

11. Попелявска Б и др. *Космические исследования* **19** 401 (1981) [Popeliavska B et al. *Cosmic Res.* **19** 280 (1981)]
12. Grigorov N L et al. *Geophys. Res. Lett.* **18** 1959 (1991)
13. Ковтюх А С, Панасюк М И, Сосновец Э Н *Изв. АН СССР Сер. физ.* **40** 496 (1976)
14. Tverskoy B A, in *Solar-Terrestrial Physics 1970* (Astrophysics and Space Science Library, Vol. 29) (Dordrecht: Reidel, 1972) p. 297
15. Панасюк М И и др. *Исслед. по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца* **86** 99 (1989)
16. Ковтюх А С *Геомагнетизм и аэрономия* **39** (2) 24 (1999) [Kovtyukh A S *Geomagn. Aeron.* **39** 155 (1999)]
17. Антонова Е Е, Тверской Б А *Геомагнетизм и аэрономия* **36** (2) 1 (1996) [Antonova E E, Tverskoy B A *Geomagn. Aeron.* **36** 145 (1996)]
18. Ковтюх А С, Панасюк М И, Сосновец Э Н *Космические исследования* **15** 559 (1977) [Kovtyukh A S, Panasiuk M I, Sosnovets E N *Cosmic Res.* **15** 484 (1978)]
19. Шабанский В П *Явления в околоземном пространстве* (М.: Наука, 1972)
20. Alexeev I I et al. *Space Sci. Rev.* **107** 7 (2003)
21. Тверской Б А *Геомагнетизм и аэрономия* **37** (5) 29 (1997) [Tverskoi B A *Geomagn. Aeron.* **37** 555 (1997)]
22. Тверской Б А *Геомагнетизм и аэрономия* **5** 793 (1965)
23. Кузнецов С Н, Столповский В Г, Сосновец Э Н, сб. *Исследования космического пространства: Труды всесоюз. конф., Москва, 10–16 июня 1965 г.* (Отв. ред. Г А Скуридин) (М.: Наука, 1965) с. 420
24. Тверская Л В *Геомагнетизм и аэрономия* **38** (5) 22 (1998) [Tverskaya L V *Geomagn. Aeron.* **38** 571 (1998)]
25. Горчаков Е В и др. *Космические исследования* **19** 571 (1981)
26. Павлов Н Н и др. *Геомагнетизм и аэрономия* **33** (6) 41 (1993)
27. Глухов Г А и др. *Геомагнетизм и аэрономия* **24** 821 (1984)
28. Григорян О Р и др. *Инженерная экология* (4) 25 (1996)
29. Вернов С Н и др. *Геомагнетизм и аэрономия* **12** 785 (1972)
30. Иванова Т А и др. *Космические исследования* **14** 235 (1976)
31. Панасюк М И и др. *Космические исследования* **42** 509 (2004) [Panasyuk M I *Cosmic Res.* **42** 489 (2004)]
32. Лазутин Л Л, Кузнецов С Н, Подорольский А Н *Геомагнетизм и аэрономия* **47** 187 (2007) [Lazutin L L, Kuznetsov S N, Podorol'skii A N *Geomagn. Aeron.* **47** 175 (2007)]
33. Вернов С Н и др. *Космические исследования* **2** 136 (1964)
34. Башкиров В Ф, Панасюк М И, Тельцов М В *Космические исследования* **36** 359 (1998) [Bashkirov V F, Panasyuk M I, Teltsov M V *Cosmic Res.* **36** 336 (1998)]
35. Логачев Ю И (Отв. ред.) *Каталог энергетических спектров солнечных протонных событий 1970–1979 гг.* (М.: ИЗМИРАН, 1986)
36. Nymmik R A *Radiation Measurements* **30** 287 (1999)
37. Кузнецов Н В, Панасюк М И *Вопросы атомной науки и техники, Сер. Физика радиационного воздействия на радиоэлектронную аппаратуру* (1–2) 3 (2001)
38. Любимов Г П *Космические исследования* **40** 610 (2002) [Lyubimov G P *Gosmic Res.* **40** 565 (2002)]
39. Любимов Г П *Изв. РАН, Сер. физ.* **67** 353 (2003)
40. Дайбог Е И и др. *Космические исследования* **21** 476 (1983)
41. Дайбог Е И и др. *Изв. АН СССР, Сер. физ.* **51** 1825 (1987)
42. Веселовский И С и др. *Космические исследования* **42** 453 (2004) [Veselovsky I S et al. *Cosmic Res.* **42** 435 (2004)]
43. Лебединский А И и др. *Изв. АН СССР, Сер. Физика атмосферы и океана* **5** 149 (1969)
44. Садовничий В А и др. *Космические исследования* **45** 291 (2007) [Sadovnichy V A et al. *Cosmic Res.* **45** 273 (2007)]

PACS numbers: **01.60. + q**, **01.65. + g**, 94.20.wq
DOI: 10.3367/UFNr.0181.201102k.0210

С.Н. Вернов и космофизика: Апатиты – Ленинград 1968 – 1983 гг.

В.А. Дергачёв

1. Из биографии С.Н. Вернова (Ленинградский период)
Сергей Николаевич Вернов (11.07.1910 г. — 26.09.1982 г.) — выдающийся советский физик — был первым, кто положил начало программам изучения космических лучей и исследованию космического излучения с помощью первых советских искусственных спутников.

Сергей Николаевич родился в г. Сестрорецке под Ленинградом (Санкт-Петербургом). Его отец был почтовым служащим, а мать была преподавателем математики. После окончания Единой трудовой средней школы в 1926 г. он как "самый лучший ученик выпускного класса" поступил в Механический техникум, а уже через год, в 1927 г., стал студентом первого курса физико-механического факультета Ленинградского политехнического института (ЛПИ) (ныне Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), который окончил в 1931 г., получив диплом инженера-физика. Физико-механический факультет ЛПИ, созданный в 1919 г. по инициативе А.Ф. Иоффе, долгое время считался своеобразной кузницей кадров инженеров-физиков. С 1930 г., будучи студентом 4-го курса ЛПИ, С.Н. Вернов начал работать временным сотрудником Радиового института, а затем стал аспирантом этого института. Аспиранту предстояло выбрать тему кандидатской диссертации. Как говорил Сергей Николаевич, после встречи в ЛПИ с Д.В. Скобельцыным, которого он считал своим учителем и который ещё в 1927 г. открыл заряженные частицы в составе космических лучей, естественно, выбор темы диссертации пал на космические лучи, ставшие в основном сферой его интересов до конца жизни.

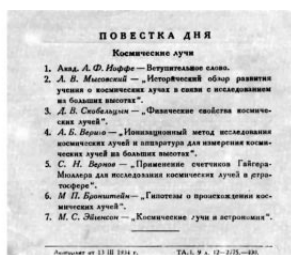
Сергей Николаевич проработал в Радиовом институте с 1930 г. по 1936 г. В аспирантуре Сергей Николаевич изучал космические лучи с помощью счётчиков Гейгера – Мюллера, написал реферат "Новейшие данные в изучении космических лучей". Он показал, что небольшие по объёму газоразрядные счётчики хороши для проведения как наземных, так и аэростатных исследований космических лучей. Ещё в 1934 г. С.Н. Вернов выступает с докладом на одном из заседаний Всесоюзной конференции по изучению стратосферы, посвящённом проблеме космических лучей.

В этот же период времени С.Н. Вернов был командирован в Главную геофизическую обсерваторию (Ленинград) для изучения космических лучей в стратосфере. В 1934 г. он был включён в состав экипажа стратостата "Осовиахим", но заболел ангиной и полететь не смог. Вместо него в космос отправился его ровесник Илья Усыскин, который трагически погиб в этом полёте. Судьба сохранила Сергею Николаевичу жизнь для свер-

В.А. Дергачёв. Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург, РФ
E-mail: dergach@mail.ioffe.ru



Билет на заседание конференции, посвящённой космическим лучам, и повестка дня с докладом С.Н. Вернова (Ленинград, 1934 г.).



шения в дальнейшем многих научных космических под-
вигов.

В 1935 г. С.Н. Вернов поступает в докторантуру Физического института им. П.Н. Лебедева АН СССР (ФИАН) и под руководством С.И. Вавилова и Д.В. Скобельцына окончательно формирует свой научный стиль, в котором сочетались смелый эксперимент и глубокий теоретический анализ. Но связь Сергея Николаевича с Радиевым институтом ещё долгие годы не прерывалась.

Максимальная творческая и научно-организационная активность С.Н. Вернова пришлась на 50–70-е годы прошлого столетия. Значительно расширился круг его научных интересов в области космических лучей — он использует космические лучи в качестве средства изучения межпланетной среды, солнечной активности и других объектов.

На стене исторически первого здания Радиевого института на ул. Рентгена 1 установлена памятная доска, на которой отмечены академики и члены-корреспонденты АН СССР, в разные годы работавшие в институте. Среди них — и академик Сергей Николаевич Вернов.

В год 100-летия со дня рождения Сергея Николаевича мы не можем не вспомнить те яркие страницы, которые он вписал в историю изучения космических лучей, в освоение космического пространства.

2. Как судьба свела меня с Сергеем Николаевичем

В жизни мне выпало счастье встретить очень многих ярких личностей, но в особом ряду стоит Сергей Николаевич Вернов, с которым мне посчастливилось общаться с 1968 г. практически до момента его кончины.

В 1964 г. мне, студенту 5-го курса физико-механического факультета ЛПИ, на котором учился и Сергей Николаевич, одному из немногих студентов, посчастливилось принять участие в 4-й конференции по космическим лучам, которая проходила с 24 по 29 августа в небольшом городке Апатиты Мурманской области. Прекрасным днём 22 августа 1964 г. впервые в своей жизни я улетаю на научную конференцию вместе с учёными из Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе АН СССР (ФТИ). (Более подробно этот эпизод и последующие контакты с С.Н. Верновым изложены в моей статье. "Каким мне запомнился Сергей Николаевич Вернов" [1].)

Конференция проводилась по решению Научного совета АН СССР по комплексной проблеме "Космические лучи" под председательством С.Н. Вернова.

Ещё студентом 3-го курса физико-механического факультета кафедры "Экспериментальная ядерная физика" ЛПИ им. М.И. Калинина я пришёл в ФТИ в группу

Г.Е. Кочарова. В начале 1968 г. Г.Е. Кочаров попросил меня помочь в подготовке и проведении Пятой всесоюзной школы по космофизике в Апатитах. По просьбе Сергея Николаевича он побывал в Апатитах, встретился с директором Полярного геофизического института Сергеем Ивановичем Исаевым и после встреч с председателем Кольского филиала АН СССР Е.К. Козловым и секретарём горкома партии г. Апатиты вопрос о проведении зимней школы по космофизике, ставшей в Академии наук уже до этого традиционным мероприятием, был решён положительно. Начались наши поездки в Москву к Сергею Николаевичу по согласованию состава оргкомитета школы, программы, определения докладчиков и других организационных вопросов. С тех пор я в роли учёного секретаря школ, ряда семинаров, симпозиумов и конференций по космическим лучам, учёного секретаря Научного совета "Космические лучи" в течение ряда лет стал часто бывать в Научно-исследовательском институте ядерной физики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (НИИЯФ) у Сергея Николаевича, директором которого он был, и в отделении ядерной физики Президиума АН СССР, где Сергей Николаевич был заместителем академика-секретаря отделения.

3. Апатитский этап школ по космофизике (1968–1969 гг.)

Следует сразу отметить особую роль С.Н. Вернова в развитии науки о космических лучах и организации многих научных мероприятий по космическим лучам. Он неуклонно проводил линию на организацию этих научных мероприятий не только в Москве, но и в других городах (Апатиты, Иркутск, Якутск, Алма-Ата, Ереван и др.). Это, безусловно, способствовало развитию там науки, привлекало внимание к космическим лучам не только молодых учёных, но и местных властей, от которых кардинально зависело развитие инфраструктуры исследований.

Проводимые школы по космофизике имели свою специфику, отличавшую их от совещаний, конференций, симпозиумов. Главной задачей таких школ являлось приобретение новых знаний участниками школ, работающими в различных областях физики, по различным направлениям физики космических лучей, получение ясного представления об общем состоянии и перспективах космической физики, установление взаимосвязи между различными природными процессами. Сергей Николаевич исходил из необходимости обсуждения на заседаниях школы состояния и перспектив главных направлений космической физики и ознакомления участников школы с достижениями в близких к космофизике научных областях, касающихся нейтринной астрофизики, космологических объектов, роли реликтового излучения в эволюции Вселенной, физики Солнца и др., что требовало привлечения к участию в школе в качестве лекторов известных учёных. Выбору докладов и лекций обзорного характера, представляющих интерес для широкого круга участников, Сергеем Николаевичем уделялось особое внимание. Естественно, что проведение школы требовало довольно большего времени, и регламент школы, отличался от регламента, принятого в то время в Академии наук для совещаний и семинаров.

К моменту включения меня в оргкомитет по организации, подготовке и проведению зимней школы по

космофизике в Апатитах в 1968 г., в предыдущие годы в различных городах уже состоялись четыре школы, поддержанные решением Секции космических лучей и радиационных поясов. Так что к моменту организации V зимней школы по космофизике в Апатитах можно было использовать опыт проведения предыдущих.

V и VI зимние школы по космофизике под председательством С.Н. Вернова были поддержаны решением Президиума АН СССР и проведены в г. Апатиты в Полярном геофизическом институте (ПГИ): V — с 21 марта по 5 апреля 1968 г., VI — с 18 марта по 1 апреля 1969 г. В работе V школы приняли участие 150 учёных с 57-ю докладами, а в работе VI — 300 учёных со 116-ю докладами. В ПГИ имелись хорошо оборудованные лаборатории, в которых проводились исследования ионосферы, полярных сияний, магнитного поля Земли и космических лучей. Мне посчастливилось сотрудничать с Сергеем Николаевичем и его коллегами ещё долгое время после этих школ при организации ряда других мероприятий по космической физике.

Оргкомитеты V и VI школ по крайней мере за 3–4 месяца намечали программу заседаний, в связи с чем обращались к известным учёным с просьбой выступить с лекциями. Так, например, оргкомитет V школы выслал просьбы-приглашения выступить с лекциями на заседаниях школы ведущим учёным СССР: В.Л. Гинзбургу, Я.Б. Зельдовичу, Б.М. Понтекорво, Э.Р. Мустелю, Е.Л. Фейнбергу, Л.Э. Гуревичу, А.З. Долгинову, Г.Т. Зацепину, Л.И. Дорману, С.И. Сыроватскому и др.

Основная работа по организации и проведению V, а затем и VI школ по космофизике пришлась на сотрудников ФТИ и, естественно, все вопросы, включая размещение участников (что было очень непростым делом в маленьком городе), Сергей Николаевич обсуждал с Г.Е. Кочаровым и со мной. Кроме того, Сергей Николаевич подчёркивал важность публикации трудов школы и предложил попробовать издать их (материалы предыдущих школ не издавались). Ввиду того, что в следующем году должна была состояться очередная школа, труды необходимо было издать в кратчайший срок. Мы взялись за это дело, в общем, не понимая всех трудностей, которые нас ожидали. До конца мая 1968 г. мы принимали статьи, затем проводилось их тщательное научное и литературное редактирование и, наконец, печатание на ротапринте. В результате в 1968 г. мне пришлось провести в Апатитах более трёх летних месяцев. В конечном счёте труды V школы были изданы через четыре месяца после окончания школы. Сергей Николаевич был очень доволен, при каждом удобном случае он подчёркивал важность этой работы и демонстрировал сборник.

Правда, это широкое оповещение учёных о школе сыграло с нами злую шутку при подготовке следующей, VI, школы. Число предложенных докладов и лекций было настолько велико, что все они не могли быть включены в повестку. И наплыв участников в школу был как никогда велик — 300 учёных. Я не буду описывать проблемы, связанные с размещением участников школы, и то, как Сергей Николаевич организовал поход к секретарю горкома, который вошёл в нашу ситуацию и обратился с просьбой к местным жителям, уже получившим ордера на квартиры в новом доме, в течение двух недель, пока идёт школа, не вселяться в квартиры в подъезде одного из домов. Вот каков авторитет был у науки в то время!

К моменту проведения VI школы по космофизике мы сблизились с учёным миром г. Апатиты и регулярно обсуждали многие вопросы с Сергеем Николаевичем в Кольском филиале АН СССР с заместителем председателя президиума филиала А.Н. Воронковым и учёным секретарём филиала Ю.А. Шашмуриным, которые оказали нам существенную помощь в организации печатания материалов школ на ротапринте. Директор ПГИ С.И. Исаев и учёный секретарь Ю.А. Волков вникали во все проблемы участников школ, организовывали досуг. У ряда сотрудников ПГИ мы побывали в лабораториях и дома и оценили северное радушие Ю.А. Волкова, Л.Л. Лазутина, И.Н. Капустина и др.

Как-то во время перерыва между заседаниями, прохаживаясь по залу, мы обсуждали возможность включения дополнительного сообщения на вечернее заседание. У стенда с программой стоял один из участников. Сергей Николаевич, указав на него, сказал: "Обратите



Открытие VI школы по космофизике (слева направо) Ю.А. Волков — учёный секретарь Полярного геофизического института, С.И. Исаев — директор Полярного геофизического института, С.Н. Вернов — председатель оргкомитета школы, Е.К. Козлов — председатель Кольского филиала АН СССР, Г.Е. Кочаров — заместитель председателя оргкомитета школы, П.В. Прошин — секретарь горкома, В.А. Дергачёв — учёный секретарь оргкомитета школы (Апатиты Мурманской области, 1969 г.).



Посещение лаборатории И.А. Кузьмина (слева направо) Л.И. Миросниченко (Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (ИЗМИРАН)), Г.Е. Кочаров, С.Н. Вернов, И.А. Кузьмин (Апатиты, ПГИ, 1969 г.).



На лекции (справа налево): Е.К. Козлов, С.Н. Вернов, Л.Л. Лазутин (ПГИ), А.Е. Чудаков (Апатиты, ПГИ, 1969 г.).



С.Н. Вернов во время перерыва между заседаниями среди участников школы. В.А. Дергачёв получает "указания" по изменениям в программе VI школы по космофизике (Апатиты, ПГИ, 1969 г.).

внимание на этого молодого человека, он далеко пойдёт". Этот молодой человек был Михаил Игоревич Панасюк, тогда ещё только аспирант. И Сергей Николаевич не ошибся!

Ввиду огромного объёма материалов оргкомитет VI школы принял решение опубликовать, главным образом, лекции приглашённых учёных и обзорные доклады, представляющие интерес для широкого круга исследователей. На заседании Научного совета по комплексной проблеме "Космические лучи" в последний день работы VI школы Сергей Николаевич дал высокую оценку деятельности организаторов школы. Естественно, что и труды VI школы, как и V школы, предстояло издать в короткий срок, что и было выполнено (труды были изданы в двух томах).

К сожалению, апатитский этап школ остановил их продолжение в будущем в таком формате. Одной из основных причин этого, как отмечалось при обсуждении последующих школ, оказалась невозможность удержать высокую планку проведения школ и оперативного издания материалов в столь короткие сроки. Тем не менее проведённые школы по космофизике были в определённом

смысле неповторимыми и во многом выражали, а в чём-то и предопределяли развитие научного сообщества космофизиков. Требовался другой формат.

4. Ленинградский этап космофизики на международных семинарах, конференции по космическим лучам, Европейский симпозиум (1969–1983 гг.)

Сергей Николаевич очень любил Ленинград и физику космических лучей. Эта любовь привела к тому, что с 1969 г. в Ленинграде по решению Отделения ядерной физики Президиума АН СССР ежегодно стали проводиться под руководством Сергея Николаевича международные семинары, посвящённые отдельным вопросам физики космоса, с привлечением гостей из других стран.

I Ленинградский международный семинар по изучению физики межпланетного пространства был проведён в Ленинграде в ФТИ им. А.Ф. Иоффе 3–7 июня 1969 г. Нельзя забывать о трудностях проведения научных мероприятий в период белых ночей в Ленинграде, следовательно, нехватки мест в гостиницах. Все вопросы приходилось согласовывать с местными властями на самом высоком уровне. Докладчики были в основном приглашённые. На семинарах осуществлялся синхронный перевод докладов. Проводились широкие дискуссии.

Открывая семинар в ФТИ вице-президент АН СССР Б.П. Константинов (директор института в течение длительного времени) высоко оценил идею проведения таких семинаров и остановился на некоторых актуальных проблемах современной физики. В заключение выступления Б.П. Константинов поблагодарил зарубежных коллег: Х. Альвена (Швеция), Д.Дж. Вильямса, Дж.Р. Винклера и С.М. Кримджиса (США), У.Р. Уэббера (Англия), А. Шомоди (Венгрия), К.Г. Мак-Кракена (Австралия), П. Велинова (Болгария), Кнута (ГДР), принявших участие в семинаре.

Естественным было издание трудов семинара в текущем году. И здесь Сергей Николаевич опирался на нас. Конечно, организация и проведение этих мероприятий отнимали много времени. Особенно много рутинной работы требовало издание трудов в то время ротационным способом, и это ложилось на плечи нашего небольшого коллектива. Тем не менее труды семинара были изданы ФТИ в 1969 г.

В целом, 1969 г. оказался очень напряжённым: времени на науку практически не оставалось.

Сергей Николаевич видел это и предложил издавать труды последующих семинаров в НИИЯФ МГУ, поскольку в нём имелась более мощная база и можно было привлечь больше сотрудников к этой работе. И труды II и III Ленинградских семинаров были изданы в НИИЯФ МГУ, правда в год проведения семинара этого не удалось сделать.

Сергей Николаевич считал очень важным быстрое издание материалов семинара и попросил Г.Е. Кочарова взвесить наши возможности. Грант Егорович, помню, сказал, что в этом деле всё зависит от решения В.А. Дергачёва. И как я мог отказать Сергею Николаевичу! И эту благородную лямку я тянул практически до последнего семинара, который проводился под руководством Сергея Николаевича. И пока был жив Сергей Николаевич, было проведено 12 Ленинградских семинаров, на которые с большим удовольствием приезжали учёные из разных стран и выступали с обзорными



Беседа с С.Н. Верновым около здания ФТИ им. А.Ф. Иоффе в Ленинграде во время встречи 3–7 июня 1969 г. В первом ряду (слева направо): Г.Е. Кочаров, В.И. Чесноков (ФТИ), К. Грингауз (Институт космических исследований РАН (ИКИ), Дж. Винклер (США), И. Подгорный (ИКИ), Д.Дж. Вильямс (США), С.Н. Вернов, С.М. Кримиджис (США), К.Г. Мак-Кракен (Австралия). (Фотография из статьи С.М. Кримиджиса "Десятилетия великих свершений", опубликованной в книге [2].) (Ленинград, 1969 г.)

докладами с самой новой информацией. Семинары каждый год посвящались различным проблемам космофизики, бурно развивавшейся в 1970–1980 гг.

Посетивший в 2007 г. Россию в связи с 50-летием запуска искусственного спутника в Советском Союзе, С.М. Кримиджис из США, ведущий исследователь в нескольких проектах НАСА, один из участников 1-го Ленинградского семинара, в своём выступлении отметил следующее: *"Я хорошо помню свой первый визит в СССР в 1969 году по приглашению академика С.Н. Вернова для участия в конференции в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе в тогдашнем Ленинграде. На ней присутствовало несколько западных учёных (Х. Альвен, К.Г. Мак-Кракен, У.Р. Уэббер, Дж.Р. Винклер, Д.Дж. Вильямс), и мы провели великолепную серию дискуссий и впервые сравнили данные по солнечным высокоэнергетическим частицам со спутников США и СССР"* [2].

Назовём тематику последующих семинаров.

— II Международный семинар по проблеме "Генерация космических лучей на Солнце" (Ленинград, 8–12 декабря 1970 г.). Открывая семинар, С.Н. Вернов отметил важность проблемы исследования солнечных космических лучей и главные направления, проводимые в этих исследованиях. Он указал на то, что наличие экспериментального материала и теоретических гипотез в совокупности предоставляют возможность проведения широкого анализа физических процессов генерации космических лучей на Солнце, их ускорения в космическом пространстве, выработки необходимых рекомендаций по дальнейшему теоретическому и экспериментальному исследованию по проблеме. Труды семинара были изданы в НИИЯФ МГУ в 1971 г. [3].

— III Международный семинар по проблеме "Ускорение частиц в космическом пространстве (околоземном и межпланетном космическом пространстве), Галактике и Метагалактике" (Ленинград, 13–15 июля 1971 г.) [4].

— IV Ленинградский международный семинар "Единообразие ускорения частиц в различных масштабах космоса" (Ленинград, 16–18 августа 1972 г.) [5].

— V Ленинградский международный семинар "Солнечные космические лучи и их проникновение в магнитосферу Земли" (Ленинград, 26–29 июня 1973 г.) [6].

— VI Ленинградский международный семинар "Ускорение частиц и ядерные реакции в космосе" (Ленинград, 19–21 августа 1974 г.) [7].

— VII Ленинградский международный семинар "Корпускулярные потоки Солнца и радиационные пояса Земли и Юпитера" (Ленинград, 25–28 мая 1975 г.) [8].

— VIII Ленинградский международный семинар "Активные процессы на Солнце и проблема солнечных нейтрино" (Ленинград, 25–27 сентября 1976 г.) [9].

— IX Ленинградский семинар по космофизике "Солнечные космические лучи: генерация и взаимодействие с веществом от источника до Земли" (Ленинград, 23–25 декабря 1977 г.) [10].

— X Ленинградский семинар по космофизике "Ядерная космическая физика" (Ленинград, 6–8 октября 1978 г.) [11].



VI Ленинградский международный семинар по космофизике. На лекции. 1-й ряд (слева направо): С.Н. Вернов, Г.Е. Кочаров, А. Шомоди (Венгрия), А.З. Долгинов (ФТИ им. А.Ф. Иоффе), В.А. Крат (Пулковская обсерватория), 2-й ряд (справа налево): С.И. Сыроватский (ФИАН), В.А. Дергачёв (Ленинград, 1974 г.).

— XI Ленинградский семинар по космофизике "Взаимодействие космических лучей со средой" (Ленинград, 30 ноября – 2 декабря 1979 г.) [12].

— 7-й Европейский симпозиум по космическим лучам (Ленинград, 15 – 19 сентября 1980 г.) [13].

— XII Ленинградский семинар по космофизике "Комплексное изучение Солнца" (Ленинград, 6 – 8 февраля 1982 г.) [14].

— XIII Ленинградский семинар по космофизике "Интенсивность космических лучей и космогенные изотопы" (Ленинград, 19 – 21 ноября 1982 г.) [15].

Самые известные учёные мира по космофизике считали честью для себя получить приглашение на Ленинградский семинар. Семинары привлекали внимание крупных зарубежных и советских учёных тем, что на них удавалось плодотворно и детально обсуждать самые животрепещущие научные проблемы.

Как пример, можно привести VIII Ленинградский семинар, который проходил в ФТИ с 25 по 27 сентября 1976 г. и был посвящён теме "Активные процессы на Солнце и проблема солнечных нейтрино". Семинар открыл С.Н. Вернов. На семинаре выступали с докладами известные учёные: из СССР — Г.Е. Кочаров, Г.В. Домогацкий, Н.Н. Степанян, Б.В. Сомов, Б.И. Лучков, М.И. Пудовкин, В.А. Крат, Т.Н. Чарахчян, А.З. Долгинов, А.К. Лаврухина, Л.И. Дорман, И.М. Подгорный, Б.М. Владимирский и др.; из Венгрии — А. Шомоди, Д. Бенко, Г. Эрдеш; из Польши — З. Кобылинский, Б. Кухович; из США — Дж. Ворпал и Дж. Симпсон; из Чехословакии — К. Кудела, С. Пинтер, П. Повинец, из ФРГ — Е. Багге. В дискуссии активно участвовали Л.Э. Гуревич и Б.М. Понтекерво.

На открытии семинара выступил председатель оргкомитета С.Н. Вернов, который отметил, что Ленинградские семинары уже принесли много пользы, в особенности это относится к космофизике. То, что С.Н. Вернов глубоко вникает во многие проблемы космофизики, было видно из приведённого им перечня проблем [8], связанных с процессами, происходящими на Солнце, на которые следует обратить внимание теоретиков. Председатель Международной комиссии "Космические лучи" UPAР (Union of Pure and Applied Physics) А.А. Шомоди отметил, что интерес к семинару связан не только с научными вопросами, но и с красотой Ленинграда, а также с тёплой дружественной обстановкой, в которой протекает работа семинара. Директор Института им. Э. Ферми Чикагского университета, всемирно известный учёный Джон А. Симпсон отметил, что важность семинара обусловлена как проходящими на нём представительными научными дискуссиями и докладами о последних исследованиях, так и возможностью посетить СССР, для того чтобы встретиться со многими советскими учёными, особенно молодыми, в области наук о космических лучах, а также подчеркнул, что Ленинградские семинары активно содействуют сотрудничеству двух стран и программам обмена, разработанным Академиями наук США и СССР. На закрытии семинара с заключительными словами выступили директор Института ядерной физики Кильского университета Е. Багге, директор геофизической обсерватории г. Хурбаново (Чехословакия) С. Пинтер и заместитель председателя оргкомитета Г.Е. Кочаров.

Во вступительном слове на юбилейном, десятом, семинаре С.Н. Вернов отметил, что идея такого рода



На открытии семинара: выступает А. Шомоди (Венгрия). Сидят (слева направо): Б. Кухович (Польша), С.Н. Вернов, Г.Е. Кочаров, Дж. Симпсон (США), В.А. Дергачёв, Е. Багге (ФРГ), П. Повинец (Чехословакия) (Ленинград, 1976 г.).



На банкете по окончании семинара (справа налево): С.Н. Вернов с супругой, И.М. Подгорный (ИКИ) с супругой, Г.Е. Кочаров, В.А. Дергачёв, Т.Н. Чарахчян (ФИАН) (Ленинград, 1976 г.).

международных семинаров, посвящённых отдельным вопросам физики космоса, с привлечением гостей из других стран, принадлежит академику-секретарю Отделения ядерной физики Моисею Александровичу Маркову.

С.Н. Вернов отметил, что на прошедших семинарах обсуждались различные аспекты космофизики в пространстве и времени: *"И различные стороны этих сложных и взаимно переплетающихся явлений нам удалось связать друг с другом, перебрасывая мост между этими явлениями. И от одного семинара к другому мы расширяли тематику, увеличивали количество организаций и число специалистов, которые всё больше и больше становились патриотами наших семинаров. И наука тем временем развивалась очень успешно. Мы работали и работаем в той области, где полёты спутников и космических ракет дают большую новую информацию. Поэтому, естественно, что наши семинары всегда отличаются злободневностью. Они посвящены тем вопросам, которые родились совсем недавно (очень новые и очень интересные) и требуют активного обсуждения с самых разнообразных сторон и быстрого решения"* [11].

Нам довелось вместе проводить, кроме семинаров, конференции по космическим лучам в Ленинграде, VII Европейский симпозиум по космическим лучам (European Cosmic Ray Symposium, ECRS).

Хотелось бы обратить внимание на то, как глубоко С.Н. Вернов понимал масштаб физики космических лучей. Привожу его слова: *"Фактически мы с вами разделены на две части, одни тяготеют к астрономии и практически не имеют отношения к ядерной физике, другие тяготеют к ядерной физике и явно удалены от астрономии. Правда, есть среди нас такие, которых нужно разрезать пополам, потому что одна часть их принадлежит к ядерной физике, другая часть — к астрономии"* [13].

Астрономический аспект космических лучей Д.Н. Скобельцыным был назван космофизическим. Так и укоренилось разделение физики космических лучей на космофизическую и ядерно-физическую области, по этим направлениям проводились и проводятся конференции по космическим лучам. Здесь уместно снова процитировать С.Н. Вернова: *"Спрашивается, что у нас получится, если мы разорвём физику космических лучей, занимающуюся астрономическими проблемами и физику космических лучей, занимающуюся ядерными проблемами. У нас получится, товарищи, чепуха"* [13]. И такие конференции были проведены в Ленинграде: в 1969 г. под председательством Сергея Николаевича состоялась конференция по космическим лучам, а в 2008 г. — уже без него — 30-я юбилейная конференция, на которой мы снова вспоминали о Сергее Николаевиче.

На открытии конференции в 1969 г. ректор Ленинградского политехнического института К.П. Селезнев вручил Сергею Николаевичу памятную медаль в связи с 50-летием физико-механического факультета, на котором С.Н. учился.

Проникновенным было выступление С.Н. Вернова 15 сентября 1980 г. на открытии VII Европейского симпозиума по космическим лучам, который проводился в ЛПИ. С большим волнением он рассказывал о своём учителе Дмитрии Владимировиче Скобельцыне, с которым он встретился в ЛПИ в 1932 г. и которому, по словам С.Н. Вернова, мы обязаны не только физикой космических лучей, но и физикой высоких энергий. Несмотря на то что в 1980 г. Д.В. Скобельцыну исполнилось 88 лет, он являлся руководителем школы физиков по космическим лучам в Советском Союзе.

На открытии VII Европейского симпозиума по космическим лучам с приветственными обращениями к участникам выступили секретарь Международной комиссии по космическим лучам, будущий её председатель, А. Вольфендейл из Англии, экс-председатель этой комиссии А. Шомоди из Венгрии, проректор ЛПИ Г.Н. Александров.

В выступлении на симпозиуме С.Н. Вернов подчеркнул, что в области космофизических проблем на Ленинградских семинарах (к этому времени уже состоялось 11 семинаров) решаются многие задачи, и отдавая дань этим семинарам, отметил: *"Я даже оговорился, назвав симпозиум семинаром, потому что мы уже просто привыкли каждый год собираться на традиционные ленинградские семинары"* [13].

Завершая выступление, С.Н. Вернов призвал не останавливаться на достигнутом: *"Что нам надо сейчас в космических лучах? Руководитель отделения ядерной*

физики академик М.А. Марков считает, что мы с вами плохо работаем в том отношении, что не пошли по пути тех, кто работает на ускорителях и не создали индустриализацию в космических лучах. Нам нужно смелее строить крупные установки, включать ЭВМ, заменить ручной человеческий труд ЭВМ и не бояться масштабов, как не боятся те, кто строит сейчас гигантские ускорители стоимостью сотни млн рублей" [13]. Как это актуально и сейчас!

Г.Н. Александров от имени коллектива ЛПИ поздравил С.Н. Вернова с 70-летием, с присвоением ему высокого звания Героя Социалистического Труда за выдающиеся заслуги в научной, педагогической и общественной деятельности.

В заключительном слове С.Н. Вернов дал высокую оценку проведённому симпозиуму, в котором участвовало более 300 учёных. Общее число докладов вместе с пленарными составило 455, с лекциями выступили 22 приглашённых докладчика. С.Н. Вернов отметил, что в отличие от трудов предыдущих симпозиумов, труды этого симпозиума будут опубликованы. И они были опубликованы в 1980 г.

С.Н. Вернов также сказал: *"Я думаю, что область исследования космических лучей столь многообразна и так быстро развивается наша наука, что нам необходимо собирать каждый год, т.е. через год — международные конференции, в промежутке — Европейские симпозиумы, один год — достаточно большой период времени"* [13]. В целом, симпозиумы изменили структуру Ленинградских международных семинаров.

Со смертью Сергея Николаевича космическая физика понесла непоправимую утрату. Он прожил очень содержательную жизнь, многое дал людям и оставил благодарную память о себе в сердцах многочисленных учеников, сотрудников, всех тех, кто имел счастье с ним общаться, слушать его интересные доклады. Мы всегда будем помнить Сергея Николаевича и постараемся, чтобы его живой облик влиял на наши дела.

5. С.Н. Вернов как человек

В своей жизни мне пришлось столкнуться с двумя яркими учёными — организаторами науки: академиками Б.П. Константиновым и С.Н. Верновым, 100-летие со дня рождения которых отмечается в этом году и которые оказали на меня большое влияние как в выборе научного пути, так и, что, может быть, более важно, в стремлении быть и оставаться человеком в любой ситуации.

Мне довелось проработать с Сергеем Николаевичем 12 с лишним лет в качестве учёного секретаря его семинаров, всесоюзных конференций, школ. Из общей среды его выделяли большой талант физика, незаурядные творческие способности, потрясающая работоспособность.

Часто бывая в НИИЯФ МГУ в то время, я убедился в его большой заботе о кадрах, в особенности в его доступности сотрудникам: от руководителей отделов до простого работника. Сергей Николаевич никогда не притворялся, никогда не хотел поучать, а скорее, я бы сказал, учил. И сотрудники института испытывали к нему должное уважение и даже теплоту. Сергей Николаевич ко всем относился ровно и уважительно. Вообще же, он ценил в людях воспитанность, умение себя вести.

По характеру Сергей Николаевич был довольно мягким человеком. Но ради науки мягкость

Сергея Николаевича могла вмиг улетучиться. И я два раза видел это.

До сих пор в моей памяти живёт то особое, приподнятое, даже радостное настроение, которое возникало у меня при каждом посещении Сергея Николаевича в НИИЯФ МГУ или в Отделении ядерной физики и в Ленинграде, дома у его дочери Лены на Гражданском проспекте. Сейчас, спустя почти 40 лет, очень трудно в деталях вспомнить содержание всех бесед. Поскольку я в то время также жил на Гражданском проспекте, то почти при каждом приезде в Ленинград Сергей Николаевич мне звонил и спрашивал о том, какие вопросы остаются нерешёнными и какая помощь требуется. Конечно, всегда обсуждалась и предварительная, и окончательная программы проводимых мероприятий. Помню, как-то, когда я пришёл к Сергею Николаевичу на Гражданский проспект, он был простужен и сказал, что он лечится простым житейским способом, и спросил, как я смотрю на рюмку "Зубровки", лечебные свойства которой домашние не понимают. Я здесь оказался на стороне Сергея Николаевича.

Обычно, когда я собирался уходить, Сергей Николаевич говорил: "Давайте прогуляемся, я проведу вас до дома". Я понимал, что Сергею Николаевичу нужна прогулка, и мы шли сначала к моему дому, а потом назад. Сергею Николаевичу, чувствовалось, хотелось поделиться своими мыслями о преемниках, о тех, кто будет продолжать его дело. Так, поднимались вопросы при обсуждении кандидатур на должность заместителя директора НИИЯФ МГУ, на руководство Байкальским нейтринным экспериментом, которому он уделял большое внимание. Помню, как он тонко понимал эту ситуацию. Он говорил, что очень трудно найти такого руководителя, который обладал бы высокими моральными качествами и в то же время мог бы взаимодействовать с партийными органами, от которых можно было получить помощь, иначе можно провалить дело. Надо было обладать не только талантом, стойкостью и работоспособностью, но и уметь ориентироваться в политической жизни страны в тех условиях, чтобы получить множество непревзойдённых результатов, которых удавалось достичь благодаря усилиям С.Н. Вернова. Расставаясь после каждой прогулки, Сергей Николаевич говорил: "Ну вот, мы обсудили не только научные, но и политические проблемы".

Во время одного из моих приездов в НИИЯФ МГУ, для того чтобы обсудить программные вопросы по очередному Ленинградскому семинару, когда я вошёл к нему в кабинет, он сказал, что у него сейчас возникли проблемы: надо пойти домой, поскольку сложилось безвыходное положение — у его больной жены Марии Сергеевны, за которой необходим непрерывный уход, в данный момент никого не оказалось. Извиняясь, что вовлекает меня, чужого человека, в свои семейные дела, он предложил пойти вместе с ним, заодно пообедать у него дома и обсудить вопросы. Обед был по-студенчески прост: на столе, накрытом скатертью, были сыр, колбаса и бутылка сухого вина. Когда Сергей Николаевич рассказал мне про тяжёлую болезнь Марии Сергеевны, я понял, сколько жизненных сил у него отнимала эта постоянная боль. Он трогательно заботился о больной жене.

Судьба каждому отпускает свой срок, чтобы прожить всё, на что человек способен. И Сергей Николае-

вич показал, на что способен человек, если он предан делу, которому служит. Он был уникальной личностью, и вся его жизнь была посвящена науке. Давайте признаемся, что у нас и сейчас нет другого такого учёного в области физики космических лучей, способного в равной степени объединить оба аспекта космических лучей: космофизический и ядерно-физический. А разве немаловажным было собрать вокруг себя творческих людей в НИИЯФ МГУ, развить космическую науку, благодаря чему институт стал первоклассным научным институтом, широко известным не только в нашей стране.

Я чувствовал его особое отношение к эксперименту. Он считал, что без эксперимента физика космических лучей не может быть понята полностью. "Ни в коем случае не бросайте эксперимент", — говорил мне Сергей Николаевич. И я следую его "экспериментальному" завещанию, возглавляя лабораторию космических лучей, в которой в настоящее время осуществляется два космических эксперимента: исследование зарядового и энергетического спектров космических лучей с помощью твердотельных трековых детекторов, устанавливаемых на Международной космической станции, и изучение поляризации солнечного излучения комптоновским поляриметром — спутниковый вариант.

100 лет — солидный юбилей, приходят разные мысли о будущем, прошлом и настоящем. И они связаны, ибо ничто не проходит бесследно. Давно нет с нами Сергея Николаевича, но сегодня ты всматриваешься в недолгую жизнь этого уникального человека с неугасающим интересом и, кажется, что вот он — рядом, сейчас ты встретишь этого человека. И ты ждёшь, что нового предложит Сергей Николаевич, что будем делать. Мы постоянно вспоминаем о нём и будем вспоминать.

Творческая жизнь Сергея Николаевича прошла при советской власти в непростое время, но надо отметить, что советская власть создавала учёным более благоприятные условия для творчества, по сравнению с сегодняшними условиями в науке. Но надо удерживать высоко поднятую Сергеем Николаевичем планку космической физики, надо привлекать молодые таланты в эту область науки. Как мы можем помочь многим молодым пытливым людям в самом сложном, что им предстоит в жизни,



На 70-летнем юбилее С.Н. Вернова (справа налево): С.Н. Вернов, В.А. Дергачёв (ФТИ), Г.Б. Христиансен (НИИЯФ МГУ), Г.В. Куликов (НИИЯФ МГУ), Г.Е. Кочаров (ФТИ), Г.Я. Горячева (ФИАН) (Москва, 1980 г.).

— в выборе пути, в совершенствовании. Для этого надо обратиться к книге. Такой книгой должна стать биография С.Н. Вернова в издании "Жизнь замечательных людей". В книге через биографию Сергея Николаевича можно охватить всю историю космической физики, рассказать о наших современниках, о тех, кто уверенно состоялся в космической науке. Молодой читатель, особенно одарённый, не может не обратить свой взор на научную составляющую биографии С.Н. Вернова, что, возможно, подтолкнёт его к раздумьям о собственных жизненных идеалах.

6. Вместо заключения

Время, в которое жил Сергей Николаевич Вернов, было поистине грандиозным, и оно было связано с реализацией мечты человека: вырваться за пределы Земли. И это свершилось. И среди тех, кто реализовывал эту мечту, был Сергей Николаевич. Пожалуй, я закончу эти воспоминания, возможно, более объективной оценкой, чем моя, как этого времени, так и вклада тех, кто реализовывал эту мечту человечества. Цитирую выдержку из заключительных замечаний в статье "Десятилетия великих свершений" С.М. Кримиджиса, участника I-го Ленинградского семинара по космической физике в 1969 г., из книги [2]: «Размышляя над началом космической эры, поражаешься тому факту, что ключевую роль сыграла "холодная война". Трудно представить, что ракеты большой грузоподъёмности, которые позволяли запускать спутники и космические зонды, были бы разработаны в отсутствие военной гонки, вызванной соревнованием сверхдержав. Возможно, такие ракеты в конце концов были бы построены и без "холодной войны", но это могло занять гораздо больше времени, так что начало космической эры было бы отложено. Таким странным образом космическая наука выиграла от "холодной войны", как бы странно это ни звучало. Бесспорно, однако, что космическая эра была неизбежным следующим шагом в развитии цивилизации и она принесла огромную пользу для всего человечества. Таким образом, мы должны поблагодарить проводивших и пионеров этой эры: Королёва, фон Брауна, ван Аллена, Вернова и всех их коллег, следовавших своей мечте и претворивших её в жизнь своим воображением и умением».

Список литературы

1. Дергачев В А, в сб. *Академик Сергей Николаевич Вернов: к 100-летию со дня рождения* (М.: Изд-во МГУ, 2010) с. 286–297
2. Кримиджис С М, в сб. *4 октября 1957 года. Начало космической эры. Первая космическая* (Автор-сост. О В Закутия) (М.: ИКИ РАН, 2007) с. 202
3. *Труды II Междунар. семинара по проблеме "Генерация космических лучей на Солнце"*, Ленинград, 8–12 декабря 1970 г. (М., 1971)
4. *Труды III Междунар. семинара по проблеме "Ускорение частиц в космическом пространстве (околоземном и межпланетном космическом пространстве), галактике и метагалактике"*, Ленинград, 13–15 июля 1971 г. (М., 1972)
5. Кочаров Г Е, Дергачев В А (Ред.) *Труды IV Ленинградского междунар. семинара "Единообразие ускорения частиц в различных масштабах космоса"*, Ленинград, 16–18 августа 1972 г. (Л., 1972)
6. Кочаров Г Е, Дергачев В А (Ред.) *Труды V Ленинградского междунар. семинара "Солнечные космические лучи и их проникновение в магнитосферу Земли"*, Ленинград, 26–29 июня 1973 г. (Л., 1973) 408 с.
7. Кочаров Г Е, Дергачев В А (Ред.) *Труды VI Ленинградского междунар. семинара "Ускорение частиц и ядерные реакции в космосе"*, Ленинград, 19–21 августа 1974 г. (Л., 1974) 403 с.
8. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *Труды VII Ленинградского междунар. семинара "Корпускулярные потоки Солнца и радиационные пояса Земли и Юпитера"*, Ленинград, 25–28 мая 1975 г. (Л., 1975) 227 с.
9. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *Труды VIII Ленинградского междунар. семинара "Активные процессы на Солнце и проблема солнечных нейтрино"*, Ленинград, 25–27 сентября 1976 г. (Л., 1976)
10. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *IX Ленинградский семинар по космофизике: Труды междунар. семинара по космофизике "Солнечные космические лучи: генерация и взаимодействие с веществом от источника до Земли"*, Ленинград, 23–25 декабря 1977 г. (Л.: ЛИЯФ, 1977) 404 с.
11. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *X Ленинградский семинар по космофизике "Ядерная космическая физика"*, Ленинград, 6–8 октября 1978 г. (Л.: ЛИЯФ, 1978)
12. Кочаров Г Е (Ред.) *XI Ленинградский семинар по космофизике "Взаимодействие космических лучей со средой"*, Ленинград, 30 ноября–2 декабря 1979 г. (Л.: ЛИЯФ, 1979)
13. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *Космические лучи: 7-й Европейский симпозиум по космическим лучам*, Ленинград, 15–19 сентября 1980 г. (Л.: ЛИЯФ, 1980); *Изв. АН СССР Сер. физ.* (7) (1981)
14. Дергачев В А, Кочаров Г Е (Ред.) *XII Ленинградский семинар по космофизике "Комплексное изучение Солнца"*, Ленинград, 6–8 февраля 1982 г. (Л.: ЛИЯФ, 1982) 208 с.
15. Кочаров Г Е (Ред.) *XIII Ленинградский семинар по космофизике "Интенсивность космических лучей и космогенные изотопы"*, Ленинград, 19–21 ноября 1982 г. (Л.: ФТИ, 1982)

PACS numbers: 94.20.wq, 96.50.Vg, 96.50.Wx
DOI: 10.3367/UFNr.0181.2011021.0218

С.Н. Вернов и исследования космических лучей в земной атмосфере

Ю.И. Стожков, Г.А. Базилевская

1. Введение

Сергей Николаевич Вернов (1910–1982) всю свою научную жизнь посвятил исследованию космических лучей (КЛ). Энергетический спектр КЛ охватывает огромный диапазон энергий — от $\sim 10^8$ до $\sim 10^{20}$ эВ, и С.Н. внёс важный вклад в изучение свойств космических частиц практически во всём этом диапазоне. В настоящем докладе будет обсуждаться интервал энергий КЛ от $\sim 10^8$ до $\sim 2 \times 10^{10}$ эВ. К этому интервалу энергий относятся энергии более 95 % всех космических частиц, падающих на границу атмосферы. Почти все частицы и их энергия поглощаются земной атмосферой.

Космические лучи — излучение, возрастающее с высотой в атмосфере, — были открыты Гессом в 1912 г., и к началу 30-х годов прошлого столетия уже было ясно, что это излучение приходит к нам из космического пространства. С.Н. Вернов понимал, что из-за поглощения частиц земной атмосферой изучение свойств КЛ в её верхних слоях имеет значительные преимущества по сравнению с изучением этих свойств в наземных экспериментах.

Ю.И. Стожков. Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, РФ
E-mail: stozhkov@fian.fiands.mipt.ru