



К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА УНО ХЕРМАНОВИЧА КОПВИЛЛЕМА

DOI: 10.31857/S0367676524060018, EDN: PHPAWA

4 октября 2023 года исполнилось 100 лет со дня рождения советского физика профессора Уно Хермановича Копвиллема (04.10.1923—24.09.1991).

Физика была сильнейшей страстью в его жизни. Когда в 1956 г. при поступлении в аспирантуру Казанского университета его будущий научный руководитель спросит 33-летнего абитуриента, почему он хочет заниматься физикой, тот скажет: «А разве есть что-нибудь более интересное?». Добившись возможности заниматься наукой в возрасте, когда другие подумывают о докторской диссертации, Уно Копвиллем энергично наверстывает упущенное время.

Уже в 1958 г. Уно Херманович успешно защищает кандидатскую диссертацию по вопросам магнитного резонанса в твердых телах, а в 1966 г. — докторскую диссертацию.

В 1961 г. У.Х. Копвиллем стал заведующим сектором теоретической физики в Казанском физико-техническом институте АН СССР, который за двенадцать лет вырос с 3 до 50 сотрудников. Усилиями У.Х. Копвиллема в институте было создано новое научное направление — квантовая акустика. Здесь уместно напомнить, что со второй половины пятидесятих годов прошлого века начинается

очередной плодотворный период штурма и натиска в физике. Создаются основы квантовой электроники, знаменитыми детищами которой являются квантовые генераторы — мазеры и лазеры. За создание мазера советским ученым Н. Г. Басову, А. М. Прохорову и американцу Ч. Таунсу в 1964 г. присудили Нобелевскую премию. О том, какую революцию произвели лазеры практически во всех сферах человеческой деятельности, и говорить не нужно. Используя наработанный материал в области квантовой акустики, в 1961 г. У. Х. Копвиллем совместно с В. Д. Корепановым предлагает общую схему акустического мазера — квантового устройства, способного генерировать когерентный ультразвук подобно тому, как лазер генерирует когерентный луч света. Для этого предлагалось использовать инверсную населенность зеемановских подуровней электронных и ядерных спинов. Спустя десятилетие в США был запущен акустический мазер.

Обычно, уже в наше время, имена Уно Хермановича и его ученика Вилена Романовича Нагибарова связывают с предсказанием в 1963 году, одного из красивейших когерентных явлений — фотонного эха. Это верно, но только отчасти. Сам Уно Херманович предпочитал называть данный эффект световым эхом, а не фотонным. Ведь, для объяснения явления не нужно квантовать электромагнитное поле. Достаточно обычного полуклассического подхода, когда резонансная среда описывается уравнениями квантовой механики, а поле лазерного импульса — классическими уравнениями Максвелла. Через год, в 1964 году, американские физики из Колумбийского университета Н. Кёнит, Дж. Абелла и С. Хартман обнаружили фотонное эхо экспериментально. Примечательно, что американские физики в качестве рабочего вещества использовали рубин, который и был предложен в теоретической работе У. Х. Копвиллема и В. Р. Нагибарова.

Следует особо отметить, что световое (фотонное) эхо породило целую область физической науки, связанную с оптической эхо-спектроскопией, возможностью создания систем оптической памяти, оперативной обработки информации и т. д.

Отталкиваясь от физических аналогий, Уно Херманович выдвинул идею детектирования гравитационных волн. Тех самых, что были предсказаны Эйнштейном в 1915 году и, наконец, обнаружены экспериментально в 2015 году. У. Х. Копвиллем предлагал когерентно усиливать гравитационные волны, дошедшие из далекого космоса до нашей планеты, инвертированными спинами. Кроме того, по мысли У. Х. Копвиллема, спины сами могут порождать гравитационное поле в результате когерентного спонтанного излучения гравитонов. В этом случае интенсивность излучения гравитационных волн пропорциональна квадрату числа спинов. Здесь прослеживается явная аналогия с эффектом сверхизлучения Р. Дике. Следует отметить, что исследования У. Х. Копвиллема

в области гравитации получали признание и находили поддержку в кругах известных специалистов, включая В. Б. Брагинского, А. З. Петрова — автора классификации пространств Эйнштейна и др.

В последний период своей научной деятельности, во время работы в Дальневосточном отделении АН СССР с 1975 по 1991 гг., Уно Херманович значительное внимание уделял исследованиям физики океана и сейсмических колебаний земной коры. Им был фактически создан лазерный деформограф, способный регистрировать землетрясения различных магнитуд, а также промышленные и испытательные взрывы в самых отдаленных местах нашей планеты. Кроме того, У. Х. Копвиллем глубоко и серьезно занимался вопросами, связанными с лазерным зондированием атмосферы и поверхностного слоя океана, применениями парамагнитного резонанса для изучения примесей в морской воде, а также структуры течений и осадков. Не последнюю роль в его интересах играли нелинейная акустика морской воды и лазерная медицина.

До конца жизни У. Х. Копвиллема продолжали занимать фундаментальные теории. Метод аналогий широко используется в науке для открытия новых явлений. Однако аналогии, лежащие на поверхности, нечасто открывают нечто кардинально новое. Попытки формализовать оказавшийся столь плодотворным метод аналогий привели Уно Хермановича еще в 1960-е годы к мысли о поиске закономерностей, лежащих глубоко в основе эволюции систем, с помощью теории групп. В то время теория динамической симметрии только зарождалась. Подлинным ее триумфом стал знаменитый «восьмеричный путь» в физике элементарных частиц. Теория динамической симметрии в физике взаимодействия излучения с веществом позволила предсказать и помогла впоследствии обнаружить многие новые эффекты фазовой памяти в совершенно неожиданных системах.

Проводя классификацию физических эффектов на основе алгебр Ли, Уно Херманович высказывал мысль о прогнозировании новых явлений и автоматизации научных исследований. Здесь прослеживается связь с актуальными сегодня вопросами, связанными с искусственным интеллектом.

Сочетать в себе качества признанного специалиста, мыслителя и учителя, способного привлекать талантливую и пытлившую молодежь, дано далеко не каждому. Уно Херманович Копвиллем обладал этим свойством. Трое его учеников стали академиками и членами-корреспондентами РАН, а более пятидесяти защитили докторские и кандидатские диссертации. Семена научной и педагогической мысли, которые когда-то обронил профессор У. Х. Копвиллем, до сих пор дают свои всходы и, без сомнения, будут давать их в будущем.

*Г. И. Долгих, С. В. Пранц, С. В. Сазонов,
В. М. Чудновский*

Квантовая оптика и когерентная спектроскопия

Редакторы тематического выпуска

чл.- корр. РАН **А. В. Наумов**

чл.- корр. РАН **А. А. Калачев**