

ФАНТАЗИЯ СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ

Академик В. И. Векслер

Не легко сделать заключение о конференции, на которой было заслушано 168 докладов и которая продолжалась с утра до вечера в течение недели.

Я попытаюсь выделить 4 группы рассмотренных вопросов: ускорители на сверхвысокие энергии; встречные пучки; действующие машины и машины, которые, безусловно, будут действовать; наконец, новые идеи, в том числе, возможно, о таких ускорителях, которые никогда не будут действовать.

Во всех странах немало сил и творческой энергии затрачивается многими специалистами на разработку проектов и изучение различных аспектов реальности осуществления ускорителей на сверхбольшие энергии, 200—300 млрд. эв и даже больше. Несомненно, физики испытывают острую необходимость в такой машине. Однако в настоящее время работают только машины в десять раз меньше этих.

Конечно, я не сомневаюсь в том, что задача создания протонного синхротрона на энергию в 300—500 млрд. эв, еще 10 лет назад считавшаяся совершенно фантастической, может быть решена при современном

уровне техники. Однако мне лично кажется, что прямой переход от 30 к 300 миллиардам и даже выше, как это предполагается во многих проектах, содержит некоторый риск. Необходимы дальнейшие экспериментальные исследования. Запуск в СССР Серпуховского ускорителя на 60—70 млрд. эв сильно поможет тому, чтобы создание ускорителей на энергию 300—500 млрд. эв с научной и технико-экономической стороны стало реальностью.

Наиболее существенный недостаток большинства проектов в том, что мы идем по пути, давно предсказанному Энрико Ферми. Мы просто рассчитываем ускорители циклического типа все большие и большие по размеру, весу и стоимости.

На состоявшейся конференции не было предложено каких-либо новых идей, которые позволили бы как-то иначе создать поток частиц сверхвысоких энергий. Мне представляется, правда, очень красивой работа советского ученого Юрия Орлова из Физического института Госкомитета по использованию атомной энергии СССР, в которой впервые указана возможность использования принципа автофазировки не только для преодоления релятивистского эффекта, связанного с ускорением, но и для обеспе-

Из заключительной речи председателя Оргкомитета конференции.



Академик В. И. Векслер (справа) и проф. Н. Кристофинос
 Фото Ю. Туманова (Дубна)

чения поперечной устойчивости движения частиц в циклических ускорителях. Эта новая мысль, которая подвергалась уже оживленному обсуждению, несомненно, имеет будущее. Вряд ли, однако, она может быть использована непосредственно в том виде, как сейчас обсуждалась, для практического создания ускорителей на сверхвысокие энергии.

Пожалуй, в силу сказанного выше, значительная доля нашего внимания на этой конференции была привлечена к ускорителям со встречными пучками.

Приятно, что впервые после долгого периода, который правильнее было бы назвать расчетным периодом, мы, наконец, услышали первые экспериментальные результаты, касающиеся поведения электронных пучков в накопителях с встречными пучками. Как можно было ожидать, задача оказалась на самом деле значительно сложнее, чем это представлялось вначале.

Интересно, что в области накопителей и встречных пучков мы впервые подходим к области, которая является промежуточной между поведением отдельных частиц в заданных внешних электромагнитных полях (обычные ускорители) и сферой термоядерных исследований, где камнем преткновения служат наблюдающиеся в плазме бесконечные неустойчивости.

На данной стадии ускорители со встречными пучками еще являются предметом исследований, а не орудием исследователей. Однако мне кажется, что теперь уже близко то время, когда целый поток важных физических задач может быть решен при помощи этих ускорителей.

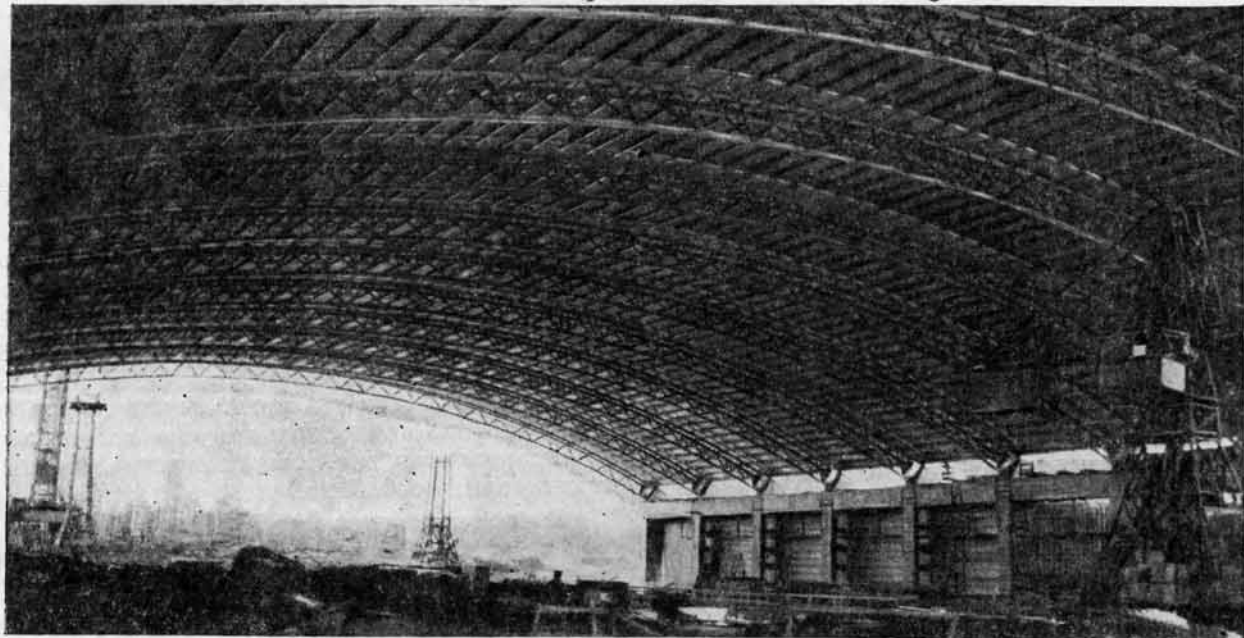
Естественно, что хотя все полученные до сих пор экспериментальные результаты относились к ускорителям на электронных встречных пучках, очень большой интерес представляет возможность создания накопительных колец и столкновения пучков протонов. Это весьма важно для физики частиц высоких энергий.

Следующий раздел, которому была посвящена большая часть времени работы нашей конференции, охватывает самые разнообразные вопросы эффективности использования уже действующих ускорителей, улучшения методов инжекции, создания эффективных способов вывода и сепарации частиц и ряд других вопросов. Хотя они имеют чисто инженерный характер, но представляются мне значительными. В сущности сейчас именно эти вопросы определяют круг тех физических проблем, которые могут быть решены при помощи ускорителей.

Увеличение интенсивности на существующих ускорителях позволяет перейти к изучению нового широкого класса физических задач, некоторых проблем физики нейтрино, слабых взаимодействий, свойств антиуклонов, асимптотических и многих других соотношений.

Мы надеемся, что наши американские коллеги, которые ввели в строй два ускорителя — Аргонскую машину и Принстонский ускоритель — скоро порадуют физиков новыми интересными открытиями.

Сюда же относятся и важные проблемы постройки так называемых мезонных фабрик, значение которых, мне кажется, нет необходимости специально подчеркивать. Я отношу создание этих машин к классу задач атомного века. Такие машины уже могут быть созданы. Огромная подготовительная работа по



Участок экспериментального зала с 90-метровой аркой для ускорителя на 70 Гэв под Серпуховом

Фото В. Куцова (Фотохроника ТАСС)

этим вопросам проведена как в Европе, США, так и у нас в Советском Союзе.

Последняя группа вопросов — новые сильноточные ускорители и такие идеи в области ускорителей, относительно которых пока нет уверенности — будут они жить или тихо умрут после некоторого количества конференций.

На этой конференции были сообщены интересные данные о новом типе сильноточного ускорителя — инжектора протонного синхротрона ЦЕРНа. Эта машина позволяет короткими импульсами создавать огромные токи при энергиях в несколько миллионов электронвольт.

Интересным прибором для многих целей является также сильноточный микротрон, разработанный у нас в Советском Союзе.

На конференции были доложены работы Физического института Академии наук СССР, в которых впервые была подтверждена справедливость идеи радиационного когерент-

ного ускорения. Однако мы находимся здесь в самом начале, вероятно, долгого пути. Главные трудности остаются непреодоленными. Надо уметь обеспечивать устойчивость сгустков в процессе ускорения.

Продвинуты работы по плазменным волноводам Харьковского института. Основные принципы, лежащие в основе этого метода, экспериментально подтверждены. Однако для применения плазменных ускорителей надо выполнить еще очень большую работу.

Несколько иначе обстоит дело с использованием лазеров. Уже давно ощущается желание применить лазеры для целей ускорения. Однако только теперь, по-видимому, появились четко сформулированные предложения в этой области.

Будучи оптимистом, я твердо надеюсь, что на будущей конференции мы сможем сообщить нашим коллегам значительно более интересные данные.

Редакция журнала «Природа» обратилась к ряду ученых с просьбой высказать свои впечатления о прошедшей конференции. Публикуем на страницах 50—56 полученные ответы.