

С.Н. Вернов стоял у истоков космической физики, с его именем связан прорыв и крупные достижения отечественной науки в космических исследованиях. Он начал свою деятельность с изучения физики космических лучей. Физика космических лучей — область физики, органически связанная с другими разделами науки. Происхождение космических лучей, процессы, в которых они приобретают колоссальную энергию, — это проблемы, которые немыслимо решить без тесного контакта с астрофизикой, радиоастрономией, космологией. Энергетический спектр космических лучей простирается от 0,1 до 10^{11} ГэВ, т.е. существуют частицы, энергии которых в несколько десятков и сотен миллионов раз превышают энергии частиц, генерируемых на современных ускорителях. Исследование взаимодействия таких частиц с ядрами привело к созданию физики элементарных частиц и физики высоких энергий, с которыми физика космических лучей сохраняет тесную связь по сей день. Космические лучи — мост между космосом и микромиром.

Область научных интересов С.Н. Вернова была очень широка. Он автор ряда фундаментальных исследований космических лучей и связанных с ними проблем физики элементарных частиц, плазменных явлений, астрофизики и геофизики, один из основоположников изучения и освоения космического пространства. Впервые в мире Сергей Николаевич создал методику высотных автоматических исследований космических лучей с помощью стратосферного радиозонда. С использованием этой методики он измерил зависимость потоков космических лучей в стратосфере от геомагнитной широты и доказал, что большая часть энергии космических лучей связана с заряженными частицами. Сергей Николаевич детально изучил электронно-фотонную, мюонную и ядерно-активную компоненты космических лучей в стратосфере, измерил восточно-западную асимметрию потоков первичных космических лучей, доказал, что первичная компонента состоит в основном из протонов, выяснил механизм рождения вторичных частиц, получил указания на существование π -мезона. В 1950-х годах под руководством С.Н. Вернова в МГУ была создана уникальная установка для изучения космических лучей сверхвысоких энергий и получен энергетический спектр космических лучей с энергиями до 10^{17} эВ. Экспериментально при энергии 10^{15} эВ в энергетическом спектре космических лучей был обнаружен излом. Это явление было зарегистрировано как открытие. Его авторы — С.Н. Вернов, Г.Б. Христиансен, Г.В. Куликов, В.И. Соловьева, А.Т. Абросимов, Б.А. Хренов.

С конца 1940-х годов под руководством С.Н. Вернова были осуществлены многие важные эксперименты сначала на геофизических ракетах, а затем на искусственных спутниках Земли и межпланетных станциях. При запусках первых искусственных спутников Земли С.Н. Вернов с А.Е. Чудаковым, Ю.И. Логачевым, Е.В. Горчаковым и П.В. Вакуловым открыли внешний радиационный пояс Земли и выяснили природу внутреннего пояса. Детальные исследования, выполненные под руководством С.Н. Вернова на искусственных спутниках Земли (серии "Электрон" и "Космос"), привели к пониманию структуры и динамики радиационных поясов Земли и созданию теории их происхождения. Дальнейшее развитие этих исследований под руководством С.Н. Вернова позволило установить ряд фундаментальных закономер-

ностей физики Солнца, межпланетной среды, магнитосферы и ионосферы Земли. С.Н. Вернов — один из основоположников космического материаловедения и изучения проблемы радиационной безопасности при пилотируемых полётах в космос.

С.Н. Вернов был выдающимся организатором науки. Наши предки говорили: "Для получения хорошего результата необходимо найти нужного человека в нужное время". Сергей Николаевич обладал таким даром, и благодаря этому под его руководством были заложены разные направления в космической физике, которые развиваются и по сей день.

PACS numbers: **01.60.+q, 01.65.+g, 94.20.wq**
DOI: 10.3367/UFNr.0181.201102g.0188

Слово о С.Н. Вернове

В.А. Матвеев

1. Введение

Мы собрались сегодня, чтобы отдать должное памяти выдающегося советского учёного, организатора науки и физического образования академика Сергея Николаевича Вернова.

Имя С.Н. Вернова неразрывно связано с эпохой становления и развития физики космических лучей, ядерной физики и исследования космического пространства.

Мы отдаём должное памяти учёного России, создавшего всемирно известную научную школу, воспитанники и последователи которой активно работают во многих областях современной фундаментальной и прикладной физики как в нашей стране, так и за её рубежами.

Направление научной деятельности Сергея Николаевича определилось в начале 1930-х годов, когда он, являясь аспирантом Радиевого института, занялся изучением космических лучей. В то время лишь немногие могли предвидеть, что исследование космических лучей будет иметь фундаментальное значение для науки и откроет новые страницы в физике элементарных частиц, в физике межпланетного и космического пространства. С первых же лет научной деятельности С.Н. Вернова его работа протекала под руководством академика Д.В. Скobel'цина и в тесном контакте с ним, одним из наиболее талантливых учеников которого, как показала жизнь, С.Н. Вернов являлся.

2. Исследования космических лучей в стратосфере

Областью, которую С.Н. Вернов начал интенсивно развивать, стало изучение космических лучей на больших высотах, что требовало постановки экспериментов, исключающих присутствие человека и возможность активного вмешательства в работу аппаратуры. В 1935 г. С.Н. Вернов впервые в мире осуществляет передачу информации о космических лучах с шаровоздовов по радио, что открыло широкие перспективы для стратосферных, а в будущем — и для ракетных исследований [1].

В.А. Матвеев. Институт ядерных исследований РАН, РФ
E-mail: matveev@inr.ac.ru

В 1935 г. С.Н. Вернов поступает в докторантуру Физического института им. П.Н. Лебедева (ФИАН), где во многом под влиянием С.И. Вавилова и Д.В. Скobelевына формируется научный стиль С.Н. Вернова, сочетающий в себе смелый эксперимент с глубоким теоретическим анализом.

С 1945 г. С.Н. Вернов организует широкие стрatosферные исследования, создав стратосферную станцию в ФИАНе и специальную группу в Московском государственном университете. Целью этих работ стало выяснение природы космических лучей и механизма их взаимодействия с веществом. Были разработаны уникальные, не имевшие в то время аналогов приборы, которые позволили сделать вывод о протонной природе основной части первичных космических лучей. Благодаря многолетним целенаправленным работам С.Н. Вернова и его учеников задача о выяснении природы первичных космических лучей и механизма рождения вторичных компонент была успешно решена. Результаты получили широкое международное признание и многочисленные подтверждения.

За выдающиеся достижения в исследовании космических лучей в стратосфере Сергей Николаевич Вернов в 1949 г. был удостоен Государственной премии I степени, а в 1953 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР.

При непосредственном участии С.Н. Вернова в СССР была создана сеть станций непрерывной регистрации космических лучей, выполняющая обширный цикл исследований. С 1958 г. в ряде пунктов СССР, а с 1963 г. — и в Антарктиде проводились регулярные ежедневные запуски шаров-зондов. Собранные таким способом уникальные данные позволили обнаружить гигантские всплески интенсивности космических лучей в стратосфере после солнечных вспышек и выяснить детальную картину влияния 11- и 22-летнего циклов солнечной активности на космические лучи, приходящие из Галактики [2–4]. За цикл работ по изучению космических лучей в страт-

сфере группа сотрудников С.Н. Вернова была удостоена в 1976 г. Ленинской премии.

3. Создание установок по исследованию широких атмосферных ливней

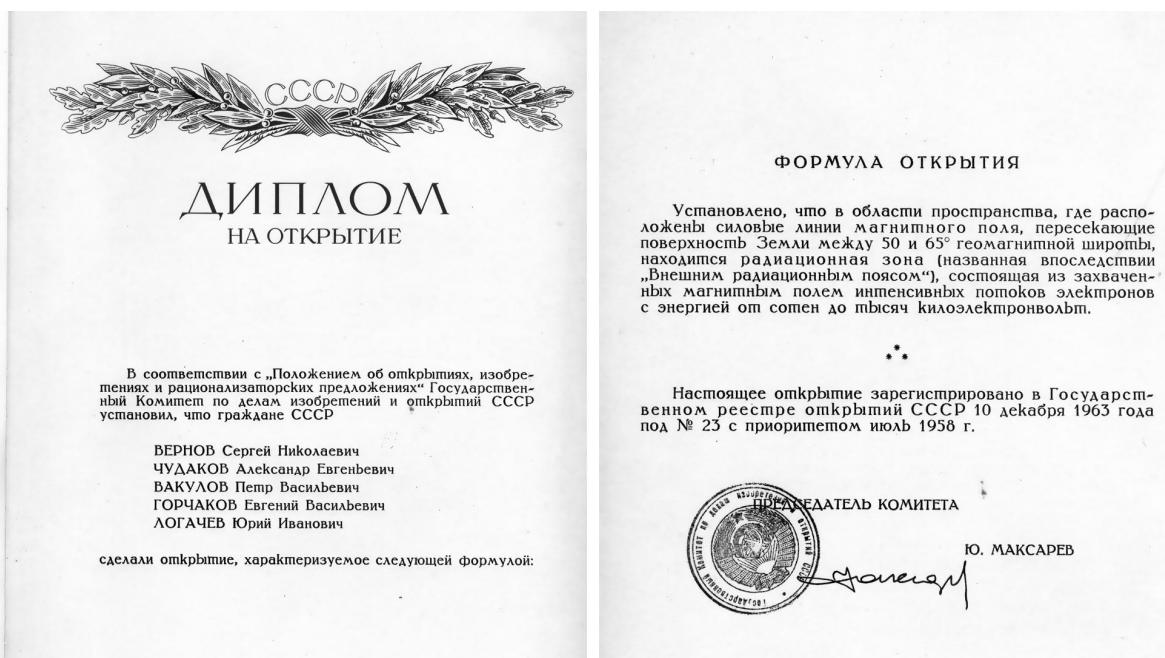
С.Н. Вернов являлся не только видным учёным с широким, разносторонним кругозором, но и крупным организатором, умевшим сплотить научные коллективы и нацелить их на выполнение задач по основным направлениям исследования космических лучей.

В конце 1950-х годов для изучения взаимодействия с веществом частиц со сверхвысокими энергиями (10^{14} – 10^{17} эВ) в МГУ под руководством С.Н. Вернова был создан специальный лабораторный корпус, оборудованный уникальной аппаратурой. Наиболее фундаментальное значение имеет обнаруженное изменение крутизны энергетического спектра космических лучей в интервале 10^{15} – 10^{16} эВ [5]. Этот результат был зарегистрирован как открытие, значение которого и сегодня велико для познания протекающих в глубоком космосе астрофизических процессов.

В 1970-х годах под общим руководством С.Н. Вернова в Якутии была создана новая гигантская (размешённая на площади около 20 км^2) установка для регистрации широких атмосферных ливней, позволяющая проводить исследования частиц предельно высоких энергий (10^{17} – 10^{20} эВ) [6]. За исследования первичного космического излучения сверхвысокой энергии группе сотрудников в 1982 г. была присуждена Ленинская премия.

4. Исследования космических лучей с помощью советских искусственных спутников и межпланетных станций

Дарования С.Н. Вернова как крупного учёного и организатора проявились особенно ярко при исследованиях космических лучей с помощью советских искусственных спутников Земли (ИСЗ) и межпланетных станций. Уже



Диплом на открытие внешнего радиационного пояса Земли.

при запусках первых советских спутников было сделано крупнейшее открытие — обнаружен внешний радиационный пояс Земли [7]. Изучение радиационных поясов Земли имеет первостепенное значение не только для исследования физических свойств межпланетного пространства, но и для ряда теоретических и практических задач современной геофизики. За открытие внешнего радиационного пояса Земли и изучение его свойств С.Н. Вернов в 1960 г. был удостоен Ленинской премии.

В дальнейшем под руководством С.Н. Вернова была осуществлена программа детальных исследований радиационных поясов и магнитосферы Земли на ИСЗ серии "Электрон". Эти исследования уже к 1968 г. позволили выяснить полную картину структуры и динамики радиационных поясов и создать теорию их происхождения. Изучение радиационных поясов Земли, осуществлённое под руководством С.Н. Вернова, стало выдающимся достижением советской науки. В 1968 г. С.Н. Вернов избирается действительным членом АН СССР.

5. Развитие физики высоких энергий

С.Н. Вернов обладал удивительным чувством нового.

В конце 1970-х годов при поддержке М.А. Маркова и А.А. Логунова в Научно-исследовательском институте ядерной физики (НИИЯФ) МГУ началось строительство нового корпуса — корпуса Высоких энергий. С.Н. Вернов хорошо чувствовал, что начинался новый этап развития физики — создание новых ускорителей и крупных установок и получение с их помощью фундаментальных результатов при энергиях более 10^{15} эВ. Обработка этих результатов требовала специального оснащения и высококвалифицированного персонала. С.Н. Вернов сумел воплотить свой замысел в жизнь, и сейчас в НИИЯФ МГУ работает коллектив научных сотрудников, экспериментаторов и теоретиков, численностью 150 человек, которые принимают активное участие в экспериментах на крупнейших ускорителях мира, в частности на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе [8].

6. Заключение

Много сил и энергии С.Н. Вернов уделял научно-организационной и общественной работе. Он являлся директором НИИЯФ МГУ, заведующим кафедрой космических лучей физического факультета МГУ, заместителем академика-секретаря Отделения ядерной физики АН СССР, председателем научного Совета по проблеме "Космические лучи", председателем комиссии по ядерной физике и космическим лучам Научно-технического совета Министерства высшего и среднего специального образования СССР, председателем Московского комитета защиты мира и др.

Отмечая столетие со дня рождения Сергея Николаевича, мы вспоминаем славные страницы нашей истории, истории академической науки и её тесную связь с вузовской наукой, это именно то сотрудничество, которое принесло богатые плоды — выдающиеся научные результаты. Эта тесная связь сохраняется и сейчас в современных экспериментальных проектах, где вместе, бок о бок, работают сотрудники МГУ и РАН.

С.Н. Вернов пользовался очень большим авторитетом как среди своих непосредственных сотрудников, так и среди коллег по Академии наук. Этот авторитет был основан не только на его высоком профессионализме, но и на его человеческих качествах. Дружеские отношения

связывали его со многими выдающимися учёными: С.Н. Вавиловым, Д.В. Скobel'цыным, М.А. Марковым, Н.И. Боголюбовым, М.В. Келдышем, Б.М. Понтекорво, А.А. Логуновым, Н.А. Добротиным, А.Е. Чудаковым, Г.Т. Задециным.

Мне довелось быть свидетелем встреч С.Н. Вернова с Н.И. Боголюбовым, М.А. Марковым, А.М. Балдиным, Д.И. Блохинцевым и другими. На меня огромное впе-



С.Н. Вернов (слева) с академиком А.А. Логуновым (ректором МГУ) и профессором И.М. Терновым (1980 г.).



С.Н. Вернов (справа) с академиками Н.Н. Боголюбовым, А.Н. Тавхелидзе, В.Г. Кадышевским.



С.Н. Вернов (справа) с академиком М.А. Марковым.



С.Н. Вернов (слева) с академиком Г.Б. Христиансеном.



С.Н. Вернов (слева) с академиком Б.М. Понтекорво.

чатление произвело их глубокое взаимное уважение и в то же время исключительно тёплые дружеские отношения. Все они принадлежали одной эпохе — эпохе великих научных открытий на фоне непростой, очень трудной, порой трагической истории страны и её народа и тех испытаний, которые выпали на их долю. И они в равной мере принадлежали к той категории людей, для которых служение науке было неотделимо от служения своей стране.

Труды С.Н. Вернова на всех этапах его творческой деятельности имели первостепенное значение для развития физики космических лучей и физики космического пространства. Неудивительно, что его имя широко известно не только в нашей стране, но и за рубежом и оно везде пользуется заслуженным авторитетом. За 50 лет научной деятельности С.Н. Верновым создана большая и активно работающая школа физиков — специалистов по всем разделам науки о космических лучах, насчитывающая несколько десятков докторов и кандидатов наук. В итоге каждого этапа его исследований возникали научные коллективы, дальнейшая работа которых открывала ряд новых научных направлений и приводила к решению многих важных задач. Достижения учёных этой школы дважды были отмечены Ленинской премией, четырежды — Государственной премией СССР. А сам Сергей Николаевич Вернов был удостоен высокого звания Героя Социалистического Труда.

Имя С.Н. Вернова составляет гордость и славу физической науки нашей страны, гордость и славу нашей Академии наук и её Отделения физических наук.

Изучение научного наследия С.Н. Вернова и его учеников — это хорошая школа для молодого поколения учёных, ищущих своё место в современной науке, направленной на познание фундаментальных законов мироздания.

В статье использованы фотоснимки Ю.А. Туманова, Д.В. Бобкова, А.Т. Абросимова и семейного фотоархива Е.С. Верновой.

Список литературы

1. Vernoff S *Phys. Rev.* **46** 822 (1934); *Nature* **135** 1072 (1935)
2. Vernov S N et al., in *Proc. of the 9th Intern. Cosmic Ray Conf.: ICRC, London* Vol. 1 (1965) p. 517
3. Вернов С Н и др. *Изв. АН СССР Сер. физ.* **39** 316 (1975) [Vernov S N et al. *Bull. Acad. USSR, Phys. Ser.* **39** (2) 63 (1975)]
4. Вернов С Н и др., в сб. *VII Ленинградский междунар. семинар "Корпускулярные потоки Солнца и радиационные пояса Земли и Юпитера"*, Ленинград, 25–28 мая 1975 г. (Л., 1975) с. 389
5. Куликов Г В, Христиансен Г Б ЖЭТФ **35** 635 (1958) [Kulikov G V, Khrustiansen G B **8** 441 (1959)]
6. Ефимов Н Н и др. *Проблемы физики космических лучей* (Сост. Е В Горчаков) (М.: Наука, 1987)
7. Вернов С Н и др. "Внешний радиационный пояс Земли", Диплом на открытие № 23 с приоритетом от июня 1958 г., по дате докл. на V Ассамблее Междунар. геофиз. года
8. В глубь материи. *Физика XXI века глазами создателей экспериментального комплекса на Большом адронном коллайдере в Женеве* (М.: Этерна, 2009) с. 576

PACS numbers: 01.60.+q, 07.87.+v, 94.20.-y
DOI: 10.3367/UFNr.0181.201102h.0191

С.Н. Вернов — учёный Московского университета

В.А. Садовничий

11 июля 2010 г. исполнилось 100 лет со дня рождения академика Сергея Николаевича Вернова — учёного с мировым именем, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий СССР, одного из основателей, а с 1960 г. по 1982 г. — директора Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скobelцына (НИИЯФ) и заведующего отделением ядерной физики физического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. С его именем связаны эпохальные достижения нашей страны в осуществлении атомного проекта, освоении космоса, познании фундаментальных свойств материи.

Ядерная физика, физика космоса и физика высоких энергий совершили во второй половине XX в. гигантский качественный скачок в своём развитии, что нашло отражение в появлении многих других научных и технологических направлений. Это была эпоха расцвета фундаментальных и прикладных научных исследований во всём мире, а в нашей стране — в особенности. Сергей Николаевич Вернов именно в такое время оказался как нельзя более нужен нашему государству, Московскому университету. Он более 25 лет был, по образному

В.А. Садовничий. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, РФ
E-mail: info@rector.msu.ru