

Алла Таньшина

*К 100-летию юбилею НАН Украины & 90-годовщине основания ННЦ «ХФТИ»**... В Харькове была создана мощная школа современной теоретической физики.
Академик Б.Е. Патон, президент НАН Украины***ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ А.И. АХИЕЗЕРА***Продолжение. Начало в №4 (2018) – №1 (2019)***Стратегия развития**

Стратегия развития Института теоретической физики имени А.И. Ахиезера (далее – ИТФ) также прошла проверку временем: институту удалось сохранить актуальные научные направления и преемственность ведущих научных школ УФТИ – ХФТИ.

Конечно, были и есть проблемы. Но серьёзный международный рейтинг ИТФ помог ему устоять и в непростую постсоветскую эпоху, и в нынешние времена.

В «фокусе» сегодняшнего дня ИТФ – разработка актуальных и передовых рубежей современной физической науки. Структурные подразделения института являются наглядным показателем его научного потенциала:

- отдел статистической физики и квантовой теории поля;
- отдел диффузионных и электронных явлений в твердых телах;
- отдел квантово-электродинамических явлений и электродинамики адронов;
- отдел теории конденсированных сред и ядерной материи;
- отдел теоретико-групповых свойств элементарных частиц, теории ядра и нелинейной динамики;
- отдел электродинамики высоких энергий в веществе.

Но что самое важное – все научные отделы ИТФ имеют в своем штате талантливых (и весьма инициативных) молодых учёных, несмотря на то, что прошедшие годы не слишком-то благоприятствовали притоку молодёжи в науку. Более того – их творческие достижения отмечены научными наградами как отечественного, так и международного уровня.

Истина, которую исповедуют в ИТФ: главное не просто накопить знания и опыт, но и передать их достойной смене.

Очень здорово помогает и тот факт, что отношения в коллективе выстроены по-человечески доброжелательно и демократично.

И уже очевидно: ИТФ выдержал конкуренцию на постсоветском пространстве и накопил солидный научный потенциал.

На сегодняшний день научная идеология ИТФ – это и его традиции. И вот лишь некоторые из них:

- работа на передовых рубежах науки (*а эти рубежи необходимо знать!*);
- уважительное отношение к эксперименту;
- участие в актуальных научно-технических проектах Украины и мира;
- проведение общепитетутских и общегородских научных семинаров;
- воспитание научной смены;
- педагогическая деятельность.

Международное научное сотрудничество ИТФ

На протяжении последних лет были не только налажены научные международные связи ИТФ, утраченные с распадом СССР, но и значительно расширена география его научного сотрудничества.

Широкой международной кооперации способствуют и уже ставшие традиционными научные форумы ИТФ. (К примеру: с 1997 года проводятся международные конференции «Суперсимметрия и квантовая теория поля» (SUSY), а с 2001 – международные конференции «Квантовая электродинамика и статистическая физика» (QEDSP).)

Научный семинар ИТФ

По средам, в половине одиннадцатого...

Ещё в советские времена, по негласной традиции, апробация научных результатов на теорсеминарах ХФТИ была довольно весомой. Также и поныне ИТФ открыт для разумного сотрудничества и диалога с научным мировым сообществом.

И вот типичный пример. «Однажды, – как рассказывает Ю.П. Степановский, – на семинаре выступал мой однокурсник, приехавший из Дубны. Ему задавали много, как мне казалось, каверзных вопросов. После семинара

я хотел извиниться перед ним за то, что его немного потрепали слишком любознательные участники семинара. Но не успел.

“Ты знаешь, я тебе так завидую. Такого благожелательного** отношения к себе я ещё не разу не испытывал”, – сказал мне мой однокурсник» [1, с.301]. Подмечено, действительно, очень точно и без апломба.

Общегородской физический семинар ИТФ

Объясни нам это по-простому, по-рабоче–крестьянски...

Академик А.И. Ахиезер

По инициативе ИТФ с 2004 года в Харькове начал функционировать общегородской физический семинар «Современные проблемы физики». Далее со слов В.Д. Ходусова, профессора Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина:

«В 2004 году по инициативе Н.Ф. Шульги на физико-техническом факультете Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина начал работать общезысический семинар “Современные проблемы физики”. Его цель – предоставить молодым ученым, и прежде всего студентам, возможность общения с ведущими учеными, чтобы они могли ощутить пульс современной науки. Необходимость такого семинара ощущалась уже давно многими учеными Харькова, потому что была потребность в неформальном общении на общезысическом уровне и желание не только поделиться своими достижениями, но и узнать, что делают другие.

Раньше такие семинары проводились в Харькове. В разное время ими руководили академики А.И. Ахиезер и И.М. Лифшиц. Но в 90-х годах они уже не проводились.

В феврале 2004 г. семинар открылся снова. Первый доклад сделал Н.Ф. Шульга. Семинар превзошел все ожидания. Аудитория была переполнена студентами всех курсов не только физико-технического, но и других факультетов университета. Также пришли известные физики и молодые научные сотрудники из многих физических институтов Харькова. В аудитории было более ста человек, некоторые даже сидели на ступеньках.

Теперь уже можно сказать – семинар удался и стал по-настоящему общезысическим.

И в этом большая заслуга академика НАН Украины Н.Ф. Шульги, который не только живо, но и с доброжелательным юмором его ведёт. Приятно слышать от студентов вопросы о том, когда будет следующее заседание и про что именно. Значит, им интересно. Семинар, кстати, проводится дважды в месяц».

Семинар молодых ученых ИТФ

Вновь созданный в стенах ИТФ семинар молодых ученых уже зарекомендовал себя как неформальная школа научного мастерства. Поскольку это реальный мастер-класс для молодёжи ИТФ: на равных, демократично и без пафоса.

И вот что рассказали сами участники этих семинаров.

Дмитрий Тютюнник: «Идею таких семинаров подал Н.Ф. Шульга, и мы ее сразу подхватили. Семинары молодых ученых решили сделать такими же традиционными, как общезысическими, но проводить их по четвергам, в одиннадцать. Здесь молодые сотрудники также имеют полную свободу научных тем для докладов и высказываний. Ведёт семинар профессор Ю.В. Слюсаренко.

Для начала мы решили доложить наиболее доступно собственные научные результаты. Это очень важно, т. к. часто один сотрудник не знает достаточно хорошо то, чем занимается другой. Список тем докладов получился достаточно разнообразным. Вот лишь некоторые из них: “Применение ферми-жидкостного подхода для изучения сверхтекучих состояний разнй симметрии” (докладчик Сергей Шульга), “Когерентные эффекты в излучении при рассеянии пучков заряженных частиц” (докладчик Дмитрий Тютюнник), “Массоперенос и гетерогенные реакции в аэрозольных системах” (докладчик Дмитрий Копейченко) и т.д.

На каждом семинаре звучит достаточно много интересных вопросов, что помогает самому докладчику лучше понять свой материал. В настоящее время характер семинаров немного изменился. Мы теперь

* Невольно напрашиваются исторические параллели из воспоминаний П.А.М. Дирака:

«Хочу ещё рассказать кое-что о Нильсе Боре. Во время наших с ним дискуссий я узнал о том, какое недоразумение произошло когда-то между Бором и Томсоном. Бор сказал мне, что был горячим поклонником Томсона и меньше всего собирался критиковать его или обижать. Бору хотелось получить дальнейшие разъяснения по поводу атомных моделей Томсона, но он плохо знал английский язык и не мог задать свои вопросы столь вежливо, сколь хотел. В результате Томсон понял эти вопросы неправильно. Он решил, что его критикуют, и разозлился.

Происшедший инцидент сильно и надолго огорчил Бора. Мне кажется, что он всю жизнь расстраивался из-за этой истории и в дальнейшем всегда боялся, как бы она не повторилась. Когда бы он ни расспрашивал очередного автора о его работе, он неизменно повторял: “Я вовсе не собираюсь критиковать Вас, я просто хочу знать”. Это выражение: “This is not to criticize but only to learn” – стало в Копенгагене крылатым» [2, с.33]. Небезынтересен также исторический нюанс из воспоминаний академика А.И. Ахиезера: «Дирак был избран почетным членом ученого совета УФТИ, Капица и Гамов являлись научными консультантами института».

планируем сообщать на семинарах новости науки, докладывать и разбирать некоторые интересные вопросы теорфизики. В планах на будущее также неформальные лекции по избранным главам теор- и матфизики, касающихся КЭД и др.».

Денис Копейченко: «Многие из нас были знакомы друг с другом еще во время учебы на физтехе. Устроившись на работу в Институт теоретической физики, все разошлись по разным отделам и занимаются своей тематикой. Семинар же позволяет узнать: какие результаты в последнее время получены остальными. А в дальнейшем, возможно, поможет найти общие темы для совместных исследований».

Игорь Танатаров: «Семинары молодых ученых – хороший шанс для нас, молодых сотрудников, собраться, узнать что-то новое из тех областей, в которых работают другие, и свободно пообщаться по разным вопросам в физике (и не только). Впрочем, семинары эти оказались интересны не только для нас – так, и мой дедушка ходит их послушать, и другие старшие сотрудники. Сейчас с нетерпением ждём их продолжения в формате лекций по некоторым любопытным вопросам из квантовой механики».

Ещё одна особенность сегодняшнего дня ИТФ – это уже сложившиеся научные династии. По стопам отцов пошли Александр Пелетминский, Алексей Слюсаренко, Алексей Фомин, Игорь Танатаров, Сергей Ивашин и Сергей Шульга.

Педагогическая деятельность

Фундаментальной подготовке научных кадров весьма серьёзно способствует общение с активно работающими учеными. И со слов проректора по научной работе (1967-2013 гг.) Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина члена-корреспондента НАН Украины Ильи Ивановича Залюбовского (1930-2013), «студенты слушают лекции из уст ведущих ученых Института теоретической физики. К тому же, как правило, наиболее творчески активные студенты привлекаются к актуальным научным изысканиям, что не так уж и маловажно в студенческой жизни».

Участие в актуальных научно-технических проектах Украины и мира

Тесная связь теории и эксперимента.

В этом была и есть великая сила УФТИ – ННЦ «ХФТИ».

Н.Ф. Шульга,

директор-организатор ИТФ

ИТФ участвует в постановке и разработке всех крупных научных программ и проектов ННЦ «ХФТИ» НАН Украины. Как подчеркивает генеральный директор ННЦ «ХФТИ» в 2004-2016 гг. академик Иван Матвеевич Неклюдов: «главнейшая из них – разработка государственной программы фундаментальных и прикладных исследований «Использование ядерных материалов, ядерных и радиационных технологий в различных отраслях экономики». А поскольку ННЦ «ХФТИ» является ядром нового отделения НАНУ и решением Совета национальной безопасности и обороны Украины определен в качестве головной организации по научному сопровождению работы атомных электростанций, нам, как говорится, и программу составлять, и ответ держать... Важно отметить, что для подготовки столь серьезной программы у коллектива есть и опыт, и традиции, и высококвалифицированные специалисты, и весьма перспективные наработки» [3].

Так, в частности, к работам по физике реакторов на быстрых нейтронах, так называемого реактора с медленным ядерным горением (или реактора Феоктистова), подключилась группа теоретиков-ядерщиков: Н.Ф. Шульга, В.В. Пилипенко, С.П. Фомин, Ю.П. Мельник, Л.Н. Давыдов и др.

Разработка такого типа реактора представляется чрезвычайно важной для энергетики Украины в будущем, так как работа такого реактора основывается на использовании урана-238, запасы которого в Украине огромны (работа обычных тепловых реакторов основывается на использовании урана-235, запасы которого быстро уменьшаются).

Кроме того, реактор с медленным ядерным горением является безопасным с точки зрения протекающих в нем физических процессов – **ядерный взрыв в таком реакторе невозможен**.

Представляется уместным вспомнить предысторию возникновения интереса теоретиков к этому направлению работ в контексте статьи нынешнего генерального директора ННЦ «ХФТИ», академика-секретаря Отделения ядерной физики и энергетики НАН Украины Николая Фёдоровича Шульги «Откуда шумеры узнали это староукраинское слово?», посвященной памяти замечательного физика-теоретика Николая Антоновича Хижняка:

«В 90-х годах в ННЦ «ХФТИ» приехала группа ученых, сотрудников Эдварда Теллера (Edward Teller) из Ливерморской лаборатории США (Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL), с предложением подключиться к работам по подземному ядерному реактору.

Их большие интересовали материаловедческие проблемы такого реактора. Основная идея предложенного реактора заключалась в использовании в качестве топлива небогащенного урана, в который локально вводится небольшая часть обогащенного топлива (урана-235 или плутония). При этом подбираются условия, при которых в результате ядерных превращений по объему небогащенного урана распространяется волна повышенной плотности нейтронов, а значит и тепловыделения.

Скорость такой волны составляет порядка одного метра в год. Это означает, что если необогащенный уран будет находиться в цилиндре с диаметром один метр и длиной порядка 30 метров (именно с таким предложением приехали американские специалисты), то волна по такой среде будет распространяться 30 лет, пока не достигнет торца цилиндра противоположного торцу, где находится обогащенный уран.

Существенными особенностями такого реактора являются его безопасность и значительное (до 60%) выгорание топлива.

Сотрудница Э. Теллера сделала доклад по Монте-Карло моделированию ядерных процессов в реакторе, обратив внимание на то, что потенциал существовавших на тот момент времени в США компьютеров ограничивает возможности моделирования.

В этой связи у меня возникла идея о том, что упрощения при описании процессов в таком реакторе могут быть достигнуты путем некоторого огрубления задачи с помощью использования гидродинамического приближения.

С этой идеей я пришел к А.И. Ахиезеру, который хотя и не присутствовал на встрече с американскими учеными, но отслеживал, что там происходит.

Александр Ильич, выслушав, о чем идет речь, буквально вскрикнул: "Так это же задача на медленное горение – медленное ядерное горение!"

Дело в том, что существует быстрое и медленное горение. Быстрое горение – это детонация, взрыв. Медленное горение – это, например, когда мы поджигаем спичкой лист бумаги, и волна горения медленно распространяется по этому листу.

Отмечу в этой связи, что в 40-х годах А.И. Ахиезер вместе с И.Я. Померанчуком много работали над теорией ядерных реакторов. По заданию И.В. Курчатова они даже написали книгу по теории ядерных котлов (так раньше назывались реакторы), первый вариант которой, к сожалению, на долгие годы был засекречен. Затем А.И. Ахиезер утратил интерес к этой проблеме, занявшись другими задачами.

И вот как-то сразу почувствовалось, что идея о медленном ядерном горении вернула Александра Ильича к тем прекрасным годам, когда он работал вместе с И.Я. Померанчуком.

Александр Ильич сказал, что этой задачей обязательно и быстро нужно заниматься. Он также отметил, что без Николая Антоновича Хижняка ничего не получится, и сразу же отправил меня к Н.А. Хижняку, который находился в это время в больнице.

На следующий день я уже беседовал с Николаем Антоновичем. Идея о медленном ядерном горении ему очень понравилась. И работа «закипела»...

Здесь необходимо отметить, что к этому времени Николай Антонович уже много работал над проблемой безопасного реактора, но в несколько ином направлении. Он также предлагал использовать в реакторе необогащенное топливо, но перерабатывать его в тепло планировалось с помощью ускорителя. Сейчас эта идея интенсивно развивается Нобелевским лауреатом, бывшим директором ЦЕРНа К. Руббиа (Carlo Rubbia).

Работа, однако, вначале разворачивалась не очень быстро, что было связано и с отсутствием финансирования, и с необходимостью освоения новой области исследований, и с отсутствием необходимых вычислительных мощностей (компьютеры в ХФТИ тогда только появлялись).

Значительные продвижения произошли после получения гранта УНТЦ по этой теме и подключения в рамках гранта к проблеме теоретиков и экспериментаторов, имеющих опыт работы в области ядерной и радиационной физики (Ю.П. Мельника, Б.А. Немайшало, С.П. Фомина, Л.Н. Давыдова, Д.П. Белозерова и др.).

К сожалению, перед началом финансирования гранта ушел из жизни Александр Ильич Ахиезер, а после первого года работы по гранту умер Николай Антонович Хижняк, которые были движущей силой этого проекта.

Николай Антонович очень хотел, чтобы по этой теме была опубликована наша совместная статья. Такая статья появилась, но уже после смерти Николая Антоновича:

А.И. Ахиезер, Н.А. Хижняк, Н.Ф. Шульга, В.В. Пилипенко, Л.Н. Давыдов. Медленное горение // Вопросы атомной науки и техники. – 2001, – №6(2), – с.272-276». [4, с.62].

Продолжение следует...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. A.I. Akhieser, *Очерки и воспоминания [Essays and Memories]*, (Fact, Kharkiv, 2003), pp. 430, (in Russian)
- [2]. P. Dirak, *Воспоминания о необычной эпохе: Сб. статей [Memories of an unusual era: Collection of articles]*, edited by Ya.A. Smorodinskii (Nauka, Moscow, 1990), pp. 208. (in Russian)
- [3]. E. Sergienko, Всеукраинская техническая газета [Ukrainian technical newspaper], **39(91)**, (2004), (in Russian)
- [4]. Член-корреспондент НАН Украины Николай Федорович Шульга. К 60-летию со дня рождения [Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine Nikolay Fedorovich Shulga. To the 60th birthday], edited by S.V. Peletinskii, (Kvant, Kharkiv, 2007), p. 64, (in Russian)