет: «Наши расчеты показывают, что крупные соляные озера выступали как гигантские загрязнители, оказывавшие катастрофические последствия на экологию того времени».

Однако вызывает сомнение тот факт, что одни лишь соляные озера стали причиной уничтожения жизни. Возможно, были и другие причины. Но ясно, что, по словам исследователя, «соляные отложения оказали огромное влияние на биологию того времени».

По материалам CyberSecurity.ru



Фото: Ирина РУДСКАЯ/Великая Эпоха

Вызывает сомнение тот факт, что одни лишь соляные озера стали причиной уничтожения жизни. Возможно, были и другие причины