

PERSONALIA

Николай Николаевич Розанов

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60.+q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2020.12.038908>

26 декабря 2020 года исполнилось 80 лет доктору физико-математических наук, профессору, члену-корреспонденту Российской академии наук (РАН) Николаю Николаевичу Розанову, выдающемуся учёному с мировым именем в области лазерной физики и нелинейной оптики.

Н.Н. Розанов родился в семье инженеров-гидротехников Николая Семёновича и Марианны Владимировны Розановых 26 декабря 1940 г. в Ленинграде, где и пробыл всю блокаду. В 1948 г. Николай поступил в школу № 181 (до революции гимназия № 3, в которой учились С.Я. Маршак, Д.С. Мережковский, Д.И. Писарев и И.И. Соллертинский). В старших классах Николай посещал математический кружок во Дворце пионеров на Невском проспекте. В школьные годы нашёл площадь эллипса (без использования интегралов) сравнением площадей двух сечений цилиндра, разрезанного наклонно к оси и ортогонально. Был отмечен на городских олимпиадах по математике и физике.

В 1958 г. Н.Н. Розанов поступил на физический факультет Ленинградского государственного университета со специализацией на кафедре теоретической физики. Ему повезло с преподавателями — он посещал лекции по квантовой механике академика В.А. Фока, по математике — академика В.И. Смирнова, а семинары по математической физике вела О.А. Ладыженская, впоследствии академик АН СССР.

В 1963 г. Н.Н. Розанов поступил на работу в Государственный оптический институт (ГОИ) им. С.И. Вавилова, где незадолго до этого, в июне 1961 г., был запущен первый отечественный лазер. С 2019 г. работает в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН. Первую научную работу Н.Н. Розанов проделал под руководством ученика В.А. Фока профессора А.В. Тулуба, который предложил ему объяснить эксперимент американских авторов по эффекту Зеемана в газовом лазере. Результаты были опубликованы в журнале *Доклады академии наук СССР* по представлению академика А.А. Лебедева в 1965 г. Исследования по теории газовых лазеров были продолжены. Н.Н. Розанову удалось найти оригинальное решение важной проблемы захвата в лазерных гироскопах, при котором невозможно традиционное определение угловой скорости: а именно, было предложено использовать для этого в области захвата зависимость разности фаз встречных волн от угловой скорости вращения гироскопа. В соавторстве с Г.Н. Винокуровым была развита теория взаимодействия поперечных мод в газовом лазере.



Николай Николаевич Розанов

Н.Н. Розанов является одним из пионеров теории нелинейной динамики лазеров. В 1970-х годах — много раньше часто цитируемой работы Ланга и Кабаяши — Н.Н. Розанов вывел уравнения динамики твердотельного лазера с частотной дисперсией, включая схему лазера с дополнительным зеркалом, и показал, что запаздывание обратной оптической связи служит одним из механизмов пульсаций излучения лазеров. Другой важной проблемой, решённой Н.Н. Розановым совместно с В.А. Смирновым, была теория мелкомасштабной самофокусировки в многоэлементных лазерных системах. Н.Н. Розанов руководил теоретической частью исследований по ряду выполняемых в ГОИ прикладных проектов, связанных, в частности, с разработкой мощных газовых лазеров и с распространением их излучения через атмосферу, включая применение адаптивной оптики. Среди более "академических" результатов, полу-

ченных Н.Н. Розановым, были новые релятивистские оптические эффекты в среде с неоднородным распределением скорости, а также строгое доказательство невозможности идеальной невидимости даже в случае монохроматического излучения. Развита была также теория частиц, волн и солитонов в динамических резонаторах с осциллирующими стенками. Н.Н. Розанову принадлежат пионерские работы по нелинейно-оптическим эффектам в электрон-позитронном вакууме — теме, ставшей в последнее время чрезвычайно актуальной в связи с прогрессом лазерной физики и техники.

Важное направление, инициированное и развитое Н.Н. Розановым, относится к проблеме бистабильности в пространственно-распределённых системах. Если для точечных нелинейных объектов решение задачи о гистерезисе давно известно, то для распределённых систем сама возможность бистабильности вызывала в литературе дискуссии. Н.Н. Розанову впервые удалось получить последовательное решение задачи об отражении оптического излучения от границы нелинейной среды и ввести понятие волн переключения — ключевого элемента динамики пространственного гистерезиса. Эта тема переросла затем в новое направление в оптике, посвящённое изучению пространственных и пространственно-временных диссипативных солитонов.

Тему солитонов в оптику ввёл Г.А. Аскарьян в 1962 г. под термином "самофокусировка", однако в его работах рассматривались консервативные солитоны. А в группе Н.Н. Розанова впервые было показано, что нелинейность диссипативных факторов приводит к появлению нового класса солитонов с радикально иными свойствами. Первоначально данный тип солитонов, получивших название диссипативных солитонов, был найден совместно с Г.В. Ходовой в нелинейном широкоапертурном интерферометре. Другой физической системой, где группой Н.Н. Розанова были обнаружены такие солитоны, был широкоапертурный лазер с насыщающимся поглощением (совместно с С.В. Фёдоровым). Для таких систем было показано существование и детально изучены одномерные, двумерные и трёхмерные диссипативные солитоны ("лазерные пули"), включая удивительно красивые топологические (узловые) солитоны (совместно с Н.А. Веретеновым).

В лазерной системе с нелинейным резонансным поглотителем были численно найдены и изучены предельно короткие, субцикловые диссипативные солитоны (аттосолитоны) на основе явления самоиндуцированной прозрачности в лазерной среде (совместно с Н.В. Высотиной и В.Е. Семёновым). Впоследствии с В.В. Козловым и С. Вабницом было предложено получать предельно короткие диссипативные аттосолитоны в лазерах с синхронизацией мод за счёт того же явления. Эти работы показали, что формирование структур в нелинейных оптических системах отнюдь не обязательно связано с развитием неустойчивостей, и в действительности особо интересны случаи жёсткого, порогового формирования таких структур. Сделанный вывод способствовал переориентации исследований многих научных групп в области нелинейной динамики оптических систем.

К теме предельно коротких солитонов примыкает открытое Н.Н. Розановым контринтуитивное правило сохранения электрической площади (интеграл от напряжённости электрического поля по времени) в практически любых средах, в том числе с диссипацией. Это правило особенно актуально применительно к генерации предельно коротких и униполярных импульсов, т.е. импульсов с ненулевой электрической площадью. Само существование униполярного света неоднократно подвергалось сомнению в научном сообществе. Однако в настоящее время в группе под научным руководством Н.Н. Розанова (совместно с Р.М. Архиповым, М.В. Архиповым, А.В. Пахомовым, И.В. Бабушкиным) получены убедительные доказательства реализуемости таких импульсов в оптическом и примолающихся к нему диапазонах и показана уникальная возможность применения униполярного света для эффективного воздействия на квантовые объекты. Ведутся поиски схем для генерации униполярных импульсов и систем детектирования электрической площади.

Помимо собственно научной работы Н.Н. Розанов выполняет обязанности главного редактора двух журналов: *Оптика и спектроскопия* и *Оптический журнал*, несколько лет состоял членом редколлегии журнала *Phys. Rev. A* (2012–2016 гг.), выступает многолетним председателем и членом программного комитета конференции "Оптика лазеров" и Президентом Оптического общества им. Д.С. Рождественского. Много внимания Розанов уделяет научной экспертизе, он — председатель диссертационного совета при ГОИ им. С.И. Вавилова, член ряда других диссертационных советов, удостоен звания "Выдающийся рецензент Американского физического общества". Член комиссии РАН по борьбе с лженаукой, комиссии РАН по присуждению премий им. Д.С. Рождественского, член "Клуба 1-го июля". Награждён медалью к ордену "За заслуги перед Отечеством II степени" и знаком "Почётный работник промышленности вооружений". Удостоен премии РАН им. Д.С. Рождественского, премии журнала *Успехи физических наук* за лучшую статью 2013 г. (совместно с С.В. Булановым, Т.Ж. Есиркеповым, М. Кандо и А.С. Пирожковым), премии им. Ю.И. Островского Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе (совместно с Р.М. Архиповым, М.В. Архиповым и А.В. Пахомовым). Им получены медаль С.И. Вавилова и медаль Д.С. Рождественского Оптического общества имени Д.С. Рождественского, а также диплом Почётного члена Оптического общества им. Д.С. Рождественского.

От всей души поздравляем Николая Николаевича с юбилеем, желаем крепкого здоровья, счастья, неиссякаемой творческой энергии, новых интересных идей и открытий.

*Е.Б. Александров, А.Ф. Андреев, М.В. Архипов,
В.Е. Захаров, Л.М. Зелёный, С.В. Иванов,
Е.Л. Ивченко, Л.П. Пятаевский, М.В. Садовский,
Р.А. Суриц, А.М. Шалагин, И.А. Щербаков*