

МОГУЧИЙ ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ

КОММЕНТАРИЙ К ПОЛЕТУ СТАНЦИИ «ПРОТОН-4»

КАК УЖЕ сообщалось, в Советском Союзе на околоземную орбиту выведена крупнейшая в мире автоматическая научная космическая станция «Протон-4». Корреспондент «Известий» Б. Колтовой обратился к одному из научных руководителей эксперимента, который проводится с помощью этой гигантской станции, кандидату физико-математических наук И. САВЕНКО с просьбой прокомментировать цели запуска сверхтяжелых лабораторий серии «Протон».

— Научные станции серии «Протон» предназначены для исследования природы космических лучей высоких и сверхвысоких энергий и их взаимодействия с атомными ядрами. Чем вызван интерес физиков к космическим лучам?

— Космические лучи — это поток высокоэнергичных частиц. В основном, это ядра атомов водорода — протоны. Кроме протонов, в космических лучах есть ядра гелия и более тяжелых элементов. Космические лучи, идущие из глубин Вселенной, отражают непрерывный и сложный процесс постоянных изменений во Вселенной. Поэтому существенным является изучение механизма возникновения космических лучей и особенно частиц высоких и сверхвысоких энергий. Для выяснения этого механизма важное значе-

ние имеет исследование энергетического спектра и химического состава частиц космических лучей.

Среди проблем современной теоретической и экспериментальной ядерной физики проблема исследования ядерных взаимодействий при сверхвысоких энергиях имеет первостепенное и принципиальное значение. Эти исследования дают возможность получить сведения о фундаментальных характеристиках элементарных частиц и в значительной степени расширяют наши представления о строении материи.

Для решения этих проблем требуется наличие частиц очень больших энергий.

Именно такие частицы мы встречаем в космических лучах, рожденных гигантскими природными ускорителями, действующими во

Вселенной. Известно, что энергия этих частиц достигает фантастической величины, измеряемой миллиардами миллиардов электронвольт. Для сравнения скажу, что самый крупный современный ускоритель — Серпуховский — позволяет разогнать заряженные частицы до энергии около 70 миллиардов электронвольт.

Естественно, что физики рассматривают космические лучи, как мощный инструмент познания фундаментальных, глубинных свойств материи. Вот почему в советской программе исследования космического пространства видное место занимают эксперименты, проводимые с помощью автоматических научных станций серии «Протон».

— Почему эти исследования проводятся в космосе, а не на Земле?

— Исследования космических лучей проводятся и на Земле, на высокогорных станциях. Однако их несравненно перспективнее проводить за пределами земной атмосферы. Дело в том, что атмосфера Земли является своего рода панцирем для потоков частиц космических лучей. Сталкиваясь с ядрами атомов атмосферы, частицы космических лучей претерпевают целый ряд очень сложных превращений, в результате которых рождаются новые частицы. Они-то в основном и доходят до поверхности Земли. Если же станция вынесена за пределы атмосферы, то на ней можно регистрировать космические лучи, так сказать, в первоначальном виде. К тому же надо заметить, что чем выше энергия частиц, тем меньше их доля в космических лучах. А на уровне моря число их в силу причин, о которых

я уже говорил, в десятки тысяч раз меньше, чем на верхней границе атмосферы. Следовательно, в условиях наземной станции вероятность регистрации акта взаимодействия частицы сверхвысокой энергии с веществом мишеней в те же десятки тысяч раз меньше, чем на космической станции.

— Что дали науке исследования, проведенные на станциях серии «Протон»?

— Для этих станций создана уникальная научная аппаратура, в которой реализованы принципиально новые методы изучения частиц сверхвысоких энергий, разработанные советскими учеными. Эта аппаратура позволяет измерять энергию каждой частицы космических лучей, определять природу этой частицы, классифицировать характер ее взаимодействия с атомными ядрами мишеней.

Благодаря тому, что в Советском Союзе были разработаны очень мощные ракеты-носители, открылась возможность выводить на орбиту тяжелое научное оборудование, необходимое для изучения космических частиц, обладающих сверхвысокими энергиями.

На станциях «Протон-1», «Протон-2», «Протон-3» впервые в истории изучения космических лучей было измерено эффективное сечение неупругого взаимодействия протонов с атомными ядрами углерода в широком диапазоне энергий — от 20 миллиардов до 1.000 миллиардов электронвольт.

Удалось непосредственно изучить характер распределения энергии частиц в первичных космических лучах в области энергии до сотен тысяч миллиардов электронвольт,

получить эту характеристику особенно для протонов в области энергии до десятков тысяч миллиардов электронвольт. Кроме того, получены интересные результаты по исследованию гамма-лучей и электронов высоких энергий, тяжелых ядер в составе космических лучей: осуществлен поисковый опыт по обнаружению гипотетических частиц — кварков.

Чтобы вы могли себе представить, насколько велик объем информации, поступающей с каждой станции «Протон», скажу, что большой коллектив квалифицированных сотрудников должен был бы вручную обрабатывать ее несколько лет. Поэтому оперативная обработка научной информации, поступающей со станции «Протон», немислима без применения электронно-вычислительных машин.

Подводя итог, можно сказать, что успешная итительная работа космических научных станций «Протон-1», «Протон-2» и «Протон-3» открыла новый этап в комплексном изучении космических лучей.

— Каких результатов вы ждете от новой автоматической научной станции «Протон-4»?

— Эта станция предназначена для продолжения тех исследований, которые были начаты на станциях серии «Протон». Каждый из разделов, упомянутых в опубликованной программе исследований, — крупная проблема физики космических лучей. Однако неправильно было бы думать, что «Протон-4» просто повторяет те исследования, которые были проведены с помощью его предшественников. Научная аппаратура новой станции радикально отличается от той, которая

была установлена на первых трех «Протонах». И дело не только в том, что уникален вес научной аппаратуры, равный 12,5 тонны. Комплекс такой научной аппаратуры еще никогда и никто на околоземную орбиту не выводил. Главное состоит в том, что в аппаратуре «Протон-4» реализован более совершенный принцип регистрации заряженных частиц, расширен диапазон измеряемых энергий космических лучей. Расширена и программа измерений характеристик ядерных соударений.

Те измерения, которые способна выполнять научная космическая станция «Протон-4», позволят физикам вторгнуться в «белое пятно» науки о космических лучах, уточнить и обогатить те сведения, которые получены с первых трех станций этой серии. Аппаратура станции работает нормально. В наземный центр поступает ценная научная информация.

— Ведутся ли в других странах аналогичные исследования в области физики космических лучей высоких и сверхвысоких энергий на спутниках?

— Насколько я знаю, в Соединенных Штатах Америки такие эксперименты не проводятся. Это кажется странным, так как американские ученые очень заинтересованы в аналогичных экспериментах. Я думаю, что это явление временное. Что касается советских ученых, то им предоставляется гораздо более широкие возможности использования ракетно-космической техники для решения научных задач. И мы глубоко благодарны своей Родине за большое внимание к развитию научных исследований.