

## 20 ЛЕТ ИНСТИТУТУ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ А.И. АХИЕЗЕРА ННЦ ХФТИ НАН УКРАИНЫ

*"Не просто прикладная тематика,  
а прикладная тематика через науку".*  
К. Д. Синельников, директор УФТИ

*Тесная связь теории и эксперимента – одна из основополагающих научных традиций физиков-теоретиков УФТИ–ХФТИ–ННЦ ХФТИ, ведущая своё летоисчисление ещё с далеких 30-годов прошлого столетия – периода становления УФТИ. Примером тому могут служить отнюдь не устаревшие и довольно актуальные в настоящее время слова академика Александра Ильича Лейпунского, директора УФТИ тех лет: "Развитию работ по теоретической физике институт всё время уделяет особое внимание, так как эти работы, кроме их непосредственного значения, в сильной степени способствуют общему высокому уровню работ института. Тесное взаимодействие теоретических и экспериментальных работ составляет одну из самых существенных черт научного лица института".*

И именно Лев Давидович Ландау, как руководитель теоретического отдела, оказывал конкретную помощь в решении многих проблем экспериментаторов. Много лет спустя академик Александр Ильич Ахиезер – один из первых харьковских учеников Л. Д. Ландау – справедливо заметит: "Если бы меня попросили назвать всего двух физиков, в максимальной мере прославивших украинскую науку, то я бы назвал теоретика Л. Д. Ландау и экспериментатора Л. В. Шубникова".

*Из воспоминаний Н. Е. Алексеевского, сотрудника криогенной лаборатории УФТИ:* "Широтой знаний и быстротой реакции в беседе он (Ландау – Прим. авт.) сразу же привлекал к себе внимание. В то время он уже был признанным главой харьковской теоретической физики. Он ввёл в УФТИ сдачу теорминимума не только для теоретиков, но и для экспериментаторов: он считал, что многие экспериментаторы плохо знают физику и поэтому зачастую неправильно ставят эксперимент. (Он любил повторять по этому поводу: "Господи, прости им, ибо не ведают, что творят"). Научная молодёжь УФТИ того времени

буквально трепетала перед ним, так как экзамен он принимал чрезвычайно строго... Дау часто заходил в лаборатории и, хотя детали эксперимента ему не были интересны, весьма охотно беседовал на конкретные научные темы".



Л. Д. Ландау, 1934 г. (фото Д. Гай)

*Из воспоминаний А. И. Ахиезера:* "С большой охотой он (Ландау – Прим. авт.) обсуждал результаты экспериментальных исследований, проводившихся в УФТИ. Часто далеко за полночь он просиживал в криогенной лаборатории Л. В. Шубникова, обсуждая с ним результаты его опытов, которые привели к важным открытиям. К числу их относится, в первую очередь,

доказательство невозможности проникновения магнитного поля в сверхпроводник. Это явление получило название эффекта Мейснера, хотя оно независимо было открыто Шубниковым, впервые показавшим, что магнитная индукция в сверхпроводнике точно равна нулю. Шубникову принадлежит также открытие промежуточного состояния сверхпроводников, теория которого была создана Ландау.

До сих пор старожилы вспоминают, как поздно вечером жена Л. В. Шубникова О. Н. Трапезникова приносила в лабораторию мужа ужин для двух Львов... Консультировал Ландау А. И. Лейпунского и К. Д. Синельникова в связи с их ядерными исследованиями.

Много времени он уделял обсуждению работ в области физики твёрдого тела с И. В. Обреимовым и В. С. Горским, который выполнил первоклассные исследования по рассеянию рентгеновских лучей".

И уже в 1937 году Физическая группа АН СССР во время своего первого выездного заседания (23–24 января 1937 г., Харьков) сделала следующее заключение: *"УФТИ за шесть лет своего существования превратился в один из ведущих физических институтов Советского Союза". Тогда же было отмечено "плодотворное сотрудничество теории и эксперимента, доведенного до высокой степени совершенства"* (*Журнал технической физики. 1937, т. 7, №8, с. 884-885*).

Последующие годы становления и развития УФТИ–ХФТИ также показали: экспериментаторы работают успешно, если рядом с ними теоретики.

**Из отзыва академика П. Л. Капицы о работах И. М. Лифшица:** "Работы И. М. Лифшица и его школы фактически создали современную форму электроннои теории металлов, стимулировали огромный поток экспериментальных исследований и, бесспорно, определили развитие мировой науки в этой области. Пионерские работы И. М. Лифшица (1940–1955 гг.) по динамической теории реальных кристаллов и сплавов создали новое направление в теории твёрдого тела, они являются общепризнанной основой многочисленных теоретических и экспериментальных работ, ведущихся в настоящее время в этой области".

**Из мемуарных заметок академика В. Г. Барьяхтара:** "Харьковский физтех в конце пятидесятых годов и в шестидесятых годах был одним из ведущих центров в мире в области физики металлов. Связано это было с работами, проводимыми в отделе (лаборатории) Б. Г. Лазарева...

Под влиянием экспериментальных исследований И. М. Лифшицем и его сотрудниками и учениками были развёрнуты фундаментальные теоретические работы по свойствам металлов в сильных магнитных полях. Несомненно, идея И. М. Лифшица о "геометризации" поверхности Ферми сыграла роль краеугольного камня в построении той области физики твёрдого тела, которая сейчас называется "фермиология". Вместе с Ильёй Михайловичем активно развивали это направление М. И. Каганов, А. М. Косевич, М. Я. Азбель, Э. А. Канер, В. Песчанский. Вся эта

"команда" представляла "Могучую кучку" (но не в живописи, а в теоретической физике). Каждый месяц приносил новые, интересные результаты. Эти результаты "прямо со сковородки" (выражение И. М. Лифшица) подавались на семинар то ли к Б. Г. (Лазареву – Прим. авт.), то ли на городской семинар по теоретической физике)".



*И. М. Лифшиц, УФТИ, 40-е гг.*

Харьковский физико-технический институт внёс значительный вклад и в реализацию *"Атомного проекта СССР"*. В частности, теоретики института – Ахиезер, Файнберг, Лифшиц, Пятигорский, Розенцвейг, Паргаманик, Любарский (сектор №7 Лаборатории №1) – выполняли работы, связанные с теоррасчётами цепных реакций, линейных ускорителей и урановых котлов.

В последующие годы в Харьковском физико-техническом институте по заданию Госкомитета СССР по атомной энергии разрабатывалось новое направление – линейные ускорители. Научное сопровождение этого проекта было возложено на теоретиков института. При этом все теоретические работы по созданию линейных ускорителей в период 1946–1956 гг. выполнялись под грифом "секретно". Как рассказывал академик А. И. Ахиезер, "даже машинистка института при наборе текстов отчётов по этой тематике должна была при упоминании слова "ускоритель" делать в предложении пропуск, который затем заполнялся от руки руководителем этого проекта".

И только в 1962 году эти работы были рассекречены и опубликованы в сборнике *"Теория и расчёт линейных ускорителей"*. Тогда же были допущены к печати и работы по созданию линейного ускорителя на большие энергии.

В 1956 году по предложению академика И. В. Курчатова ХФТИ был привлечён к работам по управляемому термоядерному синтезу (УТС). В этой связи примечательна статья И. В. Курчатова *"Развитие атомной физики на Украине"*, которая была напечатана в газете *"Правда"* от 7 февраля

1960 года: "В январе нынешнего года я, как в старое время, провёл в этом институте несколько дней, доставивших мне много радости..."

В настоящее время в области исследования ядерных реакций при энергиях сталкивающихся частиц от одного до ста миллионов электроновольт Украина благодаря работам **Физико-технического института Академии наук УССР в Харькове** и Института физики АН УССР в Киеве вышла на первое место в ряду братских республик нашей великой Родины...

Наконец, в настоящее время в Харьковском физико-техническом институте начаты работы над главной проблемой современной науки – проблемой управления термоядерными реакциями. Успешное решение этой задачи откроет поистине невиданные перспективы.

В Харьковском физико-техническом институте работы по управляемым термоядерным реакциям под общим научным руководством К. Д. Синельникова начаты всего полтора–два года назад. Но за это короткое время выполнены важные **теоретические и экспериментальные исследования** свойств ионизированной плазмы... Всё это позволяет уже сейчас перейти на Украине к проектированию и строительству крупных установок для проведения исследований по термоядерным реакциям".



А. И. Ахиезер в рабочем кабинете, лабораторный корпус УФТИ, 1946 г.

В немалой степени именно благодаря теоретикам Харьковский физико-технический институт вышел на передовые позиции по УТС. Как вспоминает чл.-корр. НАН Украины К. Н. Степанов: "С 1956 года в институт стали регулярно поступать закрытые отчёты ЛИПАНа, которые докладывались на семинарах, проходивших в кабинете К. Д. Синельникова. Эти отчёты были опубликованы в 1958 году в виде известного четырёхтомника "Физика плазмы и проблемы управляемых термоядерных реакций", а также докладывались на 2-й Женевской конференции. К

участию в решении проблемы УТС были привлечены и многие сотрудники теоретического отдела АИ: Я. Б. Файнберг и Н. П. Селиванов, а также молодые научные сотрудники В. Ф. Алексин, Р. В. Половин, Н. А. Хижняк, В. И. Курилко, ваш покорный слуга и др. ...

АИ не обращал внимания на то, что вот сейчас, в данный момент, термояд нельзя сделать, он смотрел, что нового можно увидеть в плазме с термодинамическими параметрами. В качестве такого примера приведу замечательные работы АИ и его тогда молодых сотрудников – В. Ф. Алексина, В. Г. Барьяхтара и С. В. Пелетминского (1962 г.), которые показали, что в электронном газе возможно взаимодействие электронов за счёт обмена между ними магнитотормозными фотонами. В этих же работах указано, что при наличии электрического поля такое взаимодействие может привести к торможению электронов, т. е. к появлению электрического сопротивления, если магнитотормозные фотоны будут терять свой импульс при отражении их от шероховатой стенки".

В те же годы в Харьковском физико-техническом институте было открыто отделение плазмы (рук. чл.-корр. АН УССР В. Т. Толок), в котором были развёрнуты работы по долгосрочным программам: "Ураган", "Юпитер", "Пучок" и "Булат".

Так, стеллараторная программа "Ураган" включала в себя разработку теоретических и технологических вопросов, связанных с сооружением крупных термоядерных установок. В те годы были построены уникальные замкнутые ловушки стеллараторного типа: "Сириус", "Ураган-1", "Ураган-2", "Ураган-2М".

Тогда же по этой программе были построены первые в мире усовершенствованные модификации стелларатора – торсатроны "Сатурн", "Винт" и не имеющий аналогов в мире "Ураган-3".

Вот что писала по этому поводу 29 августа 1982 года газета "Правда": "Новый шаг на пути к созданию управляемого термоядерного синтеза сделали учёные Харькова. В Физико-техническом институте Академии наук УССР начала действовать одна из крупнейших в мире стеллараторных установок – "Ураган-3". Широкая программа исследований предусматривает изучение закономерностей поведения плазмы, нагретой до нескольких десятков миллионов градусов...".

Далее чл.-корр. АН УССР В. Т. Толок отметил следующее: "Первый стелларатор этого типа был создан в нашем институте в 1970 году. С тех пор в рамках общесоюзной термоядерной программы в Харькове сконструировано несколько подобных систем. Ученых привлекает их способность работать в постоянном режиме, необходимом для функционирования будущих промышленных реакторов. "Ураган-3" – базовая установка, которую предполагается непрерывно совершенствовать, наращивая ее мощность".



В Харьковском физико-техническом институте разрабатывалась и научная программа "Юпитер", которая была направлена на изучение удержания горячей плазмы в электромагнитных ловушках, предложенных О. А. Лаврентьевым.

Основной задачей программы "Пучок" (рук. Я. Б. Файнберг) было изучение эффектов взаимодействия плазмы с электронными и ионными пучками, а также исследование процессов ускорения в ней заряженных частиц и генерации излучения в широком диапазоне частот.

Во всех программах были получены фундаментальные научные результаты. В частности, на стеллараторах были изучены закономерности удержания плотной водородной плазмы с температурой в десятки миллионов градусов. Значительный вклад в развитие теории стеллараторов был сделан В. Ф. Алексиним, учеником А. И. Ахиезера. *"В начале 60-х годов он пришёл к открытию торса трона, представляющего собой усовершенствованный тип стелларатора, то есть оригинальной магнитной системы для удержания высокотемпературной плазмы. Это открытие на несколько лет опередило работы в области стеллараторов, которые выполнялись за рубежом. Виталий Федорович обнаружил также эффект расщепления магнитных осей в тороидальном стеллараторе, которые в управляемом термоядерном синтезе получили название "осей Алексина".*

Заметим, что В. Ф. Алексин был не только прекрасным физиком-теоретиком, но и обладал уникальными математическими способностями. Он мог, к примеру, сказать: *"В пятом знаке после запятой у тебя ошибка".* Коллега выражал сомнение, но через пару дней приходил к Алексину *"с повинной"*. Своим ученикам Виталий Федорович говорил:

*"Любая хорошая теория должна быть красива математически, а математические способности должны привлекаться для решения практических задач".* И тут же добавлял:

*"Нет ничего более практичного, чем хорошая теория и отличная аналитика".*

Весьма показательно: именно благодаря творческому содружеству теоретиков и экспериментаторов была создана мощная экспериментальная база института, которая в настоящее время по официальному постановлению правительства признана национальным достоянием Украины:

- **крупнейший в СССР** линейный ускоритель протонов с трубкой дрейфа на 20 МэВ (1951 г.);
- линейный ускоритель электронов (ЛУЭ) на бегущей волне на 0,7 МэВ (1952 г.);
- ЛУЭ на 3,5 МэВ (1954 г.);
- ЛУЭ на 5 МэВ (1955 г.);
- ЛУЭ на 40 МэВ (1956 г.);

- ЛУЭ на 90 МэВ (1957 г.);
- ЛУЭ на 300 МэВ (1964 г.);
- **крупнейший в Европе** ЛУЭ на 2 ГэВ (1965 г.).

В связи с этим нельзя не вспомнить и следующий красноречивый факт. В 1956 году в Женеве проходила первая послевоенная международная конференция, созданная по инициативе Европейской организации по исследованию атомного ядра (ЦЕРН). Этому событию были посвящены многочисленные публикации в отечественной и зарубежной прессе. Заслуживают внимания следующие выдержки из центральных газет тех лет: *"Открывая конференцию, президент Совета Европейской организации по исследованию атомного ядра Вен Локспейсер в своём вступительном слове подчеркнул необходимость тесного сотрудничества ученых всех стран в решении сложных проблем, стоящих перед физикой высоких энергий..."*

*Теоретические исследования, выполненные в Физическом институте Академии наук СССР под руководством В. И. Векслера, а также в Физико-техническом институте академии наук Украинской ССР под руководством А. И. Ахиезера, показали возможность ускорения при определенных условиях целых групп, "сгустков", частиц..."*

*Выступавшие при обсуждении их докладов отмечали новизну идей, выдвинутых советскими физиками... (Международная конференция физиков // Правда, 1956, 14 июня)...*

*Целый фейерверк новых, поистине революционных идей ускорения заряженных частиц содержался в докладах В. Векслера, украинского физика Я. Файнберга и А. Наумова... (Крылатое творчество // Известия, 1956, 14 июня)".*



Слева направо: В. Г. Баргяхтар, А. И. Ахиезер, С. В. Пелетминский, К. Н. Степанов, 60-е годы

В частности, создание в ХФТИ ускорителя электронов на энергию 2000 МэВ стимулировало развитие новых направлений в области физики атомного ядра, элементарных частиц и высоких энергий. Теоретиками института были достигнуты значительные успехи в развитии таких направлений, как: теория структуры атомных ядер и

ядерных реакций (Е. В. Инопин, Ю. А. Бережной, Ю. Л. Болотин, А. В. Шебеко), теория электромагнитных взаимодействий частиц большой энергии с атомными ядрами (А. И. Ахиезер, М. П. Рекало, В. Ф. Болдышев и др.), электродинамика высоких энергий в веществе (А. И. Ахиезер, Н. Ф. Шульга и др.). В то же время Д. В. Волковым были выдвинуты основополагающие идеи о суперсимметрии и супергравитации, которые существенно расширили представление о строении материи.



*А. И. Ахиезер и Д. В. Волков в рабочем кабинете  
А. И. Ахиезера в ХФТИ, 1991 г.*

Примечателен и следующий факт – создание комплексных теоретико-экспериментальных отделов, направленных на решение актуальных фундаментальных проблем физики. Так, отдел плазменной электроники возглавил Я. Б. Файнберг, отдел высокочастотного нагрева – К. Н. Степанов. Ядерным центром института в разное время руководили: А. И. Ахиезер, Е. В. Инопин, В. Ф. Болдышев. На основе этих подразделений впоследствии были созданы: Институт плазменной электроники и новых методов ускорения, Институт физики плазмы, Институт физики высоких энергий и ядерной физики.

В 1986 году в структуре ХФТИ был создан теоретико-экспериментальный отдел, задачей которого была разработка одного из направлений работ в рамках Стратегической оборонной инициативы (СОИ). Руководителем отдела был назначен Н. Ф. Шульга. Небезынтересна предыстория становления этого отдела.

Далее, со слов руководителя отделения ядерной физики и ускорителей ХФТИ В. Ф. Болдышева: "В 1971 году Александр Ильич Ахиезер в соавторстве с коллегами по отделу выпустил первую работу, посвященную физике взаимодействия электрически заряженных частиц в кристаллах. В то время в научном мире считалось, что эта тематика практически исчерпала себя. Но Александр Ильич вместе с учениками нашел другие, оригинальные подступы к решению проблемы. И впоследствии эта работа инициировала во многих лабораториях мира

проведение под новым углом зрения углублённых исследований по, казалось бы, бесперспективной теме. А в самом ХФТИ даже был создан специальный отдел, который возглавляет ученик Ахиезера Николай Фёдорович Шульга. И по результативности исследований отдел этот заметно обошёл все зарубежные научные лаборатории такого же профиля".

В частности, создание этого отдела было обусловлено следующими причинами. В начале 80-х годов во многих ускорительных центрах мира начались широкомасштабные исследования процессов взаимодействия пучков частиц большой энергии с кристаллами. Интерес к этим исследованиям был связан с новыми возможностями создания на этой основе источников интенсивного монохроматического узконаправленного рентгеновского и гамма-излучений, которые открывают новые пути не только для проведения фундаментальных исследований в области физики элементарных частиц, но и для решения некоторых специальных задач, связанных с дилеммой безопасности в рамках СОИ.

По этому поводу президент Академии наук СССР академик Анатолий Петрович Александров даже опубликовал в газете "Комсомольская правда" от 23 июня 1979 года статью "Инструментальный цех науки", в которой отмечал: "... Сейчас появилась идея, что можно для микросхем использовать рентгеновские и гамма-лучи. Мне приятно отметить, что у нас, в Советском Союзе, физик М. Кумахов, который работает в Московском университете, открыл новый тип излучения. Он получил рентгеновское излучение, хорошо коллимированное, узконаправленное, пропуская через кристалл релятивистские электроны. В радиоэлектронике это открытие возможно будет очень полезным". Большая значимость этой проблемы породила и ряд спекулятивных решений прикладного использования этих источников.

Поэтому очень важно было разобраться – какие реальные возможности открываются на этом пути. Именно с такой просьбой обратился в конце 70-х годов к Н. Ф. Шульге академик С. Т. Беляев (директор Отделения ядерной физики Института атомной энергии им. И. В. Курчатова).

В ХФТИ в то время проводились уникальные исследования по взаимодействию пучков релятивистских электронов с кристаллами. Был накоплен не только опыт экспериментальных исследований в данной области, но и интенсивно разрабатывались новые теоретические идеи, которые необходимо было подтвердить экспериментально. Всё это и привело к созданию в 1986 г. теоретико-экспериментального отдела по физике взаимодействия релятивистских электронов с кристаллами, в состав которого вошли три лаборатории (две экспериментальных и одна теоретическая). В 1996 г. в связи с образованием Института теоретической физики эти лаборатории были преобразованы в отделы.

В настоящее время тематика этих отделов связана как с физикой процессов взаимодействия частиц с кристаллами, так и с рядом новых актуальных направлений. Так, в отделе, руководителем которого стал Н. И. Маслов, развёрнуты широкомасштабные работы с ЦЕРНом в рамках проекта АЛИСА по созданию уникальных детектирующих систем для ускорителей нового поколения.

Сотрудничество теоретиков и экспериментаторов приобрело особо важное значение в период распада СССР, поскольку резкое сокращение финансирования науки существенно сказалось на экспериментальных работах института. В сложившихся условиях особо актуальными стали как проблема постановки новых экспериментов, так и сохранение научного потенциала института.

Стратегически важной оказалась проблема определения направления работ института, в которых необходима и возможна концентрация совместных усилий теоретиков и экспериментаторов на решение фундаментальных задач физической науки. В частности, как подчёркивает генеральный директор ННЦ ХФТИ НАН Украины 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 определён 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 серьёзной программы у коллектива есть и опыт, и традиции, и высококвалифицированные специалисты, и весьма перспективные наработки"*.

Теоретики института активно подключились к работам в этом направлении, опираясь на опыт работы в области ядерной физики и физики радиационного материаловедения. Так, со слов И. М. Неклюдова, *"в ННЦ ХФТИ под руководством профессора А. Бакая разрабатывается очень перспективный проект быстрого реактора – жидко-солевой ядерный реактор. До воплощения его в работающее изделие еще далеко, но это интересный проект с точки зрения сжигания отработанного топлива"*.

К работам же по физике реакторов на быстрых нейтронах, так называемого реактора с медленным ядерным горением (или реактора Феокистова), 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 нём физических процессов – *ядерный взрыв в таком реакторе невозможен*. Представляется уместным обнародовать предысторию возникновения интереса теоретиков к этому направлению работ в контексте статьи Н. Ф. Шульги *"Откуда шумеры узнали это староукраинское слово?"*, посвящённой замечательному физико-теоретику ХФТИ Николаю Антоновичу Хижняку: *"В 90-х годах в ННЦ ХФТИ приехала группа учёных, сотрудников Эварда Теллера, из Ливерморской лаборатории США с предложением подключиться к работам по подземному ядерному реактору. Их больше интересовали материаловедческие проблемы такого реактора. Основная идея предложенного реактора заключалась в использовании в качестве топлива небогащённого урана, в который локально вводится небольшая часть обогащённого топлива (урана-235 или плутония). При этом подбираются условия, при которых в результате ядерных превращений по объёму небогащённого урана распространяется волна повышенной плотности нейтронов, а значит и тепловыделения. Скорость такой волны составляет порядка одного метра в год. Это означает, что если небогащённый 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 обогащённый 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 путём некоторого огрубления задачи с помощью использования гидродинамического приближения. С этой идеей я пришел к А. И. Ахизеру, который, хотя и не присутствовал на встрече с американскими учёными, но следил за тем, что там происходит. Александр Ильич, выслушав, о чём 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. Ахизер 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, однако, 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 никак 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 небогащённое топливо, но перерабатывать его в тепло планировалось с помощью ускорителя. Сейчас эта идея интенсивно развивается Нобелевским лауреатом, бывшим директором ЦЕРН К. Руббиа. 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 появились). 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, В. А. Немайкало, С. П. Фомина, Л. Н. Давыдова, Д. П. Белозерова и др.). К сожалению, перед началом финансирования гранта ушёл 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, к сожалению, однако, 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*".

Ныне Институт теоретической физики также активно участвует как в разработке проектов крупномасштабных физических установок ННЦ ХФТИ, так и в подготовке программы работ на них.

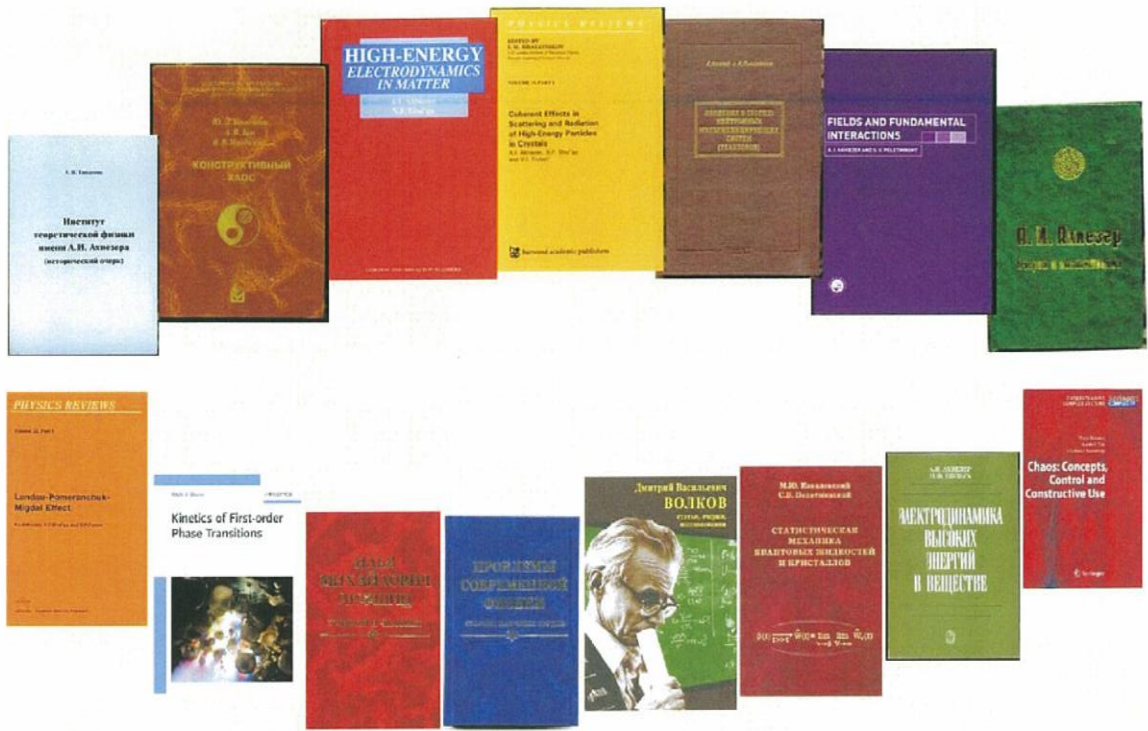
Один из таких проектов – это создание в ННЦ ХФТИ НАН Украины линейного ускорителя-рециркулятора электронов на энергию до 730 МэВ, что не только открывает новые возможности в

проведении исследований в области физики ядра, элементарных частиц, ядерной энергетики, материаловедческих проблем и др., но и повышает статистику измерений в несколько тысяч раз.

Как отмечает директор Института теоретической физики имени А. И. Ахиезера ННЦ ХФТИ НАН Украины академик Николай Фёдорович Шульга: "Название этой установки имеет многозначный для каждого украинца смысл – это проект SALO. Данная аббревиатура расшифровывается так: "Superconducting Accelerator of Large Optimism", что означает "Сверхпроводящий ускоритель большого оптимизма". Только люди с большим оптимизмом и верой в реализацию задуманного могут браться за такой проект в современных условиях. А уж чего-чего, а оптимизма и веры физикам ХФТИ не занимать. Физика в УФТИ выжила и в трудный период конца 30-х лет, и в послевоенное время, и в сложный период середины 90-х. И так будет всегда!"



*Воспоминания А. И. Ахиезера о Л. Д. Ландау на заседании Учёного совета ХФТИ, которое посвящено 90-й годовщине со дня рождения Ландау, январь 1998 г.*



*Монографии теоретиков НИЦ ХФТИ*

*Подготовила А.В. Танышина*