1970 г. Июль *Том 101, вып. 3*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ

539.121.628

СОВЕТ ПОД РУКОВОДСТВОМ В. ВАЙСКОПФА О ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ В США В СЛЕДУЮЩЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ *)

По сообщению Консультативного Совета по физике высоких энергий при Комиссии по атомной энергии США, ассигнования на физику высоких энергий в следующее десятилетие должны расти в среднем на 8% в год, но в первые годы этот процент должны быть еще выше, чтобы обеспечить строительство 200-*Гэв* ускорителя в Батавии. В своем недавно изданном докладе на 164 страницах Совет под председательством В. Вайскопфа рекомендовал также построить в самое ближайшее время накопительное кольцо на линейном электронном ускорителе с энергией 20 *Гэв* в Стэнфорде. По мнению Совета, следующий большой ускоритель должен быть протонным и его энергия должна быть 2000 *Гэв* или больше. К 1980 г. расходы на физику высоких энергий в США должны составить около 480 млн. долларов в год.

Как сообщил Вайскопф, это необходимое увеличение средств находится в соответствии с ожидаемым ростом ассигнований на естественные науки. Таким образом, Совет не требует каких-либо особых условий для физики высоких энергий, на которую будет и впредь расходоваться от 5 до 6% средств, получаемых всеми естественными науками из федерального бюджета, бюджетов отдельных штатов и из промышленности.

ТЕКУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Как отмечается в докладе, недавно появившиеся трудности финансирования физических исследований привели к тому, что в течение последних трех лет расходы на физику высоких энергий в долларовом выражении оставались примерно на одном уровне, что реально означало сокращение работ. Это сокращение совпало по времени с началом работы основных установок. Поэтому, например, в Стэнфордской лаборатории линейного ускорителя (СЛАК) не хватало средств, чтобы и эксплуатировать полностью ускоритель, и одновременно проводить на нем эксперименты с электронной аппаратурой. В докладе также излагается необходимость увеличить бюджеты существующих университетских лабораторий высоких энергий и исследовательских групп на 10—15% в год и поддерживать такой рост по крайней мере в течение нескольких лет, чтобы избежать дальнейшего ослабления исследовательского потенциала.

В последние годы резко сокращены средства на оборудование, по-видимому, чтобы ограничить развитие существующих установок. Совет

---

*) Weisskopf Panel Reports on High-Energy Physics in Next Decade, Phys. Today 22 (10), 65 (1969). Перевод В. С. Кафтанова.

настаивает на восстановлении уровня средств, расходуемых на оборудование. Это необходимо, чтобы удовлетворить нужды ведущихся сейчас работ, а также обеспечить оборудованием строящиеся установки и иметь возможность разрабатывать новую аппаратуру.

БЛИЖАЙШЕЕ БУДУЩЕЕ

Совет считает, что в ближайшем будущем самой важной задачей является завершение строительства ускорителя в Батавии. Причем, как только ускоритель заработает при энергии 200 *Гэв* и будет накоплен некоторый опыт исследований, энергия должна быть увеличена до 400 *Гэв* или более и финансирование должно позволить провести этот переход.

Несмотря на то, что первые успешные эксперименты со встречными электронными пучками были выполнены в США, в настоящее время большая часть работы в этой области ведется в Западной Европе и в Советском Союзе, в Новосибирске. Совет настаивает на поддержке проекта накопительного кольца на Кембриджском электронном ускорителе и создании электрон-позитронных встречных пучков в СЛАК. В Батавии в Национальной ускорительной лаборатории предполагается иметь две большие пузырьковые камеры. Так называемая двенадцатифутовая (3,7 *м*) водородная камера, которая почти закончена в Аргонне, должна быть перевезена в Батавию через два года (если имеющиеся на сегодня планы будут утверждены). Для нейтринной физики необходима камера большего размера с более сильным магнитным полем. Поэтому нужно ускорить строительство двадцатипятифутовой (7,7 *м*) водородной камеры, которая была предложена совместно Брукхейвенской и Национальной лабораториями. В этой камере можно получить в четыре раза больше нейтринных событий, чем в двенадцатифутовой.

Финансирование физики космических лучей должно быть удвоено; необходимые затраты относительно невелики и в то же время позволяют выполнить уникальные эксперименты при сверхвысоких энергиях. Совет не считает, что сегодня нужна большая общенациональная лаборатория космических лучей.

Совет настаивает на необходимости продолжения переговоров с целью участия американских физиков в работах на 76-*Гэв* *) Серпуховском ускорителе в СССР.

БУДУЩИЕ ПРОЕКТЫ

Поскольку ускоритель Национальной лаборатории со временем достигнет энергии 400 *Гэв*, следующий шаг, говорится в докладе, должен быть сделан к энергии 2000 *Гэв* и эта будущая машина должна быть протонной.

Согласно докладу, весьма обещающие возможности для строительства ускорителей содержатся в новых технологических принципах, но ни один из них еще не исследован настолько, чтобы его можно было положить в основу какого-нибудь проекта. Имеется несколько перспективных подходов.

В методе ускорителей коллективных ионов протоны захватываются сжатым электронным кольцом, которое в свою очередь ускоряется. В 1970 г. должны быть исследованы стабильность кольца и возможности магнитного расширения. Ускоритель, основанный на этом принципе, мог бы производить протоны очень высоких энергий при сравнительно умеренных размерах.

---

*) Здесь указана максимальная энергия, достигнутая на 70-*Гэв* ускорителе в Серпухове. (*Прим. ред.*)

Сверхпроводящие магниты в синхротроне с жесткой фокусировкой позволяют достичь более высоких магнитных полей при меньшей потребляемой мощности и меньших размерах кольца, чем в обычных ускорителях. До сих пор в сверхпроводящих магнитах с переменными во времени полями силовые потери были чрезвычайно велики. Последние эксперименты с многожильными скрученными проводниками из сверхпроводящих материалов позволяют надеяться, что эта проблема будет вскоре разрешена.

Поскольку сопротивление некоторых очень чистых металлов при низких температурах падает на несколько порядков величины, в принципе можно сделать различные импульсные магниты для ускорителей с высоким полем, скажем, даже из алюминия. Стоимость криогенного оборудования в этом случае может быть ниже, чем оборудования, необходимого для сверхпроводящих магнитов. В сверхпроводящих электронных линейных ускорителях можно добиться большей энергии на единицу длины по сравнению с линейными ускорителями обычного типа, а также получить почти непрерывный во времени пучок, который в обычных условиях имеет высокую скважность, определяемую высокими потерями мощности в стенках линейного ускорителя.

Имеется несколько различных проектов сверхпроводящих ускорителей с постоянным полем.

Эта новая техника применима, естественно, не только для ускорителей, но и для регистрирующей аппаратуры и оборудования пучков. Доклад подчеркивает необходимость как интеллектуальной, так и финансовой поддержки этих разработок.

Как полагает Совет, эксперименты в Серпухове и Батавии в области энергий 30—200 *Гэв* вскроют много интересных явлений; комиссия предвидит необходимость вдохнуть новую жизнь в существующие лаборатории, увеличив энергию протонных и электронных ускорителей до этого диапазона. В качестве примера комиссия указывает на возможность замены обычных резонаторов Стэнфордского линейного ускорителя на сверхпроводящие; в Брукхейвене на синхротроне с переменным градиентом поля энергию можно значительно поднять, заменив существующие магниты на сверхпроводящие или криогенные.

После того как будет получен некоторый опыт работы с накопительными кольцами на 25 *Гэв* в ЦЕРН, такие же кольца для экспериментов со встречными пучками должны быть построены на ускорителе в Батавии.

Совет отмечает, что уже сейчас вполне реально говорить о строительстве накопительных колец в Батавии на 100 *Гэв*.