

## Виктор Григорьевич Барьяхтар К девяностолетию со дня рождения



Виктор Григорьевич Барьяхтар родился 2 августа 1930 года в семье учителей в городе Мариуполе. Его детство и школьные годы прошли в районе Каменный Брод г. Луганска и пришлось на трудную военную и послевоенную пору. С детских лет он следовал семейным идеалам: честь и ответственность, любовь к знаниям и уважение к труду, которым он оставался верным

всегда. Еще в школе он понял, что его призвание — физика. Увлеченное и самоотверженное служение науке стало главным делом его жизни.

После окончания школы он поступил на физический факультет Ленинградского университета. В то же время на физико-математическом факультете Харьковского университета в 1950 году было организовано

отделение подготовки специалистов для Атомного проекта СССР. Первыми студентами этого отделения стали специально отобранные, одаренные студенты многих вузов страны. Так с физического факультета Ленинградского университета, где Виктор Григорьевич учился в 1948–51 гг., он был переведен в Харьковский университет, который успешно окончил в декабре 1953 года как физик-теоретик.

Физиком-исследователем Виктор Григорьевич начал работать в феврале 1954 г. в Харьковском физико-техническом институте, в группе выдающегося физика-теоретика А.И. Ахиезера. Вскоре он стал одним из самых близких сотрудников своего учителя.

Первые работы Виктора Григорьевича были связаны с прикладными задачами, важными для развития ядерной техники, а именно ускорителями электронов. Параллельно «для души» он занимался вопросами квантовой электродинамики. А.И. Ахиезер предложил Виктору Григорьевичу и С.В. Пелетминскому переключиться на работу в области физики конденсированных сред, применив методы теории поля. Фактически тогда и сформировалась «бригада Ахиезера», которой принадлежит ряд результатов мирового уровня в этой области физики.

В 1950-х А.И. Ахиезер, В.Г. Барьяхтар и С.В. Пелетминский, изучая спектры связанных магнитоупругих волн в ферромагнетиках, открыли явление магнитоакустического резонанса. По предложению Льва Давидовича Ландау авторы модифицировали феноменологическую теорию ферромагнетизма Ландау–Лифшица, обобщив квазиравновесный потенциал Ландау для случая конечной продольной восприимчивости. Ими было получено выражение для плотности потока энергии и сформулированы граничные условия для связанных магнитоупругих колебаний. Основы этой теории изложены авторами в монографии «Спиновые волны», опубликованной в 1967 году и сразу же переведенной на английский язык. Эта книга и по сей день является одной из лучших книг по теории магнетизма, не имея аналогов по глубине и широте охвата материала. Среди массы рассмотренных в этой книге динамических, термодинамических и кинетических свойств магнетиков отмечено детальное описание связи потоков энергии и спина, а также предсказание появления потока спина при наличии градиента температуры. В настоящее время подобные эффекты, такие как спиновый эффект Зеебека или спиновый эффект Холла, широко изучаются экспериментально и обсуждаются как основа создания новых типов приборов для перспективной области нанoeлектроники, известной как спинтроника — спиновая электроника.

Теория динамических и кинетических процессов в магнетиках занимает видное место в научном творчестве Виктора Григорьевича. В совместной работе с

Д.А. Яблонским было показано, что генерация щели в спектре спиновых волн обусловлена спонтанным вырождением в системе магнонов и фононов. Эта конкретная задача — один из первых примеров генерации щели в системах со спонтанным нарушением симметрии. Вместе с В.М. Локтевым и С.М. Рябченко было доказано, что магнитоупругие взаимодействия существенно модифицируют спектры колебаний тонких магнитных пленок. Вместе со своими учениками Виктор Григорьевич разработал теорию связанных магнитоупругих колебаний вблизи спин-ориентационных фазовых переходов (И.М. Витебский, В.В. Тарасенко, В.Л. Соколов, Ю.Г. Пашкевич). Совместно с В.Н. Криворучко и Д.А. Яблонским им было найдено новое представление для спиновых операторов через операторы бозонов и фермионов. Этот огромный пласт результатов отражен в монографии «Функции Грина в теории магнетизма» (Киев, Наукова Думка, 1984), опубликованной Виктором Григорьевичем совместно со своими учениками В.Н. Криворучко и Д.А. Яблонским.

В 1980-х Виктор Григорьевич сформулировал обобщенный подход для построения релаксационных слагаемых в уравнении движения намагничивания Ландау–Лифшица при последовательном учете иерархии динамических симметрий различных взаимодействий в магнетиках. В этой теории впервые введено релаксационное слагаемое обменного происхождения, которое сохраняет значение полного спина магнетика, но может описывать изменение вектора намагниченности по длине. В результате ему удалось построить последовательную теорию, описывающую не только затухание линейных магнонов в широком интервале волновых векторов и согласующуюся с микроскопическими расчетами, но и релаксацию нелинейных возбуждений (магнитных солитонов). Уравнение Ландау–Лифшица с релаксационным слагаемым Барьяхтара называют уравнением Ландау–Лифшица–Барьяхтара, в англоязычной литературе используется сокращение LLBar-equation. Теория, построенная Виктором Григорьевичем более тридцати лет назад, стала особо воспринятой в последнее десятилетие в связи с широким исследованием сильно неравновесных состояний магнетиков, создаваемых мощными и сверхкороткими лазерными импульсами.

Виктор Григорьевич всегда уделял большое внимание физике магнитных доменов и доменных структур. Заслуживает особого упоминания так называемое промежуточное состояние магнетиков в окрестности фазового перехода первого рода, предсказанное В.Г. Барьяхтаром, А.Е. Боровиком и В.А. Поповым. Совместно с В.В. Ганном и Ю.И. Горобцом построена последовательная теория цилиндрических доменов (ЦМД) и их решеток в тонких магнитных пленках с перпендикулярной анизотропией. ЦМД подобны двумерным частицам с высокой подвижностью, что позволило использовать

их в системах записи и хранения информации, причем эти системы стабильны к воздействию механических нагрузок и проникающей радиации. Результаты по физике ЦМД отражены в монографии «Цилиндрические магнитные домены и их решетки» (Киев, Наукова Думка, 1988), опубликованной Виктором Григорьевичем совместно с его учеником Ю.И. Горобцом.

Виктором Григорьевичем совместно с Б.А. Ивановым и А.Л. Сукстанским построена теория сверхбыстрой спиновой динамики в антиферромагнетиках со слабым ферромагнетизмом, основанная на так называемой сигма-модели для вектора антиферромагнетизма. Эта теория объяснила многие экспериментальные данные о движении доменных стенок и других магнитных солитонов со сверхзвуковыми скоростями (до 20 км/с), включая эффекты неустойчивости движения стенки при учете черенковского излучения фононов. Результаты этих исследований составили основу монографии «Dynamics of topological magnetic solitons. Experiment and theory», опубликованной Виктором Григорьевичем совместно с Б.А. Ивановым и экспериментаторами из группы проф. М.В. Четкина (МГУ) в издательстве Springer-Verlag в 1994 году. В настоящее время эти результаты широко используются для описания нетеплового возбуждения спиновых колебаний в прозрачных магнетиках, а также в перспективной области прикладной физики магнетизма, спинтроники в диапазоне субтерагерц и терагерц.

Выдающимся достижением являются результаты по кинетике солитонного газа, полученные Игорем Викторовичем Барьяхтаром и Виктором Григорьевичем. Отметим весьма нетривиальный вывод авторов о том, что даже в точно интегрируемых моделях, где импульсы солитонов не изменяются при столкновениях, в газе солитонов возможны необратимые процессы.

Виктор Григорьевич совместно с В.И. Макаровым применил представление о топологическом фазовом переходе Лифшица к теории сверхпроводимости. Их результаты объяснили немонотонную зависимость температуры сверхпроводящего перехода некоторых металлов от давления. Такие эффекты экспериментально наблюдались в ХФТИ, но были абсолютно непонятны. Совместно с В.П. Семиноженко им выполнен цикл работ по кинетике фононов и фермиевских квазичастиц в сверхпроводниках.

Круг научных интересов Виктора Григорьевича необычайно широк. Он выполнил ряд фундаментальных исследований практически во всех областях физики: физике магнетизма, теории нормальных металлов и сверхпроводников, в том числе высокотемпературных, теории плазмы, физике прочности и пластичности. Некоторые его работы находятся «на стыке» различных областей физики — исследования ферромагнетиков-сегнетоэлектриков и анализ рассеяния нейтронов в магнетиках. От-

метим также и «общетеоретические» результаты, такие как кинетика солитонного газа в интегрируемых системах и построение нетривиальной диаграммной техники. Широта знаний Виктора Григорьевича и глубина понимания им различных областей физики и их взаимосвязи проявилась в его работе в качестве главного редактора Энциклопедического словаря «Физика твердого тела», коллективного труда (работали более 700 авторов), не имеющего аналогов в мире. Однако, как видно из описания (далеко не полного) его результатов, работы В.Г. Барьяхтара связаны прежде всего с физикой магнетиков.

Научная работа Виктора Григорьевича тесно связана с педагогической деятельностью. Он читал ряд курсов лекций в вузах Харькова, Донецка и Киева. Им организован физико-математический факультет в Национальном политехническом университете Украины «КПИ». В соавторстве с единомышленниками и друзьями он опубликовал несколько учебников для студентов и научно-популярных книг. В последние годы Виктор Григорьевич активно борется за сохранение высокого уровня преподавания естественных наук в средней школе, фактически за сохранение интеллектуального уровня молодежи в нашей стране. Он принимал самое активное участие в колоссальной работе по созданию программ по физике для средней школы и в написании учебников для 7–11 классов. Эти учебники изданы тиражами в сотни тысяч экземпляров и широко используются учителями.

Виктор Григорьевич успешно ведет активную и продуктивную научно-организационную работу. В различные годы он возглавлял Донецкий научный центр, избирался академиком-секретарем отделения общей физики и астрономии НАН Украины, затем вице-президентом и первым вице-президентом НАН Украины. После Чернобыльской катастрофы, академик НАН Украины В.И. Трефилов и В.Г. Барьяхтар возглавили созданную по инициативе президента академии Б.Е. Патона оперативную группу, которая занималась разработкой мероприятий, направленных на защиту населения Украины от экологических последствий этой катастрофы. Виктор Григорьевич был одним из создателей и президентом Украинского физического общества, созданного в начале 1991 года. Во многом предвосхитив популярные сейчас идеи о сближении науки и высшего образования, Виктор Григорьевич создал в 1995 году (при непосредственной помощи Ю.И. Горобца и А.Н. Погорелова) институт двойного подчинения. Сейчас созданный им четверть века назад Институт магнетизма Национальной академии наук Украины и Министерства образования и науки Украины является лидирующим научным институтом. Виктор Григорьевич возглавлял этот институт два десятилетия, до 2015 года, и по сей день активно работает в институте, фактически является сим-

волом и знаменем этого института, по праву нося высокое звание почетного директора Институт магнетизма.

О широком признании заслуг В.Г. Барьяхтара перед наукой и государством свидетельствуют его многочисленные награды, премии и почетные звания в Украине и за рубежом. Виктор Григорьевич встречает свой день рождения в неустанной деятельности, будучи преисполненным новых идей и планов.

В настоящем специальном выпуске журнала «Физика низких температур» представлены статьи, посвя-

щенные юбилейному дню рождения Виктора Григорьевича. В этих публикациях отражается взаимное плодотворное влияние идей Виктора Григорьевича и других известных представителей современной физики, составляющих сообщество коллег, учеников, друзей. Редколлегия журнала выражает признательность всем авторам, приславшим статьи для этого выпуска.

*А.С. Бакай, Ю.И. Горобец,  
Б.А. Иванов, А.С. Ковалев*