

Из истории теоретического подразделения ИЯРФ

В. Б. ГРЕЧУШКИН

С первых дней физического сектора существовала необходимость теоретической интерпретации полученных результатов. С ростом объема исследований и развитием экспериментальной базы все более очевидной была потребность осмысления и выявления закономерностей в результатах опытов, выбора и совершенствования методик обработки результатов и редакций проведения экспериментов. Как говорил Людвиг Больцман: «Экспериментальная физика собирает кирпичи, а строить из них здание – дело теоретической физики».

Для решения таких задач по инициативе и под руководством Ю. С. Замятина в 1959 г. была образована группа, первоначально состоявшая из двух выпускников МГУ: И. К. Аверьянова и Л. М. Лазарева. Для руководства решением конкретных задач из Курчатовского института «вахтовым методом» приглашали ведущих специалистов: П. Э. Немировского, А. И. Базя, Г. А. Пак-Пичака.

Под руководством А. И. Базя были созданы новые методики измерения сечений упругого и неупругого взаимодействия нейтронов и дейтронов с ядрами атомов, важные для моделирования делящихся систем.

Была исследована возможность расчета сечения захвата нейтронов для оценки выхода далеких трансурановых элементов во взрывных опытах.

Постепенно группа теоретиков пополнялась новыми сотрудниками, выпускниками МГУ и МИФИ. В отдел пришли Т. В. Луговцева, А. Е. Савельев, В. П. Зоммер, В. А. Жмайло, А. С. Тяпин, Л. С. Мхитарьян.

В 1964 г. группа была преобразована в теоретическую лабораторию, которая в 1966 г. стала отдельной структурой под руководством В. Г. Заграфова.

В этот период в направлении деятельности лаборатории вошли и стали доминирующими работы по расчетному сопро-

вождению опытов на критических сборках и по созданию во ВНИИЭФ аperiodических импульсных реакторов (АИР). Исполнителем этих работ стал выпускник МГУ В. Ф. Колесов, до этого десять лет проработавший в реакторном отделе.

Он ярко проявил себя на новом месте, успешно теоретически обосновав конструкцию реакторов БИР и ВИР, а также выдвинул физический проект АИР БИГР, ставшего самым мощным реактором ВНИИЭФ. После обсуждения у научного руководителя ВНИИЭФ Ю. Б. Харитона, а затем на заседании НТС проекты реакторов были приняты к реализации. В. Ф. Колесов в 1964 г. защитил диссертацию кандидата физ.-мат. наук, а в 1968 г. – докторскую.

Лаборатория эпизодически пополнялась новыми сотрудниками.

В 1969 г. В. Г. Заграфов вернулся в ИТМФ и увел с собой ряд сотрудников.

Начальником лаборатории был назначен молодой д.ф.-м.н. В. Ф. Колесов. Его кандидатуру поддержали И. И. Глотов и А. И. Павловский,



Научный семинар в кабинете начальника. Слева направо: Ю. Шилов, П. Миронычев, Л. Бабич, В. Матьев, Ю. Петров, И. Аверьянов, В. Колесов, В. Травин, В. Хоружий, С. Штарев, А. Карпиков, В. Ильин, А. Сизов, А. Воронов

высказывавший идею создания собственной «малой академии наук».

Под руководством В. Ф. Колесова подразделение плодотворно работало более 40 лет. Он, как никто другой, умел адаптировать работу отдела к изменяющимся требованиям экспериментаторов, представить результаты работ сотрудников и защитить их интересы перед руководством. Владимир Федорович выполнял функции «камертона» в деятельности теоретиков, и мы стараемся не потерять заданный им тон.

В. Ф. Колесов – ученый с мировым именем в области создания импульсных исследовательских ядерных реакторов, автор монографии «Апериодические импульсные реакторы», изданной на русском и английском языках, – настольной книги специалистов реакторостроения.

За время работы В. Ф. Колесова структура подразделения неоднократно изменялась. В период наибольшего расцвета это был отдел из трех лабораторий: лаборатории нейтронной и реакторной физики под руководством В. Ф. Колесова, лаборатории лазеров с ядерной накачкой и теплофизики под руководством д.ф.-м.н. А. Н. Сизова и лаборатории физики плазмы, которую возглавлял д.ф.-м.н. Л. П. Бабич.

Основные работы, выполненные отделом, – это разработка методов описания теплового удара и радиолитического кипения в импульсных реакторах с твердой и жидкой активными зонами (В. Ф. Колесов, А. И. Сизов, С. К. Штарев, В. Х. Хоружий, В. Б. Гречушкин). Методы позволили моделировать импульсы в существующих реакторах и проектировать новые установки. Таким образом, были спроектированы реакторы БИГР, БР-1, ТИБР, ГИР-2, БР-К1, серия ВИР и реакторно-ускорительные комплексы: ЛИУ-10 + ГИР и ЛИУ-30 + БР-1. Развитием данной темы стала идея (В. Ф. Колесов, С. К. Штарев, Ю. В. Петров, А. А. Малинкин) связанных импульсных реакторов, состоящих из нескольких активных зон. Идея позволила существенно расширить облучательные возможности установок и послужила пусковым импульсом создания в РФЯЦ-ВНИИТФ и ГНЦ РФ ФЭИ реакторов БАРС-4, БАРС-5, БАРС-6, БАРС-5 + РУН, БАРС-6.

Следующим шагом стала концепция каскадных реакторов на основе ускорителя и двухсекционной активной зоны с односторонней реактивной связью на основе порогового делящегося материала ^{237}Np . Это направление вызвало большой интерес в России и за рубежом (проект установки рассматривался в США в 1994 г.).

Лабораторией А. Н. Сизова проводились исследования лазеров с ядерной накачкой. На реакторах ВИР, БР-1, БИГР и стенде ИКАР были изучены неравномерности газовых сред.

С. П. Мельников, А. Н. Сизов, А. А. Силянский в 2008 г. выпустили книгу «Лазеры с ядерной накачкой», ее дополненная версия, с участием профессора из США Дж. Х. Майли, вышла в Нью-Йорке в 2015 г.

Идея использования пороговых делящихся элементов в каскадных бланкетах электроядерных установок (подкритических реакторов для сжигания трансурановых элементов, управляемых ускорителем) была развита В. Ф. Колесовым и В. Х. Хоружим. По материалам аналогичных работ, выполненных в России и за рубежом, была издана монография «Электроядерные установки и приборы ядерной энергетики».

Развивались работы, связанные с расчетным сопровождением критмассовых опытов, интерпретации полученных в них результатов и создания наборов многогрупповых констант.

П. В. Миронычев проводил расчетную оптимизацию соленоидов сильных магнитных полей для фокусировки пучков ускорителей. А. Л. Мозговой принимает участие в расчетном сопровождении и обработке результатов опытов на установке ГАММА.

В лаборатории Л. П. Бабица исследовался разряд в газах: дуговой и тлеющий, низкотемпературная плазма, наносекундный пробой плотных газов, ионизирующие волны и ускорительные процессы при пробое перенапряженных промежутков.

Проводились исследования в области физики высоких плотностей энергии: по динамике устройств магнитной кумуляции и поведению вещества при сверхвысоком давлении.

В последние годы лаборатория ведет активное сотрудничество с радиохимическим отделом испытательного отделения. Продолжаются расчетно-теоретические работы в области модернизации реакторов БР-К1 и ВИР-2М и создания новых импульсных реакторов. В лаборатории заметная роль отводится научному сопровождению работ по спецтемам.

ГРЕЧУШКИН Владимир Борисович –

магистр техники и технологии,
начальник расчетно-теоретической лаборатории