



**СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ  
ВЕРНОВ**



УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКPERSONALIA**СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ВЕРНОВ**

(к пятидесятилетию со дня рождения)

10 июля 1960 года исполнилось пятьдесят лет со дня рождения Сергея Николаевича Вернова — одного из видных советских физиков, специалистов в области космических лучей.

Начало научной деятельности С. Н. Вернова (1931—1932 гг.) совпало с началом интенсивного исследования космических лучей. После открытия Д. В. Скобельцыным в 1927 г. частиц космических лучей и в 1929 г. ливней космических лучей стало ясно, что в космических лучах есть процессы, не имеющие себе аналога при меньших энергиях. После этого исследование космических лучей превратилось в одну из наиболее актуальных и интереснейших глав современной физики.

Первые работы С. Н. Вернова заложили основу современных методов исследования космических лучей в стратосфере и за ее пределами при помощи передачи радиосигналов автоматически действующей аппаратурой. Это были блестящие эксперименты как по своим физическим замыслам — получить подробные данные о свойствах частиц космических лучей в верхних слоях атмосферы и отсюда найти ответ на вопрос о природе первичных космических лучей, так и по новизне техники физического эксперимента, впервые осуществленного в стратосфере.

С первых же лет научной деятельности С. Н. Вернова его работа протекала под руководством и в тесном контакте с акад. Д. В. Скобельцыным, одним из наиболее талантливых учеников которого он и является. К 1939 году С. Н. Верновым был выполнен большой цикл работ по измерениям космических лучей в стратосфере, проведенных на различных широтах. С. Н. Вернов преодолел большие трудности, чтобы добиться осуществления этих интересных опытов в верхних слоях атмосферы не только в нашей стране (Ленинграде и Ереване), но и за ее пределами, в экваториальных районах.

Наиболее детальные сведения о природе первичного космического излучения были получены во время серии стратосферных измерений, проведенных С. Н. Верновым в период 1946—1949 гг.

С помощью оригинальной аппаратуры и остроумной постановки экспериментов было показано, что кривая высотного хода для числа заряженных частиц, генерирующих так называемые электронно-ядерные ливни, открытые советскими учеными в экспериментах на Памире, не имеет максимума вплоть до самых больших высот. Следовательно, эти частицы являлись первичными. Исходя из экспериментально найденного закона поглощения первичной компоненты в атмосфере, С. Н. Вернов сделал важное заключение о сильном взаимодействии первичных частиц космических лучей с веществом.

Советские физики под руководством С. Н. Вернова с большой тщательностью подготовились и провели опыты в стратосфере во время экспедиции АН СССР в 1949 г. на экваториальных широтах в районе Индийского океана. Эти эксперименты с полной убедительностью показали, что данные некоторых иностранных авторов об отсутствии так называемой восточно-западной асимметрии являются ошибочными и что на самом деле такая асимметрия есть и частицы космических лучей обладают положительным электрическим зарядом. За выдающиеся достижения в исследовании космических лучей в стратосфере Сергей Николаевич Вернов в 1949 году был удостоен Сталинской премии первой степени.

Под руководством С. Н. Вернова широко изучалось взаимодействие протонов высокой энергии с веществом в стратосфере. Экспериментами, выполненными с помощью ракет (1947—1948 гг.), было показано, что столкновение протонов высокой энергии с атомными ядрами приводит к образованию электронно-фотонной компоненты космических лучей. На основе этих экспериментов было высказано предположение о генерации в этих процессах быстро распадающихся мезонов, ответственных за образование

фотонов и электронов. В дальнейшем эта гипотеза нашла себе полное подтверждение в открытии  $\pi_0$ -мезонов.

В серии измерений, выполненных С. Н. Верновым с сотрудниками в двух экспедициях (1949 и 1951 гг.), были получены экспериментальные данные, доказавшие существование ядерно-каскадного процесса при энергиях первичных космических частиц в  $10^{10}$  эв. В этих работах были изучены основные характеристики процессов взаимодействия протонов высокой энергии с атомными ядрами, зависимость этих процессов от энергии первичных космических частиц в интервале энергий  $3 \cdot 10^9$ — $3 \cdot 10^{10}$  эв. Проведенный под руководством С. Н. Вернова обширный цикл работ по изучению взаимодействия космических лучей с веществом позволил выяснить механизм возникновения в атмосфере вторичного космического излучения и дать количественное описание этого процесса.

С. Н. Вернов является не только видным ученым с широким, разносторонним кругозором, но и крупным организатором, умеющим сплотить и направить научные коллективы на выполнение задач по основным направлениям исследования космических лучей.

По инициативе С. Н. Вернова в настоящее время на высотном самолете ведутся интересные исследования элементарных процессов взаимодействия с атомными ядрами частиц с энергиями  $10^{11}$ — $10^{13}$  эв. Для изучения взаимодействия с веществом частиц со сверхвысокими энергиями ( $10^{14}$ — $10^{16}$  эв) в Московском государственном университете под руководством С. Н. Вернова был создан специальный лабораторный корпус, оборудованный уникальной аппаратурой. При непосредственном участии С. Н. Вернова в СССР была создана сеть станций непрерывной регистрации космических лучей, выполняющая обширный цикл исследований по программе МГГ—МГС.

За крупные научные достижения С. Н. Вернов в 1953 г. был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Дарования С. Н. Вернова как крупного ученого и организатора выявились особенно ярко при исследованиях космических лучей с помощью советских искусственных спутников и космических ракет. С помощью оригинальной аппаратуры, установленной на борту искусственных спутников и космических ракет, и в результате тонкого анализа результатов измерений им была открыта внешняя радиационная зона Земли и подробно исследованы как эта внешняя, так и внутренние зоны. 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 был удостоен в 1960 г. Ленинской премии.

С. Н. Вернов является директором НИИЯФ МГУ и заведующим специализацией физического факультета МГУ, совмещает большую организаторскую работу с плодотворной научной работой по изучению космических лучей во всем многообразии отдельных направлений: от исследования процессов в космическом пространстве и вариаций космических лучей, обусловленных астрофизическими явлениями, до ядерных процессов, вызываемых частицами космических лучей сверхвысоких энергий.

Отмечая пятидесятилетний юбилей Сергея Николаевича, советская научная общественность желает ему здоровья и дальнейших творческих успехов в его научной деятельности.

*Н. А. Добротин, Н. Л. Григоров,  
Г. Т. Зацепин, И. П. Иваненко,  
А. Н. Чарахчян, А. Е. Чудаков.*

#### СПИСОК ОСНОВНЫХ ТРУДОВ С. Н. ВЕРНОВА

1. On the study of cosmic rays of the great altitudes, *Phys. Rev.* **46**, 822 (1934).
2. Применение счетчиков Гейгера — Мюллера для изучения космических лучей в стратосфере, Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы, 1935, 423 стр.
3. Radio-Transmission of cosmic Ray data from the stratosphere, *Nature* **135**, 1072 (1935).
4. Измерение космических лучей в стратосфере на магнитной широте  $35^\circ$ , *ДАН СССР* **14**, 263 (1937).
5. Изучение космических лучей в стратосфере посредством передачи сигналов по радио, *Изв. АН СССР, сер. физ.*, № 1/2, 121 (1938).
- 6\*. Изучение космических лучей в стратосфере вблизи магнитного экватора, *ДАН СССР* **23**, 138 (1939)\*).

\*) Звездочкой отмечены работы, написанные совместно с другими авторами.

7. Анализ широтного эффекта космических лучей в стратосфере, ДАН СССР 23, 141 (1939).
  8. О переходном максимуме по данным наблюдений на субстратостатах, ДАН СССР 24, 860 (1939).
  9. О некоторых расхождениях между опытными данными и выводами каскадной теории Баба — Хейтлера — Эрле, ДАН СССР 29, 867 (1939).
  - 10\*. О мягкой компоненте космических лучей в связи с вопросом о распаде мезотронов ДАН СССР 26, 32 (1940).
  11. Сопоставление каскадной теории с экспериментальными данными. Изв. АН СССР, сер. физ., № 2, 254 (1940).
  12. Широтный эффект космических лучей в стратосфере и проверка каскадной теории, Труды ФИАН 3, вып. 1, 25 (1945).
  - 13\*. Transmission effects of the soft component of cosmic rays, Phys. Rev. 70, 769 (1946).
  - 14\*. Изучение переходного эффекта космических лучей в стратосфере при помощи понизационной камеры, ДАН СССР 57, 137 (1947).
  15. Исследование с помощью годоскопа ливней частиц, образованных в свинце космическими лучами в стратосфере, ДАН СССР 62, 319 (1948).
  - 16\*. Изучение ливней космических лучей, сопровождающих проникающие частицы, ДАН СССР 62, 199 (1948).
  - 17\*. Исследование мягкой и жесткой компонент космических лучей в стратосфере, ДАН СССР 62, 465 (1948).
  - 18\*. Переходный эффект космических лучей в стратосфере, ДАН СССР 62, 629 (1948).
  - 19\*. Изучение поглощения первичных космических лучей в стратосфере, ДАН СССР 69, 317 (1949).
  20. Изучение взаимодействия первичной компоненты космических лучей с веществом в стратосфере, ЖЭТФ 19, 621 (1949).
  - 21\*. Определение знака заряда первичных частиц космических лучей по измерениям азимутальной асимметрии в стратосфере в районе экватора, ДАН СССР 68, 253 (1949).
  - 22\*. Угловое распределение космических лучей в стратосфере, ДАН СССР 73, 483 (1950).
  - 23\*. Исследование космических лучей в стратосфере, Изв. АН СССР, сер. физ., № 1, 51 (1950).
  - 24\*. Природа и свойства первичного космического излучения, Изв. АН СССР сер. физ., № 1, 13 (1953).
  - 25\*. Исследование электронно-ядерных ливней и проникающих частиц в стратосфере на различных широтах, ДАН СССР 91, 487 (1953).
  - 26\*. Изучение взаимодействия нуклонов с легкими ядрами при энергиях порядка  $10^9$ — $10^{12}$  эв, Изв. АН СССР, сер. физ., № 5, 493 (1955).
  27. Interaction of Primary Cosmic Ray Particles of Different Energies with the Nuclei in the Atmosphere, Nuovo cimento, Suppl. 4, 879 (1956).
  - 28\*. Изучение мягкой компоненты за пределами атмосферы, Сборник «Искусственные спутники Земли», вып. 2, 1958.
  - 29\*. Изучение космических лучей с помощью ракет и спутников, Доклад на V ассамблее МГГ, 1958.
  30. Investigation of interaction at extremely high energies using the analysis of extensive air showers, Nuovo cimento, Suppl. 8, 737 (1958).
  - 31\*. Изучение мягкой компоненты космических лучей за пределами атмосферы. Planet. Space Sci. 1, 86 (1959).
  - 32\*. Изучение земного корпускулярного излучения и космических лучей при полете космической ракеты, ДАН СССР 125, 304 (1959).
  33. Исследование излучений в космическом пространстве. Доклад на Международной конференции по космическим лучам, Москва, 1959.
  - 34\*. Анализ структуры ствола широких атмосферных ливней с помощью диффузионной камеры, Труды Международной конференции по космическим лучам, Москва, 1959.
  - 35\*. Возможный механизм создания земного корпускулярного излучения под действием космических лучей, ДАН СССР 124, 5 (1959).
  - 36\*. Исследования космических лучей и земного корпускулярного излучения при полетах ракет и спутников, УФН 70, 585 (1960).
  37. Измерение радиации при полете второй космической ракеты, ДАН СССР 130, 417 (1960).
-

