

PERSONALIA**Памяти Георгия Борисовича Христиансена**

Российская наука понесла тяжелую утрату. 4 августа 2000 г. на 74-м году жизни скончался профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, выдающийся ученый в области физики космических лучей и физики высоких энергий академик Георгий Борисович Христиансен.

Г.Б. Христиансен родился в Москве 31 мая 1927 года. В 1950 году он окончил физический факультет Московского университета. Основное направление научных исследований Г.Б. Христиансена определилось еще в студенческие годы, когда он начал заниматься исследованием космических лучей сверхвысоких энергий на высокогорной Памирской станции ФИАНа под руководством Д.В. Скобельцына и Г.Т. Зацепина. В 1953 году после окончания аспирантуры отделения ядерной физики физического факультета МГУ и защиты кандидатской диссертации (руководитель Д.В. Скобельцын) Г.Б. Христиансен совместно с С.Н. Верновым занимается разработкой проекта, а потом и созданием новой уникальной для того времени установки ШАЛ МГУ, предназначенной для исследования космических лучей с энергией $10^{15} - 10^{17}$ эВ путем одновременной регистрации электронной, мюонной и адронной компонент широких атмосферных ливней (ШАЛ), создаваемых этими космическими лучами. На базе данной установки в Институте ядерной физики МГУ возник отдел частиц сверхвысоких энергий, который Георгий Борисович возглавлял почти 40 лет.

Уже первые годы работы установки ШАЛ МГУ привели к получению целого ряда принципиально новых результатов о пространственно-энергетической структуре различных компонент ШАЛ. Но наиболее ярким результатом, полученным Г.Б. Христиансеном, стало открытие излома в энергетическом спектре первичного космического излучения при энергии около 3×10^{15} эВ. Этот результат в 1970 году был зарегистрирован Комитетом по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР как научное открытие. В настоящее время существование излома подтверждено работами нескольких десятков лабораторий мира, однако проблема излома и интерпретация его природы до сих пор являются актуальными в физике космических лучей, и продолжается создание установок, нацеленных на его изучение. Проблема излома красной нитью прошла через всю жизнь Георгия Борисовича. В последние годы им была инициирована большая работа по анализу многолетних экспериментальных данных установки ШАЛ МГУ и с большой статистической точностью получен важный результат о существенном, но постепенном утяжелении массового состава первичного космического излучения в области излома при изменении энергии от 10^{15} до 10^{17} эВ. Этот результат хорошо согласуется с предположением о пропорциональности энергии излома заряду первичной частицы.



Георгий Борисович Христиансен
(31.05.1927 — 4.08.2000)

Г.Б. Христиансен подчеркивал примат эксперимента, но в то же время он всегда способствовал внедрению в практику анализа экспериментальных данных как новых теоретических моделей, так и непрерывно совершенствующихся математических методов. Детальное сопоставление совокупности экспериментальных характеристик ШАЛ с предсказаниями теоретических моделей, осуществленное под руководством Г.Б. Христиансена, позволило показать, что экстраполяция популярной в начале 70-х годов модели фейнмановского скейлинга адронных взаимодействий от энергий коллайдера ISR на область энергий $10^{14} - 10^{15}$ эВ, безусловно, невозможна. Этот вывод был сделан за шесть лет до появления подтвердивших его экспериментальных данных коллайдера SPS.

Одной из характерных черт Георгия Борисовича являлся поиск новых нестандартных методов исследования, позволяющих подойти к изучению космических лучей с различных сторон. Еще в самом начале эксплуатации установки ШАЛ МГУ по инициативе Георгия Борисовича и под его руководством впервые в нашей стране были изготовлены и применены для регистрации ливней сцинтилляционные счетчики большой площади. Использование сцинтилляционных детекторов с разрешающим временем порядка наносекунд позволило по времени прихода фронта частиц ШАЛ в отдельные детекторы определять направление оси ШАЛ, т.е. направление прихода первичной частицы.

На установке ШАЛ МГУ им было проведено исследование радиоизлучения, возникающего при прохождении через атмосферу широкого атмосферного ливня. Предложенная Г.Б. Христиансенем система вибраторов в сочетании с ливневой установкой обеспечила регистрацию радиоизлучения индивидуальных ливней. Была доказана геомагнитная природа радиоизлучения и его когерентный характер на рассматриваемых частотах. За работы по исследованию радиоизлучения ШАЛ, которые проводились совместно с физиками из Харьковского университета, Г.Б. Христиансен в 1971 году был удостоен Государственной премии Украинской ССР.

В начале 70-х годов Г.Б. Христиансенем был предложен новый перспективный подход, позднее названный методом формы импульса черенковского излучения, который дает возможность восстановить индивидуальную каскадную кривую ливня в атмосфере и одновременно определить его энергию. Экспериментальное распределение по высотам максимума каскадной кривой позволяет получить верхнюю границу пробега взаимодействия первичных частиц при сверхвысоких энергиях. Одновременно это распределение может быть использовано для определения ядерного состава первичного излучения. Метод формы импульса сразу же вызвал живой интерес и был применен при исследовании черенковского излучения ШАЛ практически всеми лабораториями мира, проводящими изучение ШАЛ.

Помимо работ, посвященных исследованию космических лучей сверхвысоких энергий и их взаимодействия с веществом, под руководством Г.Б. Христиансена проводились и другие экспериментальные исследования. Например, был детально исследован спектр энерговыделений, создаваемых мюонами под слоем грунта в 40 м.в.э. Было получено, что в интервале энерговыделений от 1 до 10 ТэВ спектр характеризовался значением показателя, которое было на 4 среднеквадратичных ошибки меньше, чем по теории, основанной на традиционных представлениях о спектре одиночных мюонов. Природа этой аномалии до сих пор остается невыясненной.

Велика роль Георгия Борисовича в создании новых установок ШАЛ в различных институтах нашей страны, занимающихся изучением космических лучей сверхвысоких энергий. Так, например, в 60-х годах начались работы по созданию новой, гигантской для того времени установки ШАЛ под Якутском, которая смогла бы исследовать космические лучи в интервале энергий 10^{17} – 10^{20} эВ. Георгий Борисович со свойственной ему энергией включается в работы по созданию этой установки и в проводимые на ней экспериментальные исследования. Он находит в московских вузах талантливых выпускников и создает на Якутской установке молодой научный коллектив. Именно на Якутской установке под руководством Георгия Борисовича был впервые реализован предложенный им метод

формы импульса черенковского излучения ШАЛ. Этим методом была определена зависимость положения максимума ливня от первичной энергии в интервале энергий 10^{15} – 10^{18} эВ, а также величина сечения неупругого взаимодействия первичных протонов при энергии 10^{16} эВ. Кроме того, оказалось возможным измерить усредненные каскадные кривые с данным положением максимума.

В 70-х годах установка ШАЛ создается в Самаркандском университете. И снова Георгий Борисович активно участвует в ее создании и в запуске в эксплуатацию, и снова вокруг него молодые физики, составившие затем творческое ядро нового научного коллектива. И сегодня идеи Г.Б. Христиансена и стиль его научного мышления живут на земле Узбекистана.

За исследования космических лучей сверхвысоких энергий в 1982 году Г.Б. Христиансен был удостоен Ленинской премии, а в 1989 году — Ломоносовской премии МГУ.

В конце 80-х годов внимание физиков, занимающихся исследованием космических лучей, все больше стало обращаться к области предельно высоких энергий (больше 10^{19} эВ). Это было связано с проблемой реликтового обрезания спектра космических лучей и возможностями нейтронной и протонной астрономии. В это время Г.Б. Христиансен со свойственным ему энтузиазмом возглавил работы по проектированию и созданию новой установки ШАЛ-1000 площадью 1000 кв. км для исследования космических лучей предельно высоких энергий 10^{19} – 10^{21} эВ. Проект создания этой установки под руководством Г.Б. Христиансена был включен в Государственную научно-техническую программу.

Георгий Борисович рано начал свою педагогическую деятельность и много сил отдал обучению и воспитанию молодых физиков. На отделении ядерной физики физического факультета МГУ им создан ряд новых курсов для студентов, специализирующихся по физике космических лучей. Большое внимание Г.Б. Христиансен уделял подготовке научной смены, общению со студентами, аспирантами и стажерами как с физического факультета МГУ, так и из различных институтов и университетов не только нашей страны, но и ряда зарубежных стран. Ученики Георгия Борисовича успешно работают в различных областях физики, им создана новая школа в области физики космических лучей сверхвысоких энергий. Строгий и взыскательный руководитель, Георгий Борисович был в то же время необычайно чутким и отзывчивым человеком, готовым прийти на помощь даже не очень хорошо знакомым людям. В 1990 году Г.Б. Христиансен был избран членом-корреспондентом, а в 1997 году — действительным членом Российской академии наук.

Большой след оставила деятельность Георгия Борисовича как заместителя председателя Научного совета РАН по проблеме "Космические лучи" по научной организации и координации работ по физике космических лучей в нашей стране и по проведению регулярных международных конференций по космическим лучам. Он был также членом комиссии по космическим лучам Международного союза чистой и прикладной физики при ЮНЕСКО.

Память о Георгии Борисовиче Христиансене будет жить в сердцах его учеников и последователей.

*В. Л. Гинзбург, Г. Т. Зацепин, Н. Н. Калмыков,
Г. Ф. Крымский, Г. В. Куликов, В. А. Матвеев,
М. И. Панасюк, В. А. Рубаков, В. А. Садовничий,
А. Н. Скринский, Ю. А. Фомин, А. Е. Чудаков*