



ЗА КОММУНИЗМ

ОРГАН ПАРТКОМА КПСС, ОМК ПРОФСОЮЗА И КОМИТЕТА ВЛКСМ В ОБЪЕДИНЕННОМ ИНСТИТУТЕ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

№ 40 (1761)

Пятница, 30 мая 1972 года

Год издания 15-й

Цена 2 коп.

XXXII сессия Ученого совета ОИЯИ

Сегодня открывается очередная XXXII сессия Ученого совета ОИЯИ. В работе сессии примут участие ведущие ученые стран-участниц Института. Многие из них прибыли в Дубну из своих стран, где они возглавляют институты, физические факультеты, лаборатории, научные группы.

Проект повестки дня сессии содержит ряд вопросов, связанных с планированием исследовательской деятельности ОИЯИ, с дальнейшим развитием международного научного сотрудничества.

Предполагается также, что на сессии будет рассмотрен доклад жюри о прениях за лучшие научные и научно-методические работы, выполненные в 1971 году.

Ученому совету будут представлены рекомендации о выборах на должности, освобождающиеся в связи с истечением сроков, в соответствии с Уставом ОИЯИ.

На конференцию в Стокгольм

28 мая в Стокгольме вылетела группа физиков Объединенного института ядерных исследований. Ученые Дубны примут участие в конференции по ядерной физике, открывающейся сегодня в Стокгольмском институте физических исследований.

В составе делегации — сотрудники ОИЯИ Н. И. Пятков (СССР), Д. Караджич и Б. Бочев (Болгария), Ф. Стары (ГДР).

Конференция в Стокгольме представляет значительный интерес для ученых Дубны, — сказал нашему корреспонденту М. М. Лебедевичу заместитель директора Лаборатории теоретической физики профессор В. Г. Соловьев. — Эта встреча физиков будет посвящена довольно узкому кругу вопросов, так называемым ядерным состояниям с высокими спинами. Однако именно такое ограничение тематики позволит, очевидно, бо-

Хроника

22 мая в конференц-зале ЛЯР состоялось объединенное занятие кружков политического образования.

С докладом о перспективах развития ОИЯИ и города на 1971—75 гг. выступил административный директор ОИЯИ В. Л. Карповский. Он рассказал о планах строительства объектов культурно-бытового назначения, жилья, о развитии научно-технической базы Института.

В заключение В. Л. Карповский ответил на многочисленные вопросы сотрудников ЛЯР.

★ ★ ★

24 мая на очередном заседании партбюро ЛЯР обсуждался вопрос о ходе выполнения социалистических обязательств, принятых в честь 50-летия образования СССР, и руководстве партийной организацией социалистическим соревнованием в лаборатории.

По этому вопросу выступили руководители отделов, секторов и групп, высказавшие ряд замечаний и предложений по улучшению организации социалистического соревнования.

лее углубленно обсудить актуальные научные проблемы.

Ученые Дубны, продолжал В. Г. Соловьев, расскажут своим коллегам из разных стран о новейших работах, выполненных интернациональными коллективами лабораторий Объединенного института.

На повестке дня — работа школ

25 мая состоялась седьмая сессия городского Совета депутатов трудящихся.

Сессия обсудила вопрос об улучшении учебно-воспитательной работы в школах города и переходе ко всеобщему среднему образованию. С докладом выступила заведующая городским отделом народного образования Н. В. Неганова. С докладом по этому вопросу сделала председатель постоянной комиссии по народному образованию Н. Н. Рихтер.

В прениях выступили т.т. А. А. Нестерина, А. М. Соколов, О. В. Любимов, Н. А. Шамшина, А. С. Кузьмин, зав. Мособлупо А. С. Андреева.

На сессии выступил первый секретарь ГК КПСС Г. Л. Рехтин.

По обсужденному вопросу сессия приняла решение.

Сессия заслушала отчет председателя постоянной комиссии по охране природы В. И. Краченко.

Экономическая учеба

В соответствии с постановлением ЦК КПСС «Об улучшении экономического образования трудящихся» в нашей стране развернуто массовое экономическое обучение руководителей хозяйственных кадров, инженерно-технических работников и рабочих.

Партийным комитетом СМУ-5 составлен перспективный план экономического образования кадров, который охватывает все звенья руководящих кадров и рабочих. Скомплектованы группы в зависимости от конкретных условий,

специфики производства, производственного опыта и квалификации. Предусмотрены всевозможные формы экономической учебы — семинары по экономическим вопросам, экономические школы, школы коммунистического труда, курсы повышения производственной квалификации, кружки комсомольской учебы и т. д.

Более месяца идет экономическая учеба бригадиров СМУ-5. Для проведения занятий привлечены опытные преподаватели — инженеры, пла-

новки и финансы работников. С большим интересом участвуют в занятиях бригадиры В. И. Гулин, М. В. Корякин, В. И. Кабанов, В. Ф. Рязцев, А. П. Филимонов. Особую заботу об учебе бригадиров проявляет начальник участка Д. С. Шевляков. Занятия проходят активно, поднимаются всевозможные вопросы, связанные с перспективой роста нашего предприятия, города.

В. УРЯВИН,
инженер по подготовке кадров СМУ-5.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛАБОРАТОРИИ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

НЕСКОЛЬКО лет тому назад на основе проведенных расчетов и экспериментов учеными Лаборатории ядерных проблем была выдвинута идея создания в Дубне на базе работающего сейчас синхротрона 680 Мэв нового ускорителя, обладающего во много раз большим током ускоренного пучка протонов и образно названного «фабрикой мезонов». Это предложение возникло потому, что на современном этапе развития физики элементарных частиц и атомного ядра дальнейшее ускорение и плодотворное продвижение вперед в большей мере зависит от реализации двух условий. Первое — создание ускорителей на возможно большие энергии (сотни, тысячи Гэв и более) при относительно умеренных токах частиц, порядка 10^{11} — 10^{12} протонов/сек., второе — сооружение ускорителей на умеренные энергии (например, около 1 Гэв), но с большими токами, порядка 10^4 — 10^6 протонов/сек. При этом в последнем случае благодаря высокой интенсивности пучков частиц, наряду с появлением уникальных возможностей для решения ранее недоступных задач в области фундаментальных исследований, открываются пути к широкому и эффективному использованию

достижений ядерной физики в прикладных науках (физика твердого тела, химия, космическая и общая медицина, биология и др.)

При рассмотрении плана развития ОИЯИ на 1971—75 гг. Комитет Полномочных Представителей стран-участниц ОИЯИ принял решение о проведении в текущем пятилетии работ по реконструкции синхротрона и созданию на его основе сильноточного фазотрона на энергию 700 Мэв с током ускоренного пучка $3 \cdot 10^{14}$ прот./сек. В этих условиях интенсивности пучков протонов и мезонов могут быть увеличены примерно в 100 раз. Благодаря этому ускоритель нашей лаборатории, столь успешно проработавший на физику в течение более 22 лет, приобретет «второе дыхание», превратившись в своеобразную «мезонную фабрику». В результате перед коллективом ученых социалистических стран открываются новые хорошие перспективы для развития исследований в домиллиардной области энергии на многие годы. Создание сильноточных ускорителей будет знаменовать собой рождение ядерной физики высоких интенсивностей.

Разработка и создание сильноточного

ускорителя является сложной научно-технической проблемой. Поэтому в течение ряда лет, предшествовавших выдаче задания на его проектирование в специальное КБ, в лаборатории проводилась большая и напряженная работа. Главная роль здесь принадлежит отделу новых ускорителей, руководителем которого является проф. В. П. Дмитриевский. Именно здесь были выполнены все теоретические и экспериментальные исследования, расчеты, а также работы по моделированию и макетированию отдельных систем нового ускорителя.

Редакция газеты «За коммунизм» любезно предоставила нам возможность в этом и одном из следующих номеров нашей газеты опубликовать статьи ведущих ученых лаборатории, в которых дается краткая характеристика самой реконструкции ускорителя и намечаемой программы исследований на нем, рассказывается о решающих задачах и людях, работающих над ними.

В. П. ДЖЕЛЕПОВ,
директор Лаборатории ядерных проблем,
член-корреспондент АН СССР,
научный руководитель установки «Ф».

Установка „Ф“ — сильноточный ускоритель нового типа

Б. И. Замолотчиков,
зам. научного руководителя установки „Ф“

КОНЕЦ первой половины двадцатого века ознаменовался рядом крупных достижений в области практического использования ядерной энергии для разных целей. Это вызвало бурное развитие исследований в различных областях физики атомного ядра и элементарных частиц, были получены важнейшие результаты в познании свойств и закономерностей микромира. Поскольку одним из основных средств изучения микромира являются ускорители заряженных частиц, то такая ситуация обусловила стремительный прогресс в области физики и техники этих атомных машин. И в настоящее время в целях более полного удовлетворения растущих требований к ускорителям в отношении энергии частиц, их интенсивности и других качеств пучков ведутся широкие теоретические

и экспериментальные исследования как в направлении разработки новых методов ускорения, так и по пути раскрытия новых качеств и возможностей в «традиционных» принципах ускорения.

Одной из задач в области ускорительной техники, решаемых в Лаборатории ядерных проблем, является разработка и создание сильноточных протонных ускорителей на энергию порядка 1 Гэв и выше с интенсивностью в 10^4 — 10^6 раз и более высокой, чем это достигается в настоящее время.

Постановка этих исследований в лаборатории, выросших в одно из важных, интересных и перспективных направлений физики и техники ускорителей, не является случайной. Рассмотрение перспектив экспериментальных ис-

следований в области ядерной физики и физики элементарных частиц, предпринимаемое в нашей лаборатории еще в конце пятидесятих годов по инициативе члена-корреспондента АН СССР В. П. Джемелова, привело к мнению, ставшему впоследствии широко признанным взглядом, что для достижения существенного прогресса в области энергии до 1 Гэв необходимы пучки протонов на два-три порядка более интенсивные, чем это доступно в настоящее время. Подчеркивая, что эксперименты с высокоинтенсивными пучками пи- и мю-мезонов имеют большой вес в намеченных программах, ускорители с названными параметрами часто называют «мезонными фабриками».

ИТАК, физика нуждается в ускорителях протонов на энергию около 1 Гэв с интенсивностями пучков на два-три-пять порядков большими, чем имеют в настоящее время. До сих пор в распоряжении ученых имеются лишь синхротроны, которые ускорят протоны до такой энергии, но средние интенсивности их пучков составляют всего около 1 мка (2,3 мка — рекорд, удерживаемый в мире уже много лет ЛЯП ОИЯИ).

Тщательный анализ возможностей различных методов ускорения и различных типов ускорителей, выполненный в лаборатории в 1956—58 гг., показал, что для «мезонной фабрики» весьма перспективными являются циклические протонные ускорители со стационарным магнитным полем, использующие идею аксальной

УСТАНОВКА „Ф“ — СИЛЬНОТОЧНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ НОВОГО ТИПА

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

фокусировки спиральной вариацией его напряженности.

Какие же имелись основания для таких прогнозов? Во-первых, еще пионерскими работами В. П. Дмитриевского и В. В. Колыги в 1955—57 гг. было показано, что спиральная вариация магнитного поля позволяет обеспечить фокусировку пучка ускоряемых частиц в изохронном магнитном поле (т. е. растущем по радиусу так, что период обращения остается постоянным) до энергии протонов порядка 1 Гэв.

Во-вторых, теоретическими и экспериментальными работами В. П. Дмитриевского, В. И. Данилова, Ю. Н. Денисова, Н. Л. Заплатина было показано, что возможно рассчитать, сформировать и измерить магнитные поля такой сложной конфигурации с необходимой (очень высокой, порядка 10^{-4}) точностью.

В-третьих, теоретические оценки достижимой интенсивности, ограничиваемой действием пространственного заряда пучка, показывали, что в циклотроне на энергию 600—800 Мэв (так называемом релятивистском циклотроне) возможно получить токи протонов в несколько миллиампер. В-четвертых, в нашей стране накопили богатый опыт создания циклических ускорителей.

Для комплексной экспериментальной проверки теоретических заключений в лаборатории в течение 1957—1959 гг. был создан и запущен циклотрон со спиральной вариацией магнитного поля, имеющий диаметр полюсов 120 см. Это был первый в мире циклотрон со спиральной вариацией, и он представлял собой модель большого релятивистского циклотрона. Интересные экспериментальные исследования на этом циклотроне подтвердили положения теории и тем самым открыли путь к началу работ по созданию мощного ускорителя. В 1960 г. Ученый совет ОИЯИ присудил премию первой степени коллективу научных сотрудников и инженеров нашей лаборатории за это достижение.

При рассмотрении вопроса о создании в ОИЯИ «мезонной фабрики» были учтены преимущества, которые возникают, если использовать в качестве основы нового ускорителя существующий комплекс синхrocиклотрона. Действительно, такой путь является и наиболее дешевым и более реалистичным для Дубны, чем строительство заново крупного ускорительного комплекса.

В течение ряда лет лабораторией совместно с проектными организациями (НИИЭФА им. Д. В. Ефремова, ГИКИ, ГПИ ТПЭП) разрабатывались последовательно два варианта переоборудования синхrocиклотрона в «мезонную фабрику». Эти варианты соответствуют двум возможным режимам ускорения в стационарном магнитном поле с пространственной вариацией напряженности: циклотронному, когда магнитное поле изохронно и частота ускоряющего напряжения постоянна, и фазотронному, когда магнитное поле неизохронно, хотя и растет по радиусу, а частота ускоряющего напряжения изменяется в течение цикла ускорения. Очевидно, что в первом случае возможна интенсивность пучков выше. Так, в релятивистском циклотроне на энергию протонов около 700 Мэв возможно получить ток свыше 1 миллиампера, а в фазотроне с вариацией магнитного поля — до 0,1 миллиампера. Второй вариант был принят Комитетом Полномочных Представителей стран-участниц ОИЯИ как более дешевый (примерно в 2,5—3 раза). Учитывалось при этом также, что интенсивность протонного пучка в 50—100 ми-

кромпер позволяет осуществить значительную часть экспериментов из программы «мезонной фабрики».

ТАКИМ образом, было решено создать в ЛЯП в 1971—1975 гг. сильноточечный ускоритель на энергию протонов 680 Мэв с интенсивностью 50—100 микроампер путем переоборудования существующего синхrocиклотрона в ускоритель нового типа — фазотрон с вариацией магнитного поля (установка «Ф»), обеспечивающий широкие экспериментальные возможности в различных областях исследований.

За краткой характеристикой конечной цели этой программы реконструкции скрываются новые идеи и решения, оригинальные расчетно-теоретические исследования, тщательное моделирование и макетирование важнейших систем ускорителя, разработка и создание прецизионной измерительной аппаратуры, разработка рациональной схемы пучков частиц от ускорителя и защиты от радиоактивных излучений и многие-много другие проблемы, без решения которых немислима эффективная работа современного мощного ускорителя.

Большая часть теоретических и экспериментальных исследований, связанных с реконструкцией, была выполнена в секторах и группах отдела новых ускорителей ЛЯП. Так, сектором А. А. Глазова были выполнены широкие расчетные и экспериментальные исследования высокочастотной системы ускорителя, завершившиеся полномасштабным ее макетированием (совместно с НИИЭФА). В секторе Н. Л. За-

платина были выполнены детальные расчеты магнитной системы со спиральной структурой и проведено тщательное ее моделирование, позволяющее в результате надежно определить все необходимые параметры. Другой важный вопрос — создание магнитного канала системы вывода — также успешно решается этим сектором. В секторе Ю. Н. Денисова выполнены (во многих случаях оригинальные) разработки аппаратуры для измерения и стабилизации магнитного поля и для управления ускорителем. Важнейшие исследования динамики частиц как в процессе

ускорения, так и на этапах захвата и вывода их из камеры, позволяющие в полной мере выявить основные особенности фазотрона, проводились при самом непосредственном участии и под руководством профессора В. П. Дмитриевского и доктора физико-математических наук В. В. Колыги. А кандидат физико-математических наук А. А. Кропин явился центром, вокруг которого группировались те, кто изучал вопросы рациональной разработки пучков частиц от сильноточечного фазотрона и наиболее эффективного их использования.

В разработку и формирование заданий на проектирование значительный вклад сделан электротехническим отделом (А. И. Смирнов, В. И. Смирнов, Ф. Е. Гугин), отделом синхrocиклотрона (Е. И. Розанов), конструкторским бюро (А. Т. Василенко, В. И. Лепилов), научно-экспериментальными отделами (Л. И. Лапиус, В. С. Рогован, А. И. Мухин), а также отделом радиационной безопасности (М. М. Комочков, Б. С. Сычев).

Весь этот широкий комплекс вопросов и задач на всех этапах их разработки постоянно находится в поле внимания и научной-исследовательской деятельности члена-корреспондента АН СССР В. П. Дженелова, являющегося научным руководителем установки «Ф».

ЕСЛИ теперь обратиться к техническим аспектам реконструкции синхrocиклотрона, то они представляются в следующем виде. В фазотроне с вариацией магнитного поля увеличенной тока пучка протонов до 0,1 миллиампера достигается благодаря существенному увели-

чить ее в три раза по сравнению с имеющимся в синхrocиклотроне, характеристики новой ускоряющей системы (дуант с резонансной линией и вариатор частоты) выбираются такими, что максимальное напряжение разнится на ускоряющей цели, а на всех остальных участках и, что особенно важно, на вариаторе частоты, оно всегда ниже. Нужно заметить, что такая возможность возникает благодаря использованию растущего по радиусу магнитного поля; при этом необходима длина резонансной системы составляет свыше 7 метров (при ширине около 6 метров), а общая длина двух роторов вариатора частоты около 3 метров.

Новая камера ускорителя размером 10 x 7 x 1,5 метров с размещенными в ней полюсными наконечниками и дуантом и прилегающей к ней вариатор частоты и являются основным звеном реконструкции. Эти устройства представляют совершенно уникальными. Достаточно сказать, что отдельные многотонные детали камеры ускорителя, имеющие сложную форму, должны изготавливаться и монтироваться с точностью порядка десятой доли миллиметра, а при вращении роторов вариатора со скоростью 3600 об/мин. должна обеспечиваться высокая стабильность характеристик резонансной системы.

К шести конструкторов и технологов НИИЭФА им. Д. В. Ефремова нужно сказать, что им удалось разработать такую конструкцию камеры и вариантов частоты, а также технологию изготовления, что все многочислен-

стройки к главному корпусу ускорителя, в которые выводится пучок частиц для различных экспериментов, таких, например, как опыты с мезонами при исключительно низком уровне фонового излучения, эксперименты на установке «СНАИП», являющиеся непосредственно на пучке и существенно расширяющие возможности получения новых изотопов, ядер и многие другие. В новых помещениях будет размещаться измерительный центр лаборатории, оснащенный набором ЭВМ для работ по системе в liaison с физическими установками и т. д.

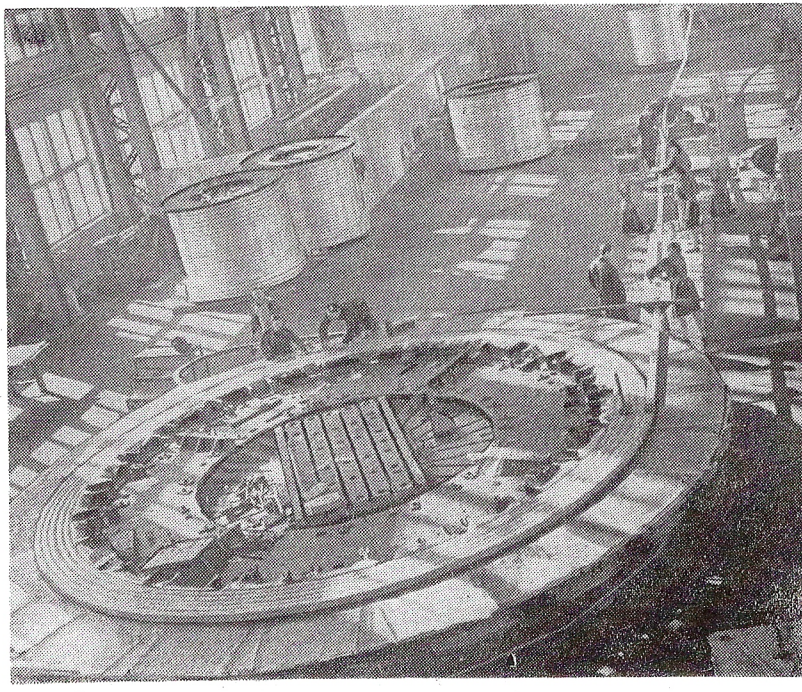
НЕСКОЛЬКО слов о порядке проведения реконструкции. Остановка и демонтаж синхrocиклотрона планируются после того, как основное оборудование для реконструкции будет изготовлено заводами и доставлено в Дубну. Упомянутые пристройки и станция водоснабжения будут сооружены заранее и оснащены необходимым оборудованием. В этом случае собственную реконструкцию ускорителя можно будет провести в кратчайший срок (около 1,5 лет) и свести к минимуму перерыв в ядерно-физических исследованиях на пучках.

Работы по реализации программы реконструкции уже проводятся. Начато изготовление новой обмотки магнита. Для этого и ряда других работ по реконструкции потребовалось соорудить специальное здание, оснащенное технологическим оборудованием одной из пристроек. Следует отметить, однако, что темп работ по реконструкции нуждается в усилении.

Дирекция и партийная организация, весь коллектив лаборатории держат вопрос о реконструкции в центре своего внимания и считают, что 1972 год должен стать переломным. Они надеются с помощью дирекции ОИЯИ и Полномочного представителя СССР в ОИЯИ существенно ускорить работы по созданию установки «Ф».

СИЛЬНОТОЧНЫЙ фазотрон благодаря высокой интенсивности пучков частиц создает ученым стран-участниц ОИЯИ исключительно благоприятные условия для проведения на высоком современном уровне самых разнообразных и ранее зачастую недоступных исследований. Именно это определяет отношение к проблеме создания установки «Ф» всех творчески работающих ученых нашей лаборатории и многих сотрудничающих с лабораторией групп ученых крупных институтов СССР и других стран-участниц ОИЯИ, как к важнейшей задаче, определяющей перспективы исследований в области энергии до 1 Гэв в различных отраслях науки. Ученый совет ОИЯИ в своих решениях неизменно закрепляет такую перспективную программу для Лаборатории ядерных проблем.

К постановке новых опытов готовятся экспериментальные отделы лаборатории. Но нужно иметь в виду, что несколько физических лабораторий США и Европы успешно работают над созданием «мезонных фабрик» и некоторые из них начинают выдавать научную продукцию в ближайшие годы. Чтобы сохранить передовые позиции социалистической науки в рассматриваемой области энергии, от физиков лаборатории и связанных с ней коллективов ученых из стран-участниц Института требуются высокая организация в проведении всех подготовительных работ к новым экспериментам и концентрация усилий на наиболее перспективных направлениях исследований.



Идет изготовление катушек для установки «Ф».

Фото Ю. Туманова.

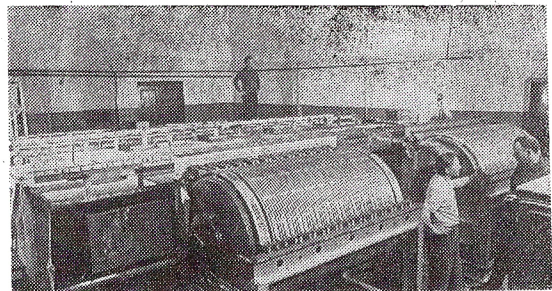
членно амплитуды ускоряющего напряжения и повышению эффективности захвата, обусловленному структурой магнитного поля. Магнитное поле необходимо конфигурации — растущее вдоль радиуса и имеющее спиральную вариацию напряженности — создается с помощью новых полюсных наконечников диаметром шесть метров, на которых смонтировано относительно середины зазора электромагнита закрепленные четыре пары железных шпиль, изогнутых в виде «спирали».

С другой стороны, чтобы поднимать амплитуду ускоряющего напряжения до 50 кв, т. е. увели-

чить требования к этой сложной системе полностью удовлетворяются.

Резкое повышение интенсивности ускоренного пучка (в 20—30 раз) определило некоторые другие неизбежные моменты реконструкции: замену обмотки электромагнита, усиление радиационной защиты вокруг ускорителя, создание специальной системы водоохлаждения, работ к ускорителю и эксплуатации ускорителя. Кроме того, для расширения экспериментальных возможностей предусмотрено возвести две при-

Высокочастотная система



На снимке: макет высокочастотной системы установки «Ф». Научный сотрудник Л. М. Онищенко (справа) обсуждает ход экспериментов с представителем проектной организации.
Фото Ю. Туманова.

Высокочастотная ускоряющая система по праву является одной из основных систем всех больших ускорителей, ведь в конечном итоге именно высокочастотное электрическое поле сообщает частицам энергию, ускоряя их до скоростей, сравнимых со скоростью света.

В синхротроне релятивистское увеличение массы частиц вызывает изменение частоты их обращения в ведущем магнитном поле, что обуславливает необходимость изменения частоты ускоряющего напряжения. Устройство, для изменения частоты (вариатор частоты) является очень сложным узлом, причем он становится тем более сложным, чем больше необходимо изменение частоты, т.е. чем больше максимальная энергия ускоренных в синхротроне частиц. При этом оказалось, что с увеличением энергии интенсивность ускоренного пучка падает, так как не удается сделать вариатор, изменяющий частоту по оптимальной программе, и повысить амплитуду ускоряющего напряжения.

В установке «Ф», благодаря использованию магнитного поля сложной конфигурации, удается разорвать «гордиев узел» синхротронной зависимости диапазона изменения частоты от максимальной энергии, а именно получать ту же максимальную энергию частиц при меньшем изменении частоты. Облегчение требований к перестройке частоты позволяет на реальной основе решать проблему значительного увеличения ускоряющего напряжения, что обязательно (и в этом вопросе согласны все физики-ускорительщики) ведет к увеличению интенсивности ускоренного пучка частиц и превращению синхротрона ЛЯП в своеобразную «мезонную фабрику».

Высокочастотная система установки «Ф» выбрана именно таким образом, чтобы обеспечивать получение очень зна-

чительного ускоряющего напряжения. Она представляет собой две вложенных одна в другую коробки длиной свыше семи метров, а шириной немногим более шести. Внутренняя «коробка» установлена на трех мощных высокочастотных изоляторах. Часть ее, расположенная в межполюсном зазоре шестиметрового магнита, является ускоряющим элементом (дуантом), на котором высокочастотное напряжение достигает 50 кв. Наружная коробка выполняет функцию внешнего электрода резонансной линии и одновременно является вакуумным кожухом.

Со стороны линии, противоположной ускоряющей кромке, установлены вариаторы частоты. Их два. Роторы вариаторов имеют длину 1,5 метра и набраны из 60 дисков диаметром около одного метра. На каждом из дисков имеется по 10 лопаток. При работе роторы вариаторов должны вращаться со скоростью 3600 об./мин. Лопатки ротора, проходя между неподвижными лопатками статора, изменяют рабочую частоту системы, обеспечивая

печивая синхронизм между ускоряемыми частицами и ускоряющим напряжением.

Специальная форма лопаток ротора и статора вариатора обеспечивает оптимальность фазовых условий ускорения частиц, постоянно напряженности электрического поля в зазорах вариаторов и высокую эффективность использования цикла модуляции частоты.

Выбор схемы ВЧ системы, расчеты ее основные рабочие характеристики — это, однако, полдела. В связи со сложностью устройства при расчете приходится пользоваться упрощенными моделями, и полностью весь набор «сюрпризов», которые может преподнести выбранная система, высветляется только при полномасштабном макетировании. О сложности работы с макетом говорит хотя бы тот факт, что при исследовании его характеристик приходится измерять высокочастотное напряжение одновременно в 13-15 точках, а при внесении изменений иметь дело с деталями весом более тонны и площадью до 40 кв. метров.

Вполне естественно, что в разработке и исследовании ВЧ системы установки «Ф» принимал участие значительный коллектив сотрудников отдела новых ускорителей и НИИЭФА имени Д. В. Ефремова. На этапе выбора системы, ее расчета и моделирования в масштабе 1:4 особенно большой вклад был внесен старшим инженером В. А. Кочинским и научным сотрудником Л. М. Онищенко.

Для ускорения и облегчения высокочастотных измерений на макете старшим инженером М. М. Семеновым была разработана полуавтоматичес-

кая система, позволяющая измерять ВЧ напряжение в 15 точках и записывать результаты измерений на бумажной ленте.

В работах с макетом принимал участие практически все техники и механики сектора № 2 ОИЯИ. Главным среди них в решении всех вопросов переложил и усовершенствований выступал старший техник В. В. Кудряшов. Большое участие в работах по макетированию ВЧ системы приняла группа сотрудников в НИИЭФА им. Д. В. Ефремова во главе с И. В. Тузовым.

А. ГЛАЗОВ,
начальник сектора.

Теория и математическое моделирование

КОГДА в декабре 1966 года руководством лаборатории была поставлена задача подготовить к январской (1967 г.) сессии Ученого совета ОИЯИ основные данные по второму варианту переоборудования синхротрона в «мезонную фабрику» (фазотронный режим ускорения для установки «Ф»), расчетно-теоретический сектор, возглавляемый профессором В. П. Дмитриевским, был готов к решению этой задачи. Это явилось следствием предыдущей десятилетней (с 1956 г.) работы по исследованию различных возможностей ускорения протонов до энергии порядка 1 ГэВ в циклическом ускорителе с непрерывным режимом работы, следствием многочисленных разочарований и редких удач.

Работа этого ускорителя полностью подтвердила разработанную в нашем секторе линейную теорию движения ускоряемых частиц. Одновременно с этим стало ясно, что введение параметрической устойчивости с помощью спирального магнитного поля приводит к появлению нелинейных эффектов такого высокого порядка, при котором во всех других ускорителях с параметрической (жесткой) фокусировкой нелинейные эффекты отсутствуют. Была создана приближенная аналитическая теория для исследования нелинейных эффектов, основанная на асимптотических методах Н. П. Боголюбова, Ю. А. Митрипольского; однако, именно поэтому стало ясно, что при выборе прототипных параметров релятивистских циклотронов без численных расчетов не обойтись.

Таким образом, мы видим, что с появлением новых идей в области создания высокоинтенсивных ускорителей кончилось то время (хотя аромат его иногда еще чувствуется), когда предварительный расчет любого ускорителя можно было выполнить за три зимних вечера, имея лишь логарифмическую линейку. Поэтому вторым фактором, определившим характер развития работ нашего сектора, явилось освоение методики численных расчетов и программирования на быстродействующих ЭВМ. Для того, чтобы возможно быстрее постигнуть эту новую область, мы обратились за содействием к руководителю существующего в то время Вычислительного центра ОИЯИ Евгению Петровичу Жидкову, который с большим вниманием отнесся к нашим просьбам.

С 1959 года проблемами численного исследования ускорителей и реализацией соответствующих программ на различных языках, сменявшихся друг друга по мере развития ЭВМ от «Стрелы» до ЭВСМ-6, успешно занимается научный сотрудник нашего сектора Нина Ивановна Полуомурдинова. Благодаря ее работе по своевременному освоению математического обеспечения новых типов ЭВМ, наш сектор всегда оказывался в числе первых

пользователей каждой вводившей в действие новой ЭВМ. Одновременно проводились работы по созданию новых и модификации существующих программ, по выбору наиболее скоростной методики расчета и т.д.

Численные расчеты на современных ЭВМ сделали возможным проводить точное математическое моделирование многих процессов динамики движения ускоряемых частиц, и, таким образом, в ряде случаев отпала необходимость создавать динамически подобную, действующую модель проектируемого ускорителя. Это, естественно, приводит к существенному выигрышу во времени при разработке финансового обоснования данного проекта и экономии в средствах. Так было и в случае установки «Ф», где с помощью численных расчетов проведено моделирование нелинейных эффектов в центральной области фазотрона, захвата протонов в режим ускорения, фазового движения на малых радиусах при параметрах среднего магнитного поля, существенно отличающихся от обычно используемых в синхротронах, то есть наиболее сложных динамических процессов. Численными расчетами проведено точное обоснование допусков на параметры магнитного и ускоряющего высокочастотного поля.

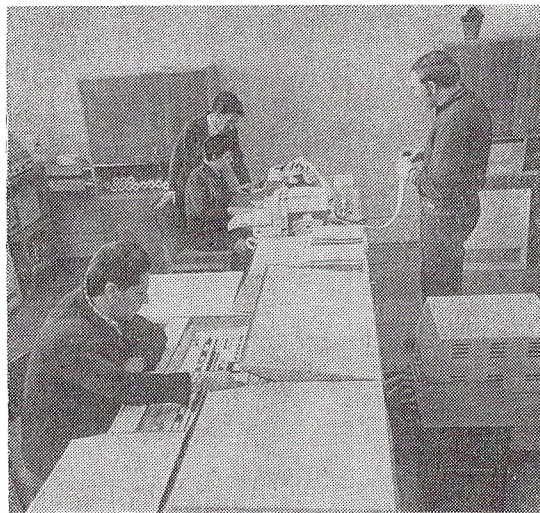
Математическое моделирование используется у нас также и при создании проектов других ускорителей, разрабатываемых в отделе, например, У-120М, и при поисковых теоретических исследованиях, которые из-за названия отдела приходится время от времени проводить. В последнее время научное руководство установки «Ф» поручило нам следовать новый высокоэффективный метод вывода ускоряемых протонов из фазотрона с применением электростатических элементов в начальной части тракта вывода. Такой же по идее метод будет использован на изохронном циклотроне У-120М, и в аналитических исследованиях этого метода вывода активно участвует научный сотрудник Института ядерных исследований Чехо-

словачской Академии наук Э. Трейбал. Однако и в этом случае выдача задания в проектную организацию невозможна без проведения полного объема математического моделирования на ЭВМ, своеобразного набора статистики, который только и может обеспечить достаточно большую вероятность реализации высокой эффективности этого нового метода. В оперативной обработке потока численной информации очень большой объем составляет работа лаборанта. Сотрудник нашего отдела София Александровна Основа успешно обеспечивает как своевременную подготовку комплектов перфокарт, так и необходимую обработку полученных результатов.

Появление вкуса к проведению оперативных численных расчетов в других секторах нашего отдела, а также некоторые проблемы математического моделирования процессов управления ускорителями (в том числе установкой «Ф») и проблемы обработки информации, поступающей с больших ЭВМ, привели к созданию в нашем отделе малого вычислительного центра на базе ЭВМ «Наир-2».

Решающий вклад в превращение поступившего из Еревана оборудования в безотказно работающую вычислительную машину был внесен старшим инженером нашего сектора Е. Д. Гордичевым. Совместно со старшим техником П. П. Гавришем мы в относительно короткий срок путем многочисленных модификаций удалось добиться вполне стабильной работы «Наир-2». Дальнейшие их усилия направлены, в первую очередь, на создание современного пресцизионного графопроектиратора, способного принимать информацию как от «Наир-2», так и от других ЭВМ. Мне кажется, теоретик всегда чувствует себя несколько лучше, когда его изыскания и расчеты где-то воплощаются в материальную субстанцию. В этом смысле наш сектор видит это воплощение в создании и успешном запуске установки «Ф».

В. КОЛЬГА,
старший научный сотрудник.



Расчетно-вычислительный комплекс отдела.

На снимке: старший техник П. П. Гавриш, научный сотрудник Н. И. Полуомурдинова, лаборант-вычислитель С. А. Осипова, инженер Н. Г. Шанун.

Фото П. Зольникова.

Два основных факта явились определяющими для нашего сектора в то, теперь уже далекое, время. Во-первых, успешный запуск в январе 1959 года первого в то время циклотрона с растущим вдоль радиуса средним магнитным полем, что, как известно, классическому циклотрону противо-

Все лучшее — детям

Дети — это завтрашний день нашей планеты, ее будущее, и забота об их судьбе — это забота о судьбе людей всего земного шара.

В Советском Союзе создана самая передовая система воспитания и обучения детей. Ежегодно наше государство затрачивает на содержание каждого ребенка в детском саду свыше 300 руб., в детских яслях — около 400 руб., на обучение каждого школьника более 100 руб., а в школе-интернате — свыше 700 руб.

Надо ли говорить о том, какое значение для работающей женщины-матери имеют детские учреждения. За пятьдесят лет, как отмечается в Докретах XXIV сессии ЦКСС, значительно расширилась сеть детских учреждений. За счет государства будут построены дошкольные учреждения более чем на 2 миллиона мест. Повышение заработной платы в отраслях непроизводственной сферы будет осуществлено в первую очередь для врачей, учителей и воспитателей детских учреждений.

В нашем городе все детские учреждения размещены в типовых зданиях, просторных, хорошо оборудованных. Улуч-

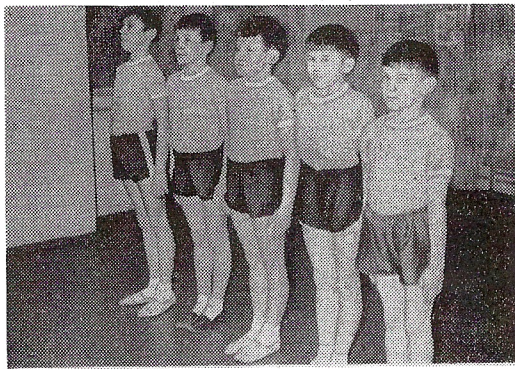
шился состав педагогических кадров детских учреждений. Большинство воспитателей — люди со специальным педагогическим образованием.

Дошкольные учреждения нашего города работают по новой программе. Воспитатели формируют у малышей с раннего возраста высокие моральные и нравственные качества: любовь к Родине, родному краю, к труду, уважение к людям. Повседневная работа в детских учреждениях кажется узкопрофессиональной, но она имеет свой глубокий смысл в широком комплексе общесоциальных дел. Каждая победа, каждый творческий трудовой успех так или иначе отражаются для наших детей новыми благами, новыми радостями.

Давно сказано, что дети — единственный «привилегированный класс» нашего общества. Они в полной мере пользуются растущим народным достатком. Отменяя Международный день защиты детей, миллионы людей выступают за лучшую жизнь подрастающего поколения.

Г. МАНЫЧ,
руководитель детских дошкольных учреждений ОЖКХ.

Успехов вам, юные гимнасты!



Два года существует отделение спортивной гимнастики при ДЦШ города. За это время в секции подготовлено более пятидесяти спортсменов юношеских разрядов. В декабре минувшего года юные гимнасты впервые участвовали в первенстве области и вышли на пятое место среди 18 команд. А в марте наша команда стала победительницей в товарищеских встречах с гимнастами пос. Рыбное Дмитровского р-на и г. Кимры.

В конце апреля проходили соревнования по спортивной гимнастике среди школ города. Командное первенство завоевали ребята из школы № 4, им был вручен кубок и грамота. Грамотами награждены также команды школ №№ 3 и 5, занявшие второе и третье места. Победительницей в личном первенстве на этих соревнованиях стала Лена Беляева (шк. № 4), Лена Копосова (шк. № 8), Юлия Банник (шк. № 9), Игорь Захаркин (шк. № 5), Саша Мошков (шк. № 3), Коля Ганонов (шк. № 4).

Тренируют юных гимнастов Галина Алексеевна и Вячеслав Васильевич Ивановы. За сравнительно короткий срок они сделали из неуклюжих и беспомощных мальчишек и дев-

чонок стройных и подтянутых спортсменов. Галина Алексеевна не только проводит занятия и тренировки, но и бывает у своих питомцев дома, интересуется их успеваемостью, что лучше гимнасты ДЦШ учатся только на «четыре» и «пять», а Саша Мошков, Игорь Захаркин и Света Копыгина — отличники). Вместе со своими наставниками ребята бьются на концертах артистов балета, выступлениях акробатов и гимнастов. Тренеры для юных гимнастов — образец во всем, дети их очень любят и уважают. Во время каникул пятьдесят юных гимнастов и сто волейболистов ДЦШ будут отдыхать в спортивно-оздорови-

тельном лагере, который вот уже третье лето организуется на базе средней школы № 9. В лагере всегда проводятся спортивные игры, походы, а главное — юные спортсмены будут упорно тренироваться, повышать свое мастерство. В июне лучшим гимнастам ДЦШ предстоит участвовать в первенстве пионерских дружин Московской области. Успехных вам выступлений, юные гимнасты, высоких баллов!

Л. и В. КОПОСОВЫ.

На снимке: юные гимнасты детской спортивной школы города (слева направо) Саша Мошков, Игорь Захаркин, Игорь Кислюгов, Андрей Попов, Коля Ганонов.
Фото В. Мажулина.

СПОРТ Спорт СПОРТ

Юбилею СССР посвящаются

Старты подводников

26-28 мая в прекрасном плавательном бассейне «Архимед» состоялось первенство Московской области по скоростным видам подводного спорта. В нем приняла участие 6 команд взрослых и 3 команды юношей.

В программу соревнований включили: ныряние в ластах на различные дистанции, плавание в ластах и скоростное плавание под водой с аквалангом на различных дистанциях. Кроме того в программе было несколько эстафет.

В результате двухдневной борьбы среди команд взрослых первое место заняла команда Истры, второе — Жуковского, третье — Красногорска, четвертое — Долгопрудного, пятое — Орехово-Зуева, шестое — Дубны.

Среди юношей на первое место вышла также команда Истры, на второе — Жуковского, третье — Дубны.

В плавательной эстафете без ласт 8x50 м, в которой участвовали все спортсмены, отличилась команда г. Красногорска, занявшая первое место с большим преимуществом, на втором месте спортсмены г. Долгопрудного, на третьем — г. Жуковского. В эстафете 4x100 м среди мужчин первое место выиграла команда г. Истры, второе — заняла команда г. Жуковского и третье — г. Красногорска.

В эстафете 3x100 м среди женщин первое место заняла команда г. Истры, второе — г. Жуковского, третье — г. Красногорска.

В юношеской эстафете 4x100 м в ластах места распределились следующим образом: первое место — команда г. Истры, второе — команда г. Дубны, третье — команда г. Жуковского.

В личном зачете отличился мастер спорта В. Мельников из Истры, он стал чемпионом области в нырянии на 50 м, на дистанции 100 м плавание под водой с аквалангом, на дистанции 100 м плавание в ластах и на дистанции 400 м плавание под водой с аквалангом.

Мастер спорта А. Дружинская из г. Щелкова стала чемпионом области в следующих видах: ныряние в ластах на дистанции 25 м, подводное плавание с аквалан-

гом на дистанциях 100 м и 400 м. Кандидат в мастера спорта З. Гавриленко из г. Щелкова заняла первое место среди женщин в плавании в ластах на дистанциях 100 м и 400 м.

Среди девушек вне конкуренции была Тая Прудникова из г. Истры, которая стала чемпионом области в нырянии на 15 м, плавание в ластах на дистанциях 100, 200 и 400 м. Среди юношей лидировал Олег Овсянников из г. Железнодорожного, который стал чемпионом области на трех дистанциях: плавание в ластах на 100, 200 и 400 м.

Все победители награждены дипломами, жетонами и ценными призами.

Молодые в этих соревнованиях, можно сказать, наступали на

«пятки» нашим известным спортсменам, и показали высокие результаты.

Такие соревнования в Дубне проводились впервые, но несмотря на это, они были хорошо организованы и прошли на высоком спортивном уровне. Во многом этому способствовало личное участие председателя оргкомитета, председателя горкома ДОСААФ Г. И. Ларина и директора бассейна «Архимед» А. И. Усова. Федерация подводного спорта Московской области надеется, что соревнования подводников еще не раз состоятся в зеленом и красивом городе Дубне.

В. КАРНОВ,
председатель Федерации подводного спорта, судья республиканской категории.

Автомобилей многоборье

На днях в Дубне состоялось первенство города по автомобильному многоборью. Спортсмены соревновались по четырем видам: стрельбе, метанию гранаты, фигурному вождению автомобилей (автомобили ГАЗ-51 и М-21 «Волга»), за экономию горючего.

В первенстве приняли участие 98 спортсменов, представляющих 7 команд.

Первое и второе места, как и в прошлые годы, заняла дружная, хорошо подготовленная команда транспортного отдела ОИЯИ.

В личном первенстве среди спортсменов первое место занял А. М. Казаков, второе — Ю. Ф. Орлов, третье — С. Б. Шутов (все из транспортного отдела ОИЯИ). На автомашине «Волга» первым был С. И. Сычков, вто-

рым — А. И. Голубев, третьим — Л. И. Козловский.

Президиум городского комитета ДОСААФ наградила команду-победительницу переходящим призом и Дипломом I степени. Спортсмены, занявшие первые места в многоборье, награждены ценными подарками.

Следует отметить, что положение о соревнованиях по автомобильному многоборью разработано в первичные организации ДОСААФ еще в марте. Было время для подготовки к этим соревнованиям. Однако такие крупные автохозяева, как автобаза № 10, автохозяйство левобережья не выставили своих команд.

А. ДЗЯДЕВИЧ,
начальник спортклуба ДОСААФ.

«МУЗЫКАЛЬНАЯ СРЕДА»

состоится 31 мая в правом холле Дома культуры. В программе: концерт хоровальной музыки. «Шедеры мировой культуры». Г. Ф. Гендель «Мессия», И.-С. Бах «Страсти по Иоанну».

Начало в 20 часов

Собрание родителей, дети которых будут отдыхать в пионерском лагере «Волга» в первую смену, состоится 1 июня в Доме культуры в 17 ч. 30 м.

Отъезд детей в лагерь 3 июня в 11 часов. Сбор в 10 часов около Дома культуры. ОМК.

Вам, старшеклассники!

Библиотека ОМК предлагает пособия, которые предназначены для лиц, поступающих в высшие учебные заведения.

РУССКИЙ ЯЗЫК

Розенталь Д. Э. «Русский язык». Издательство МГУ, 1969 г. В пособие включены следующие разделы: орфография, пунктуация, лексика и стилистика, прагматический разбор.

Упражнения в первых двух разделах построены на действующих «Правилах русской орфографии и пунктуации». Материал дается в соответствии со школьной программой, но преимущественно в наиболее трудных случаях. Особый характер имеют повторительные упражнения в виде диктантов. Необходимые объяснения даются в виде справок, правил и специальных предложений.

Материал для лексико-стилистических упражнений отобран с учетом типичных ошибок в письменных работах абитуриентов. Последний раздел пособия ставит своей задачей использовать грамматический разбор.

К СВЕДЕНИЮ ПАССАЖИРОВ

Стоимость проезда в безаэробусных поездах Дубна-Москва, формируемых из межобластных вагонов, установлена 1 руб. 93 коп. (по километровому пригородному тарифу). В этих поездах организовано улучшенное обслуживание пассажиров. Обычные месячные и сезонные билеты действительны для проезда; действительны и установленные льготы.

Пассажирам, следующим в служебные командировки, стоимость проезда должна оплачиваться полностью при предъявлении билета (в соответствии с существующими правилами).

теоретического характера, где эффективного повторения теоретического материала. Материал этого раздела может быть использован также для подготовки к учебному экзамену по русскому языку в соответствующих гуманитарных вузах.

Артеменко Е. П., Соколова Н. К. «Как готовиться к сочинению по русскому языку и литературе». Издательство Воронежского университета, 1971 г.

В пособие есть рекомендации методического характера, где предусмотрены все этапы работы над сочинением — от выбора темы до его оформления. Изложение основных требований, предъявляемых к сочинению со стороны его содержания, полноты раскрытия темы, композиции, языка, стиля, сопровождается анализом содержания и стиля работ наступительных экзаменов в прошлые годы. Особо рассматриваются трудные случаи орфографии и пунктуации, когда чаще всего допускаются абитуриентами ошибки. Все разделы сопровождаются тренировочными упражнениями. В справочном разделе приводятся списки слов с трудными орфограммами, дается примерный перечень тем сочинений, предложенных абитуриентам в последние годы.

Редатор В. И. СОЛОВЬЕВ

3 июня в районе станции левобережья состоится 12-я городская выводка охотничьих собак.

Регистрация с 9.30, начало в 10.30.

ОБЩЕСТВО ОХОТНИКОВ.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 1972 ГОДА.

Подписку можно оформить на журналы — до 2 июня, на газеты — до 18 июня на почте, в агентстве «Союзпечать», у общественных распространителей печати по месту работы. Товарищи подписчики! Во избежание перерыва в доставке газет и журналов, своевременно продлите подписку. «СОЮЗПЕЧАТЬ».