

## PERSONALIA

## Памяти Владимира Ильича Таланова

PACS number: 01.60. +q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2020.09.038832>

24 мая 2020 года после тяжёлой болезни ушёл из жизни выдающийся российский физик академик Владимир Ильич Таланов.

В.И. Таланов родился 9 июня 1933 года в г. Горьком (так назывался Нижний Новгород с 7.10.1932 по 22.10.1990). После окончания радиофизического факультета Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского в 1955 г. он продолжил обучение в аспирантуре университета под руководством профессора М.А. Миллера и первые свои исследования выполнил в области электродинамики. Быстро развивающаяся в те годы техника сверхвысоких частот (СВЧ) требовала решения различных задач, связанных, в частности, с дифракцией и возбуждением поверхностных электромагнитных волн. В.И. Таланов развил теорию квазилокализованных полей на направляющих поверхностях малой кривизны, впервые получил аналитические решения задач дифракционного возбуждения поверхностных волн. Цикл этих работ составил основу его кандидатской диссертации (1959 г.). Построенная им теория антенн с модулированным поверхностным импедансом позволила создать в Научно-исследовательском радиофизическом институте (НИРФИ), где В.И. Таланов начал работать в 1957 г., эффективные остронаправленные излучатели с частотным управлением диаграммой направленности.

В начале 1960-х гг. В.И. Таланов положил начало отечественным исследованиям по теории квазиоптических систем открытого типа. Он впервые обратил внимание на перспективность метода параболического уравнения для теории открытых волноводов и резонаторов, на основе которого им была построена теория зеркальных волноводов (в 1962–1964 гг.). Важным вкладом явилась разработка им эффективных методов селекции колебаний в квазиоптических системах. Выполненные за короткий период, эти работы получили международное признание и выдвинули Владимира Ильича в число ведущих мировых специалистов в области квазиоптики.

В связи с появлением лазеров особую актуальность в те же годы приобрели задачи нелинейного взаимодействия и самовоздействия мощного оптического излучения в различных средах. Именно это направление исследований стало для В.И. Таланова основным в те "нелинейные" 1960–1970-е годы, когда быстро формировались совершенно новые разделы физики волновых процессов. Ему принадлежит ряд широко известных результатов, которые составляют основу теории самофокусировки волновых пучков. Среди них — автомодельные решения нелинейного параболического уравнения (нелинейного уравнения Шрёдингера) для таких пучков в средах с кубической нелинейностью (1964 г.), новый класс инвариантных преобразований и аналог теоремы вириала для этого уравнения, позволивший указать достаточное условие самофокусировки пучков произвольного профиля; развитие общей теории пространственно-временного самовоздействия волн в диспергирующих средах (1967 г.), универсальный метод усреднённого описания линейных и нелинейных волновых пучков (метод моментов, 1971 г.). К этому же циклу относится фундаментальный результат о поперечной неустойчивости плоской волны в нелинейной среде (1966 г.), которая ведёт к развалу структуры пучка на отдельные нити самофокусировки и ограничивает тем самым предельные возможности построения мощных лазерных систем



Владимир Ильич Таланов  
(09.06.1933 – 24.05.2020)

(в англоязычной литературе этот результат часто цитируется как критерий В-интеграла, от английского *brake* — критерий интеграла распада). В цикле более поздних его работ теоретически и численно был исследован характер особенности поля вблизи фокуса. Все эти основополагающие результаты получили в дальнейшем развитие в теории волнового коллапса, ставшей объектом широкого интереса физиков начиная с середины 1970-х годов.

На основе пионерского цикла работ по линейной и нелинейной квазиоптике В.И. Таланов защитил докторскую диссертацию (1967 г.). К этому времени вокруг него стала формироваться научная школа учеников и ближайших сотрудников, в которой квазиоптические методы исследования волновых процессов стали связующей методологической основой.

Наряду с принципиальными теоретическими результатами В.И. Таланов получил ряд важных экспериментальных результатов в области нелинейной оптики. Практически одновременно с аналогичными работами американских авторов им с сотрудниками был обнаружен эффект генерации спектрального континуума (так называемого суперконтинуума) при самофоку-

сировке лазерного излучения в стеклянных образцах (1970 г.). Только досадное недоразумение с рецензией этой пионерской работы, не только продемонстрировавшей красивый и неожиданный эффект, но и впервые указавшей на его природу, не позволила получить её авторам формальный международный приоритет. Вслед за этим, в середине 1970-х гг., под руководством В.И. Таланова был выполнен обширный цикл прикладных работ по нелинейному распространению мощного лазерного излучения в атмосферных газах, заложивших, по существу, основы нового направления — нелинейной оптики атмосферы.

За исследования явления самофокусировки электромагнитных волн В.И. Таланов был удостоен Ленинской премии (в составе коллектива в 1988 г.). Цикл его работ в этой области составил основу совместной с С.Н. Власовым монографии *Самофокусировка волн* (1997 г.).

С образованием в 1977 г. Института прикладной физики (ИПФ) АН СССР вся дальнейшая научная биография В.И. Таланова оказалась связанной с этим институтом, в котором он возглавлял многие годы отдел нелинейных колебаний и волн и затем отделение гидрофизики и гидроакустики. По просьбе основателя и первого директора института академика А.В. Гапонова-Грехова В.И. Таланов сосредоточил своё внимание в новом для себя и института направлении — на волновых процессах в океане и методах их диагностики. В этом "переклочении" ярко проявилась характерная черта его научного стиля — умение быстро входить в новую тематику, ставить наиболее важные для её продвижения задачи и добиваться ключевых результатов.

Одна из таких задач заключалась в те годы в выяснении физических механизмов проявления на поверхности океана гидродинамических процессов в водной толще. Предложенный В.И. Талановым адиабатический подход к решению общей задачи взаимодействия волн существенно различных пространственно-временных масштабов привёл к разработке им с группой учеников эффективной модели воздействия интенсивных внутренних волн на ветровое волнение. Эта модель, названная авторами кинематической и получившая широкую известность среди специалистов, была многократно подтверждена в натурных исследованиях, выполненных сотрудниками ИПФ РАН в различных акваториях океана и прибрежных морей, на её основе были развиты дистанционные методы диагностики верхнего слоя океана.

В первые годы работы ИПФ остро стоял вопрос о создании в нём передовой экспериментальной базы как необходимого условия развития исследований в области гидрофизики. В его разрешение В.И. Таланов внёс очень существенный вклад, предложив оригинальный принцип создания стратификации водной толщи в лабораторном бассейне на основе эффекта температурной конвекции. Стандартно применяемый в мировых лабораториях, но сильно ограниченный с точки зрения подобия реальным условиям способ создания "ступенчатой" плотностной стратификации был в итоге радикально заменён возможностью получения градиентного профиля, отвечающего условиям реального океана (с учётом соответствующих масштабных коэффициентов). Реализация этой пионерской идеи привела к созданию уникального гидрофизического стенда — Большого термостратифицированного бассейна ИПФ РАН, пущенного в эксплуатацию в 1991 г. после успешной апробации в бассейнах меньших размеров. На этой установке, относящейся к уникальным отечественным установкам национальной значимости и многие годы не имевшей аналогов в мире, под руководством В.И. Таланова и затем его учеников был выполнен обширный цикл фундаментальных и прикладных работ по физическому моделированию и диагностике волновых процессов в верхнем слое реального океана.

В.И. Таланов сыграл важную роль при выполнении ИПФ РАН в середине 1980-х гг. ответственных прикладных работ в области низкочастотной акустики океана, в ходе которых были получены уникальные экспериментальные результаты и обоснованы предложения по разработке перспективных систем акустического освещения подводной обстановки. В этих работах,

на первый взгляд мало связанных с его предшествующими исследованиями, Владимир Ильич эффективно применил свой богатый квазиоптический "арсенал" и физическую интуицию. Один из существенных результатов заключался в развитой им теории синтеза излучающих антенн в многомодовых волноводах, роль которых для звуковых волн в океане играют подводные звуковые каналы. Ряд его предложений позволил существенно улучшить характеристики мощных гидроакустических излучателей, создание которых в ИПФ РАН явилось "краеугольным камнем" разработки активных систем низкочастотной гидроакустики и позволило институту занять прочные позиции в этой важной области прикладных исследований.

В 1987 г. В.И. Таланов был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1992 г. — действительным членом РАН. За вклад в работы в области гидрофизики и гидроакустики он был награждён орденом Трудового Красного Знамени (1989 г.) и медалью "300 лет Российскому Флоту" (1996 г.).

Начиная с середины 1990-х гг. накопленный в ИПФ РАН опыт исследований и разработок в области акустической диагностики океана по предложению В.И. Таланова стал постепенно "конверсироваться" в новом направлении — сейсмоакустической диагностики. Полученные экспериментальные результаты показали возможность построения перспективных систем сейсмоакустической диагностики с высоким пространственным разрешением на основе эффективных радиофизических подходов: генерации когерентных сложно-модулированных сигналов, методов синтезированной апертуры, фазовых измерений, корреляционной обработки слабых сигналов. По аналогии с когерентной оптикой, в которой ключевую роль играют именно когерентные свойства лазерного излучения, это направление стало называться когерентной сейсмоакустикой, что подчёркивает его научную новизну и перспективы.

Практически с самого начала продуктивной научной деятельности В.И. Таланов сочетал её с преподаванием в своей *alma mater* — на радиофизическом факультете Нижегородского университета, студентам которого он читал общий курс по теории электромагнитного поля и оригинальный спецкурс по асимптотическим методам теории волн. Более 30 лет профессор В.И. Таланов возглавлял одну из ведущих кафедр факультета — кафедру электродинамики, переняв в своё время эту эстафету от своего учителя профессора М.А. Миллера.

Не будет преувеличением сказать, что Владимир Ильич Таланов — один из наиболее ярких представителей нижегородской радиофизической школы, внесший своими работами основополагающий вклад во многие разделы современной физики волновых процессов. Глубокое понимание физики волн в самых различных её проявлениях, прекрасное владение математическим аппаратом и строгость аналитических построений, умение выделить главное звено в новой проблеме и предложить результативный подход к её решению сделали его вклад в эту область физической науки поистине выдающимся. Но не только это привлекало к нему учеников и сотрудников. Владимиру Ильичу всегда были присущи доброжелательность и деликатное внимание к мнению собеседника, даже делающего самые первые шаги в науке. Он стремился скорее подсказать нить правильных рассуждений, чем научить буквально, что делало любое обсуждение с ним особенно полезным. Эту черту отмечали многие, кому довелось общаться и взаимодействовать с Владимиром Ильичом по самым разным, не только научным, вопросам. Для него всегда было характерным оставаться джентльменом в любой ситуации: и в лаборатории, и в учебной аудитории, и у походного костра.

Уход из жизни Владимира Ильича Таланова является невосполнимой потерей не только для его родных, многих его коллег и учеников, но и для всей российской науки.

*А.В. Гапонов-Грехов, Г.Г. Денисов, В.В. Железняков, В.Е. Захаров, В.А. Зерев, Е.А. Кузнецов, А.Г. Литвак, А.И. Малеханов, Е.А. Мареев, О.В. Руденко, А.М. Сергеев, Е.А. Хазанов*

## **Монография**

С. Н. Власов, В. И. Таланов. Самофокусировка волн. — Н. Новгород: ИПФ РАН, 1997.

## **Сборник трудов**

В.И. Таланов, Избранные труды: к 75-летию со дня рождения. Н. Новгород: Институт прикладной физики РАН, 2008.

## **Публикация о В.И. Таланове**

А.В. Гапонов-Грехов, Г.Г. Денисов, В.В. Железняков, В.Е. Захаров а, В.А. Зверев, Е.А. Кузнецов, А.Г. Литвак, А.И. Малеханов, Е.А. Мареев, Владимир Ильич Таланов (к 80-летию со дня рождения). УФН, Том 183, №6, с.667-668 (2013)