

*Каждая эпоха оставляет на планете свои, именно для нее характерные города. Так, столетия за столетиями возникали города-храмы, города-крепости, города-купцы и города-мастеровые. XX век родил новые, доселе не виданные города – города науки.*

В результате длительных поисков и изыскательских работ на всей территории Центральной России, длившихся с 1956 по 1958 годы, из более чем трех десятков площадок для размещения У-70 был выбран участок в Серпуховском районе вблизи слияния Протвы и Оки. Это было единственное место, отвечавшее специфическим требованиям для строительства ускорителя, – цельная монолитная известняковая плита, близкая к поверхности.

В 1958 году в Государственном проектном институте была создана экспедиция №1, которой предстояло организовать изыскательские работы на месте будущего города Протвино и ИФВЭ. В том же 1958 году в районе деревни Дракино высадились первый десант изыскателей, и работы начались.

Численность экспедиции на отдельных этапах работ достигала ста и более человек. Было пробурено около 8000 скважин, что составило около 370 тыс. м бурения, сняты многие тысячи кв. м топографической съемки, изучена гидрология больших и малых рек района. Результаты работы изыскателей поступали на обработку проектировщикам, а те передавали проекты для реализации строителям.

Постановлением ЦК КПСС Совета Министров СССР от 13 марта 1958 года № 809 р-с было предусмотрено создание в районе города Серпухова ИФВЭ, включая ускоритель протонов на 70 ГэВ, а также строительство жилого поселка на 50 тысяч жителей.

Совет Министров РСФСР распоряжением от 9 августа 1958 года № 5080 узаконил землеотвод министерству среднего машиностроения под строительство ускорителя и жилого поселка в Серпуховском районе Московской области - земельный участок общей площадью 1079,64 га.

Во исполнение Постановления Совета Министров СССР № 809 р-с от 13 марта

## Город Протвино: как все начиналось...



Монтаж железобетонных конструкций "Кольца", 1962 год

1958 года приказом министра среднего машиностроения Е.П. Славского от 23 августа 1958 года Московскому тресту (Журавлев М.И.) было поручено начать в 1959 году строительство временного жилья и других объектов в Серпуховском районе.

В 1959 году Московским строительным трестом была организована перевалочная база под строительные материалы в Серпухове, в районе Ивановских дворилов. База была обеспечена подъездными путями как для автомобильного, так и для железнодорожного транспорта, башенными кранами, погрузчиками.

В северо-западной части технической площадки (ИФВЭ) были построены временные здания для размещения военных строителей, стоянки для автотранспорта и механизмов, полигон для изготовления железобетонных блоков, растворный и бетонный узлы, котельная. Подготовлена площадка для строительства БСИ (базы строительной индустрии).

Для размещения рабочих и ИТР были использованы здания и инфраструктура Дома инвалидов №12 Московского городского отдела социального обеспечения: жилой 8-квартирный брусчатый дом, столовая, клуб, деревянные бараки, медпункт, скважина, детский сад, котельная.

К началу 1960 года была подготовлена большая часть проектно-сметной документации, что требовало скорейшего начала строительства комплекса У-70, объектов жилищно-культурбыта, базы строительной индустрии. Министром среднего машиностроения Е.П. Славским был издан соответствующий приказ о начале масштабного строительства

объектов технической площадки и жилого поселка.

Строительство технической площадки – комплекса объектов У-70 ИФВЭ – началось в первых числах января 1960 года с производства земляных работ – подготовки котлована под ускоритель.

Строительство города Протвино началось в апреле 1960 года на северном берегу



Буровая машина, 1959 год

р. Протва в 12 км юго-западнее Серпухова. Границами территории Протвино являлись: с юга – р. Протва и граница зоны затопления; с севера – зона магистрального газопровода и автодорога Серпухов - Обнинск; с востока – проектируемый (с перспективой) водовод Серпухов - Москва; с запада – санитарно-защитная зона технической площадки ИФВЭ.



Строительство экспериментального зала, 1963 год

Генеральный план Протвино основан на четкой планировочной схеме, позволяющей создать рациональные условия строительства, выразительные городские ансамбли, хорошо организованную сеть культурно-бытовых учреждений и транспорта; обеспечивающей максимальное сохранение леса путем включения лесного массива в композицию жилых районов.

Первый колышек на месте будущего города забил 19 апреля 1960 года Коркняйнен Феликс Яковлевич под традиционную фразу строителей: "Здесь будет город заложен". Теперь именно эту дату принято считать датой основания Протвино. И через несколько лет среди сосновых лесов вырос красавец-город Протвино, построен комплекс зданий и сооружений ИФВЭ, мощная производственная база, построен город Кременки.

Конечно же, за всеми этими делами стояли

живые люди. Начальниками и заместителями начальника изыскательской экспедиции №1 в разное время были: В.Ф. Павлов, Д.К. Макасов, Д.И. Бережнов, Б.И. Михайлов, В.Е. Пушкин, В.И. Емелин, а с 1993 года по настоящее время ее возглавляет В.Г. Шарай.

Хотелось бы остановиться на проектной организации, которая являлась генеральным проектировщиком – ГСПИ (Государственный специализированный проектный институт). Он был организован в 1948 году.

С 1956 года и более 30 лет его возглавлял Ф.З. Ширяев. Главным инженером института с 1961 года был С.Г. Филаретов. Главным архитектором по жилищному комплексу был Л.В. Лильев.

С 1964 года координация работ по созданию ускорительного комплекса и города Протвино осуществлялась Институтом физики высоких энергий во главе с директором института А.А. Логуновым.

В разработке проекта комплекса У-70 принимали участие многие научные, проектные, конструкторские организации и промышленные предприятия страны: ИТЭФ, Радиотехнический институт Академии наук СССР, Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры, Конструкторское бюро имени Коминтерна, "Тяжпромэлектропроект", "Проектстальконструкция имени Мельникова", Электромашиностроительный завод объединения "Электросила" г. Ленинград.

В ГСПИ был создан специальный отдел высокоточной геодезии, т.к. для установки блоков была необходима точность до 0,10 мм, потребовалась специальная технология измерений и приборов, не имеющая аналогов в мире.

При рассмотрении условий надежной работы У-70 изучалось влияние Луны на земную поверхность, весенние разливы Протвы (не исказит ли они орбиту пучка У-70). Была спроектирована, а потом построена сейсмическая станция на территории ускорителя, которая фиксировала колебания и смещения земной поверхности на территории У-70.

Для оперативного решения вопросов проектирования и строительства объектов города Протвино и технической площадки ИФВЭ в 1970 году была создана бригада авторского надзора при ГСПИ под руководством Г.А. Сыромятникова.

В 1972 году руководителем бригады (отдела) был назначен Б.А. Минпулин, который работал на этой должности до 2003 года. За

*Продолжение на с. 2*

*Об итогах весеннего сеанса У-70 рассказали его непосредственные участники – сотрудники отделения ускорительного комплекса (ОУК) и отделения экспериментальной физики (ОЭФ).*

**В.А. Калинин, начальник службы оперативного управления У-70 (ОУК):**

"Весенний сеанс 2015 года оказался сравнительно сложным для работы персонала ускорительного комплекса. Сложность сеанса определялась большим количеством различных режимов работы ускорительного комплекса, а также трудностями переходов между ними.

Первым был режим работы с пучком протонов с энергией 25 ГэВ. В таком режиме ускорительный комплекс работал впервые. Пучок протонов был ускорен и успешно выведен на физические установки. Для вывода на физические установки систем: стохастический медленный вывод с эффективностью до 90%; вывод при помощи внутренних

## Об итогах весеннего сеанса У-70

мишеней; вывод с использованием дефлекторов на основе изогнутого кристалла. Средняя интенсивность пучка протонов в данном режиме была не очень высокой и составляла  $\sim 2 \cdot 10^{12}$  протонов/цикл.

Вторым был режим работы с пучком протонов с энергией 50 ГэВ. В данном режиме ускоренный и выведенный протонный пучок использовался физическими установками (7 установок), а также с высоким приоритетом — протонным радиографическим комплексом ПРГК-100. Средняя интенсивность пучка протонов в данном режиме составляла  $\sim 3 \cdot 10^{12}$  протонов/цикл. К сожалению, она ограничивалась не очень эффективной работой линейного ускорителя ЛУ-30, являющегося первым ускорителем в каскаде ускорения протонного пучка.

Третьим был режим работы с пучком ядер углерода с энергией 25 ГэВ на нуклон. Пучок ядер углерода был успешно проведен по цепочке ускорителей И-100/ У-1.5/ У-70 и ускорен до энергии 25 ГэВ на нуклон. В течение короткого времени были настроены три

вида вывода ядер углерода: быстрый вывод в канал №8, стохастический медленный вывод в канал №22 и вывод в каналы №22 и №4 с помощью кристаллических дефлекторов. Интенсивность пучка составляла  $3-6,5 \cdot 10^9$  ядер за цикл. Для повышения эффективности работы ускорителя У-70 с пучком ядер углерода требуется более совершенная и чувствительная диагностика пучка.

Четвертым был режим работы с пучком ядер углерода энергией 455 МэВ на нуклон. В данном режиме пучок ядер углерода выводился на физическую установку ВРБС (временный радиобиологический стенд) для проведения прикладных методических и радиобиологических исследований. Интенсивность накопленного в У-70 углеродного пучка составляла  $3-6,5 \cdot 10^9$  ядер за цикл.

Несколько слов о статистике сеанса. Общая длительность работы ускорителя У-70 с пучком составила 1133 часов. Из них 169 часов ускоритель работал в первом режиме (протоны 25 ГэВ), 612 часов — во втором режиме (протоны 50 ГэВ), 50 часов — в третьем

режиме (углерод 25 ГэВ на нуклон) и 52 часа — в четвертом режиме (углерод 455 МэВ на нуклон). 250 часов потребовалось на запуск, настройку и переходы между режимами. Относительные простои на времени работы ускорителя У-70 составили 11%.

Несмотря на трудности, связанные со старением технологического оборудования и нехваткой персонала, весенний сеанс 2015 года прошел вполне успешно".

**Ю.С. Федотов, начальник отдела систем вывода (ОУК):**

"Запуск протонного радиографического комплекса (ПРГК) осуществлен в мае 2014 года. Данный сеанс был третьим для этой установки. Он продлился 12 дней. Наряду с наладочными работами начаты прикладные исследования.

Новый научный комплекс ПРГК по своим параметрам является лучшей в мире установкой. Он позволяет получать протонографические изображения объектов с поперечными размерами до 220 мм и толщинами до 400 мм в свинце. Совместно с РФЯЦ-ВНИИЭФ в прошедшем сеансе выполнена серия материаловедческих экспериментов.

*Продолжение на с. 3*

## Знакомство с подразделениями ИФВЭ

*Конструкторский отдел в сотрудничестве с другими подразделениями участвует в создании научно-исследовательского оборудования для решения фундаментальных проблем физики высоких энергий и различных задач прикладного характера на базе ускорителей ИФВЭ и крупных зарубежных ускорительных установок.*

### Из истории отдела

История отдела начинается с 25 августа 1964 года, когда было создано конструкторское бюро. Обязанности начальника КБ были возложены на старшего инженера-конструктора Елену Васильевну Мартовецкую.

Образование конструкторской службы было вызвано необходимостью выполнения конструкторских и проектных работ в короткие сроки, в условиях, когда широким фронтом велся монтаж электрофизического оборудования ускорителя и экспериментального оборудования.

Бурное развитие ускорителя У-70 и возрастающий объем конструкторских и проектных работ привели к значительному росту численности конструкторов и проектировщиков. Были приняты опытные конструкторы и проектировщики, имеющие опыт работы на промышленных, научно-исследовательских предприятиях и проектных институтах. Одновременно принимались лучшие молодые специалисты после окончания ВУЗов. КБ переросло в конструкторский отдел и на должность начальника КО был назначен Алексей Николаевич Некрасов - специалист Курчатовского института. Благодаря опытным наставникам, таким как начальник конструкторской группы Николай Антонович Журавлев, Владимир Михайлович Буянов, Виталий Иванович Коногов и других конструкторов с опытом и широкой специализацией конструкторских и проектно-сметных работ происходило быстрое становление молодых специалистов в конструкторы.



Приемо-сдаточные испытания опоры-подставки на техноплощадке в ОАО Центральный научно-исследовательский институт материалов (Санкт-Петербург)

## Конструкторский отдел ИФВЭ: история и современность

В 60-70-ые годы активная деятельность физиков-экспериментаторов и дирекции Института потребовали напряженной работы конструкторов, а жесткие сроки изготовления проектируемых изделий вынуждали конструкторов запускать их по узлам по мере готовности чертежей. Это налагало на конструкторов особую ответственность при конструировании и дополнительные функции при ведении своих изделий в производстве. В этих условиях конструкторы выполняли функции технолога, диспетчера, контролера и помогали спасать на стадии изготовления детали, которые содержали недопустимые отклонения.

В конце 80-х годов в КО создана группа CAD/ CAM. В это время Институтом была закуплена вычислительная техника и организован специальный компьютерный узел, были внедрены две системы автоматизированного проектирования (системы САПР): EUCLID и AutoCAD. С этого момента молодые конструкторы начинают с большим энтузиазмом осваивать новые возможности в проектировании. Применение систем AutoCAD и EUCLID позволило им на равных участвовать в международных проектах по созданию физических экспериментальных установок, т.к. использование САПР становится одним из важных условий такого участия.

С 90-х годов конструкторы начали активно участвовать в международных проектах: в Швейцарии (CERN) - проекты LHC, CMS, ATLAS, Alice, Compass; в США (BNC) - проект Fenix.

### Работа в настоящее время

Время ставит перед сотрудниками КО новые задачи. После завершения строительства и пуска LHC проекта сотрудники КО используют и применяют лучшие европейские методики в организации проектирования с применением САПР. В процессе проектирования конструкторы используют программное обеспечение: Solid Edge; CATIA; AutoCAD.

Современная система автоматизированного проектирования предоставляет возможности: построения 3D-модели, снабженной разнообразной технологической информа-



Начало монтажа опор-подставок, устройства установки и удаления поглотителя (Каверна главного поглотителя, Гамбург, Германия)

цией, в результате чего модель в дальнейшем используется как основной источник информации для проведения расчетов и последующего детализирования.

Система позволяет максимально детализировать модели, так как чем больше технических характеристик можно заложить, тем более реальным будет конечный результат. Система позволяет выявить ошибки на ранней стадии проектирования изделия, что позволяет сэкономить время, затраченное на проектирование.

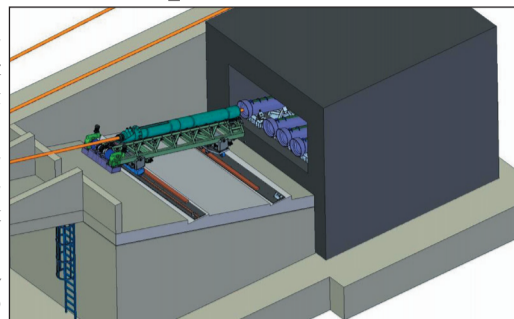
Технологии Solid Edge и CATIA позволяют создавать 2D-виды непосредственно из 3D-модели. Причем дальнейшее изменение модели автоматически изменяет 2D-виды, что также позволяет избежать ошибок.

Применяя передовые методы проектирования, конструкторский отдел в тесном контакте с другими подразделениями Института участвует в международных проектах, таких как разработка и сооружение лазера на свободных электронах (проект XFEL, Германия), создание системы калориметрических детекторов в эксперименте PANDA (Дармштадт, Германия). В рамках участия в проекте XFEL, Германия, КО ИФВЭ совместно с ОРИ разработал полный комплект документации для всех типов поглотителей пучка разной интенсивности.

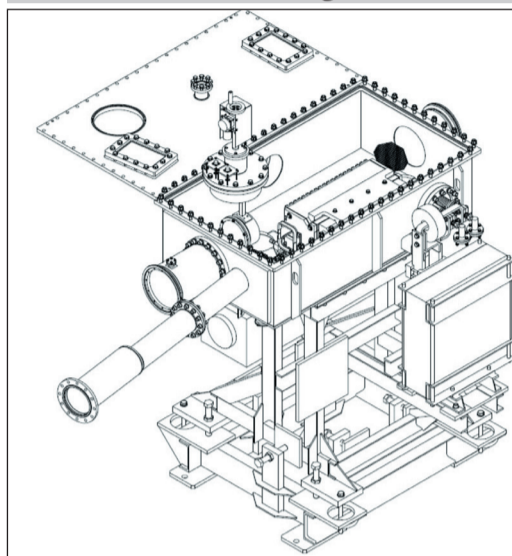
Конструкторы Института и специалисты DESY разработали принципиальную схему системы поглощения пучка, состоящую из поглощающего элемента-поглотителя, устройства для установки и удаления поглотителя и опоры-подставки поглотителя, помещенной в бетонную защиту. В рабочем положении поглощающий элемент находится в одной из четырех труб опоры-подставки, дополнительно в бетонной защите устанавливаются еще три такие стальные трубы для хранения вышедших из строя поглощающих элементов, которые после длительной работы будут иметь высокие уровни наведенной активности.

Начиная с 2012 года и по настоящее время года КО ведет работы совместно с лабораторией редких процессов ОЭФ по разработке ячеистой структуры из углепластика для центрального электромагнитного калориметра из вольфрамата свинца для установки PANDA (Дармштадт, Германия). В рамках этого контракта КО заканчивает разработку технологии сборки прототипа сектора с полным описанием технологических и контрольных операций, с разработкой всех необходимых приспособлений и оснастки (по скромным оценкам это 30 единиц приспособлений).

Конструкторский отдел совместно с другими подразделениями примет участие в разработке проектов, отвечающих требованиям современной науки. Одна из интересных конструкторских разработок - это проект



Система поглощения пучка, разработанная ИФВЭ и специалистами DESY с помощью САПР Solid Edge



Оборудование промежуток №1 магнитной структуры бустера, состоящего из вакуумного бокса (крышка бокса снята), септум магнита SM1, систем диагностики (в виде двух экранов и цилиндра Фарадея) и юстировочной подставки

"Инженерной защиты для ПРГК".

В рамках модернизации ускорительного комплекса У-70 в мае 2015 года КО в содружестве с специалистами ОУК разработали конструкторскую документацию на оборудование промежуток №1 магнитной структуры кольца бустера У-1.5, предназначенного для ввода протонов с энергией  $E=30$  МэВ, а также для диагностики пучка ускоренных частиц в процессе ввода, последующего накопления и ускорения.

Разрабатываемое "Оборудование промежуток №1" позволит повысить надежность работы бустера в целом и существенно упростить обслуживание промежуток.

До тех пор, пока человечество будет стремиться к техническому прогрессу, профессия инженера-конструктора будет очень важной и востребованной. Этот специалист является настоящим создателем, так как он из написанного или сказанного создает осязаемое!

Сергей Никитин,  
начальник конструкторского отдела;  
Владимир Медведь, ведущий инженер КО.  
Фото из архива отдела

Начало на с. 1

### Город Протвино: как все начиналось...

время существования отдела были спроектированы объекты технической площадки и ускорительно-накопительного комплекса (УНК), спроектированы и построены многие объекты жилья и соцкультбыта Протвино, подготовлены проект и рабочая документация города Кременки.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР 25 октября 1967 года поздравил с выдающейся победой коллективы научно-исследовательских, проектных, конструкторских, строительных, монтажных организаций и промышленных предприятий.

Таким образом, увенчался успехом большой многолетний труд научно-исследовательских и проектных институтов, строительных и монтажных организаций, заводских коллективов страны - создателей уникального научного сооружения и города Протвино.

По материалам книги Николая Поправко "Город на Протве".  
Фото из архива автора



19 июня на заседании диссертационного совета ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ "Курчатовский институт" состоялась защита докторской диссертации "Исследование двух-, трех- и четырехмезонных систем, образующихся в зарядовообменных  $\pi$ - $\rho$ -взаимодействиях" Садовским Сергеем Анатольевичем, ведущим научным сотрудником сектора адрон-ядерных взаимодействий отделения экспериментальной физики.

Диссертация посвящена исследованию образования мезонных резонансов в  $\pi$ - $\rho$ -взаимодействиях с нейтральными конечными состояниями методом парциально-волнового анализа. Исследования выполнены в рамках программы ГАМС по данным экспериментов, проведенных одновременно на ускорителях в ИФВЭ и CERN при импульсах 38 и 100 ГэВ/с, соответственно. В результате проведенных исследований получен целый ряд приоритетных результатов в мезонной спектроскопии, включая спектроскопию экзотических состояний. Так в диссертации впервые предложена математически четкая процедура решения проблемы неоднозначностей в парциально-волновом анализе бинарных систем псевдоскалярных мезонов с учетом парциальных волн с ненулевой проекцией спина на третью ось; проведен анализ реакции  $\pi^+ \rho^- \rightarrow \pi^+ \pi^0$  в области масс  $\pi^0 \pi^0$ -систем до 3000 МэВ, в результате которого впервые идентифицирована серия скалярных резонансов в деструктивной интерференции с нерезонансным S-волновым фоном; проведен анализ реакции  $\pi^+ \rho^- \rightarrow \eta \pi^0$  в области масс  $\eta \pi^0$ -систем до 2500 МэВ и идентифицирована серия резонансов в этой системе; впервые проведен анализ спин-четности  $\eta \pi^0$ -систем и получены указания на глюонную природу псевдоскалярного состояния, известного в настоящее время как  $\eta(1405)$ -мезон; впервые проведен также феноменологический анализ спин-четности  $4\pi^0$ -систем, обладающих исключительно высокой симметрией как система из четырех тождественных нейтральных мезонов, и идентифицирован ряд  $4\pi^0$ -резонансов, в том числе открытый в ИФВЭ мезон  $G(1590)$ , который предположительно является скалярным глюонным состоянием.

Показанные в диссертации результаты представляют большой интерес для понимания свойств адронной материи, состоящей из легких кварков и глюонов, а также дальнейшего развития физики высоких энергий в целом.

## Наши диссертанты

## 6-е заседание Международного комитета по научной политике НИЦ «Курчатовский институт»

Очередное заседание Международного комитета по научной политике НИЦ «Курчатовский институт» состоялось 8 июня 2015 года в Протвино в Доме ученых. Члены комитета начали свой визит в Институт с ознакомительной экскурсии по ускорительному комплексу У-70 и экспериментальным установкам. Также были показаны специализированные участки новых технологий. Во второй половине дня заседание МКНП открыл сопредседатель Совета, председатель совета директоров Германского электронного синхротрона (DESY) Хельмут Дош. После краткого приветствия он предоставил слово директору ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ «Курчатовский институт» Николаю

Евгеньевичу Тюрину, который рассказал о перспективах развития исследований в области физики высоких энергий в России. Его сообщение вызвало большой интерес у членов МКНП. Затем Х. Дош подвел итоги деятельности МКНП за 2012 - 2015 годы, выделив важные направления российско-германского сотрудничества: проект XFEL, FAIR, молодежная летняя школа стран Балтийского региона RASIRI, совместный институт Иоффе-Рентгена. Подводя итоги совещания, директор НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Валентинович Ковальчук подчеркнул эффективность работы МКНП за последние годы, что в значительной мере способствовало укреплению взаимопони-

мания и сотрудничества между учеными из разных уголков мира и помогло запустить целый ряд новых научных проектов. Следующее заседание МКНП НИЦ «Курчатовский институт» состоится в декабре 2015 года.



По материалам сайта  
НИЦ «Курчатовский институт»  
<http://www.nrcki.ru/>

Начало на с. 1

Были осуществлены 3 режима вывода: повторен стандартный быстрый однооборотный, начата настройка и освоение быстрого многооборотного и быстрого резонансного вывода на резонансе третьего порядка, используемого также для медленного вывода. Быстрый однооборотный вывод позволяет получать длительность экспозиции до 5 мкс, быстрый резонансный – до 20 мкс, быстрый многооборотный – 20 – 50 мкс.

Во всех экспериментах получены качественные изображения объектов. Запланирован и осуществляется комплекс организационно-технических мероприятий по повышению интенсивности пучка в сгустках".

**А.Г. Афонин, начальник службы оперативного управления систем вывода (ОУК):**

"Одной из задач прошедшего сеанса было изучение возможности вывода пучка ионов углерода высокой энергии (25 ГэВ на нуклон) на четыре экспериментальные установки с использованием различных режимов. Перед сеансом комиссия специалистов из различных подразделений Института (ОУК, ОП, ОЭФ) разработала программу исследований с учетом выделенного времени. Были определены три направления вывода — в каналы №8, №22 и №4. На канале №8 работает экспериментальная установка СПИН, на канале №22 — ФОДС, а на канале №4 — две установки — ИСТРА-КРИСТАЛЛ и ВЕС.

В ходе сеанса вместо планировавшихся 60 часов работы с пучком удалось отработать только 25 часов. Тем не менее, целый ряд задач был успешно решен.

Так, был обеспечен стохастический медленный вывод (СМВ) в каналы №8 и №22. Был реализован одновременный вывод пучка в каналы №8 и №22. При этом вывод на установку ФОДС осуществлялся с использованием кристаллического дефлектора КД-30. Именно в этом режиме установка зафиксировала 90%-содержание углерода в выведенном пучке.

Важным достижением явился вывод в канал №4 с использованием кристаллического дефлектора КД-27. Обе установки этого канала также зафиксировали высокую интенсивность пучка ядер углерода.

Работа с КД-27 опровергла имевшиеся ранее опасения, что при использовании режима многооборотного вывода с применением кристаллических дефлекторов будет иметь место значительная фрагментация ядер углерода.

В ходе сеанса был также осуществлен режим работы в одном цикле трех экспериментальных установок — СПИН (СМВ), ФОДС (КД-30) и ИСТРА-КРИСТАЛЛ (КД-27).

Полученные в сеансе результаты открывают возможности для дальнейшего проведения физических исследований с использованием пучка ионов углерода высокой энергии на различных экспериментальных установках в широком диапазоне интенсивностей и в различных режимах работы систем вывода".

**В.А. Пикалов, ведущий инженер лаборатории ионно-лучевого комплекса (ОУК):**

"Установка ВРБС (временный радиобиологический стенд) отработала уже второй сеанс как самостоятельная физическая установка. В течение двух сеансов на нашем стенде проводились радиобиологические исследования совместно со специалистами из Обнинска и Пущино на выведенном пучке

## Об итогах весеннего сеанса У-70

ядер углерода с энергией 45 МэВ на нуклон. Вывод пучка ядер углерода осуществлялся по схеме шумового медленного вывода с длительностью 1 с. Средняя интенсивность выведенного пучка была  $1 \times 10^9$  ядер за цикл. Длительность цикла 8 с.

Для облучения биологических объектов предъявляются очень высокие требования к точности измерения дозы, точности позиционирования и равномерности облучения. Для сопровождения облучения используются различные средства измерения — ионизационные камеры, термомолюминесцентные дозиметры, алмазные детекторы, нейтронные детекторы. Позиционирование обеспечивается трехкоординатной системой перемещения с дистанционным электронным управлением. Точность позиционирования составляет 0,1 мм. Для формирования равномерного (в поперечном направлении) поля облучения используется вибратор-магнит собственной разработки. С помощью этого устройства мы получили поле облучения диаметром 60 – 65 мм с равномерностью  $\pm 3\%$ . Проведен цикл других работ по дозиметрическому сопровождению и метрологии облучательной установки.



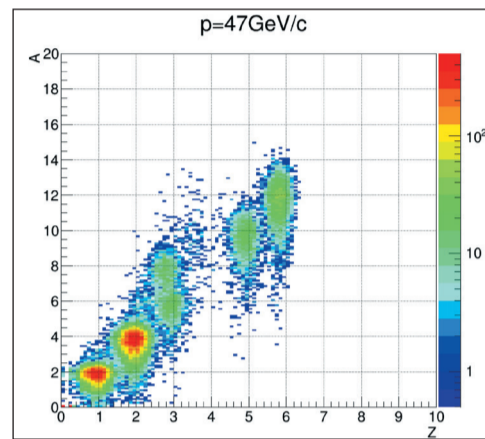
Монтаж на пучке прецизионного кремниевого детектора. В.А. Цюпа и В.Х. Малев

В настоящее время на нашей установке проводятся радиобиологические исследования двумя коллективами. Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба (Обнинск) — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Министерства здравоохранения России проводит радиобиологические предклинические исследования для разработки методик терапии онкологических заболеваний на выведенном пучке ядер углерода. Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пущино) проводит фундаментальные исследования влияния ядер углерода высоких энергий на живые объекты.

Хочу поблагодарить коллектив линейного ускорителя И-100, который обеспечивал работу с ионами углерода во время исследований не только на нашей установке, но и работу других физических установок. В этом сеансе на коллектив И-100 выпала серьезная нагрузка при выполнении программы ускорения ионов углерода, и он успешно с ней справился".

**В.И. Крышкин, начальник лаборатории инклюзивных процессов, установка ФОДС (ОЭФ):**

"Ядро — это сложная динамическая структура, в которой на короткий период могут существовать очень экзотические состояния. Поскольку эти состояния могут иметь малые по сравнению с нуклонами размеры, для их изучения требуются достаточно высокие энергии. Эксперимент "Образование частиц в переднем направлении при взаимодействии протонов и ядер с ядрами" направлен на изучение таких состояний. Запущена



Пример выделения фрагментов, образующихся при взаимодействии ионов углерода с мишенью, при настройке канала на импульс 47 ГэВ

новая установка, в которой канал №22 является спектрометром. На входе в канал расположена турель с 16 положениями, на ней установлены мишени ( $^{12}\text{C}$ , Al, Cu и Pb) толщиной 0,05 и 0,1  $\lambda_{\text{алек}}$ . Регистрирующая аппаратура (3 пороговых черенковских счетчика, 4 сцинтилляционных счетчика, спектрометр колец черенковского излучения и адронный калориметр), расположенная через 60 м в конце канала, откалибрована в диапазоне импульсов 10 – 40 ГэВ/с.

Проведено изучение образования частиц ( $\mu$ ,  $\pi$ , K, p, d,  $^3\text{He}$ ) в pA - взаимодействиях под углом 0°. Записано около  $10^9$  событий на 4 ядерных мишенях при энергии протонов 25 и 50 ГэВ. Предварительный анализ указывает на образование D с импульсом 35 ГэВ/с, что выглядит неожиданно, учитывая рыхлую структуру дейтрона.

На углеродном пучке с энергией 25 ГэВ/н проведены исследования качества пучка при разных методах вывода из ускорителя (стохастический вывод и вывод с помощью кристалла). Качество пучка удовлетворяет требованиям экспериментов. Измерены выходы фрагментов ядра углерода при установке на пучке мишени. Набор фрагментов от D до  $^{12}\text{C}$  позволяет планировать эксперименты с пучками стабильных и радиоактивных ядер".

**В.А. Гашиенко, начальник лаборатории структуры адронов, СПИН (ОЭФ):**

"В начале XX века Э. Резерфорд в опытах по рассеянию на большие углы альфа-частиц с кинетической энергией 5 МэВ на разных атомах сделал вывод, что материя в атомах не распределена равномерно по объему, а существует тяжелое ядро. Подобно этому, эксперимент СПИН, бомбардируя ядра с помощью высокоэнергетичных протонных пучков и изучая спектры и состав частиц, вылетающих из ядра с большими поперечными импульсами, пытается нащупать сгустки (флуक्तон) сверхплотного вещества в самом ядре. Характеристики частиц, образованных под большими углами во взаимодействиях протонов с такими сгустками ядерной материи, сильно отличаются от того, как это было бы, если бы ядро состояло только из нуклонов, распределенных по его объему. В весеннем сеансе 2015 года эксперимент СПИН приступил к набору данных по рождению заряженных частиц, вылетающих из разных ядер под другим углом, чем это изучалось в 2010-2014 годах, под углом 40°. Кроме того, набор данных в этом году проведен при двух разных энергиях первичного пучка 25 и 50 ГэВ. Сравнительный анализ набранной в сеансе статистики и данных прошлых лет

позволит сделать новый шаг в понимании структуры ядерной материи".

**Ю.А. Хохлов, начальник лаборатории адронной спектроскопии, установка ВЕС (ОЭФ):**

"На установке ВЕС весенний сеанс оказался весьма плодотворным. Коллеги из подразделений ускорительного комплекса при реализации сложного многопользовательского режима работы У-70 сумели обеспечить вывод на установку качественного пучка частиц с отрицательным зарядом. Это позволило набрать большой объем данных для продолжения программы работ по мезонной спектроскопии.

В конце сеанса было выполнено важное исследование: впервые по выводному каналу на установку был проведен пучок ядер углерода. Его основные характеристики - значимая интенсивность (более 100 тыс. за цикл) и высокая (более 90%) чистота по составу ядерных фрагментов. Это открывает потенциальные возможности для перспективных исследований по ядерной физике высоких энергий".

**В.Н.Рядовиков, старший научный сотрудник ОЭФ (АДС):**

"Сеанс на установке СВД был посвящен решению методических задач. Используя пучок электронов 10 ГэВ, была выполнена калибровка каналов гамма-детектора (ДЕГА). Благодаря отлаженной системе передвижения детектора и новой системе сбора данных (МИДАС) была набрана достаточная статистика для анализа сигналов в каждом канале. После перехода на пучок протонов 50 ГэВ, с помощью которого была выполнена юстировка платформы вершинного детектора (ВД), проводилось тестирование и настройка 4-х плоскостных микропословых детекторов (пшгч 50 мкм). Полностью готовой к работе оказалась одна плоскость. Проверялась также работа калориметра на кристаллах ВГО, предназначенного для регистрации мягких фотонов. Отлажена времяпролетная система с использованием сцинтилляционных счетчиков и модуля время-цифрового преобразователя с временным разрешением 100 пс, была набрана пробная статистика. Большую роль в выполнении задач сыграла слаженная работа служб У-70 и ОП".

**В.Ф. Куршцево, старший научный сотрудник, начальник группы, лаборатория электрослабых процессов, ОКА (ОЭФ):**

"Расписание сеанса позволило нам выполнить большой объем работ по вводу в строй новых детекторов, новых элементов системы сбора данных, а затем проверить все в комплексе на физических событиях каонных распадов и взаимодействий.

Был практически полностью смонтирован, испытан и откалиброван новый детектор для регистрации адронов и мюонов (адронный калориметр). Изготовление нового детектора включало в себя производство сцинтилляционных пластин (4500 штук), подготовку и вклейку спектросмещающих волокон, изготовление нового корпуса, замену системы высоковольтного питания. Кроме того, каждый модуль нового калориметра разделен в продольном направлении на два независимых элемента, что должно улучшить идентификацию мюонов/адронов.

Чтобы улучшить способность установки идентифицировать мюоны, мы планируем к следующему сеансу установить мюонный годоскоп. В этом же сеансе мы смонтирова-

Окончание на с. 4

## Информация Совета депутатов Протвино

Новый Совет депутатов городского округа Протвино сформирован в сентябре 2014 года и состоит из 20 депутатов. На первом заседании Совета депутатов большинством голосов председателем Совета депутатов и главой города Протвино был избран Борисов Валерий Леонидович, заместителем председателя Совета депутатов - Лаврентьева Валентина Алексеевна.

Депутаты – представители ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ "Курчатовский институт" – вошли в составы комитетов Совета депутатов и в большинство комиссий, созданных при Совете депутатов и администрации города. Председателем бюджетного комитета является В.П. Лыточкина, в состав комитета также входит В.А. Лаврентьева. Депутаты А.А. Брагин, Д.Г. Хмарук, А.Б. Краснов и В.А. Беззубов являются членами промышленного комитета. Депутаты от Института являются членами комиссий, созданных при администрации города:

- комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности – А.А. Брагин;
- комиссии по подготовке решений о предоставлении льгот юридическим и физическим лицам по уплате местных налогов и сборов, арендной платы, коммунальных и эксплуатационных расходов – В.П. Лыточкина;
- комиссии по землепользованию и застройке – Д.Г. Хмарук;
- рабочей группе по информированию собственников помещений многоквартирных домов о лицензировании управляющих организаций, осуществляющих свою деятельность на территории города Протвино – А.Б. Краснов.

За период работы депутатами Совета депутатов было проведено 15 заседаний, на которых в рамках совершенствования нормативной правовой базы принято более 60 решений.

Новый состав Совета депутатов работает в условиях переходного периода, связанных с изменениями федерального и областного законодательства в области организации местного самоуправления. Возникло несоответствие Устава города действующему законодательству. Часть депутатов настаивали в кратчайшие сроки привести Устав в соответствие законодательству. Однако по отдельным положениям Устава в Совете депутатов и в Министерстве юстиции Московской области возникли разногласия. В частности, депутаты настаивали на согласовании Советом депутатов руководителей

муниципальных предприятий, заместителей руководителя администрации города, а также согласования вопросов распоряжения муниципальными землями. В результате затянувшихся согласований и юридических процедур в Устав вошли только новые положения по землепользованию. Что касается кадровых согласований, то принято решение, в соответствии с которым Совет депутатов будет участвовать в конкурсных комиссиях по отбору кандидатов на должности заместителей руководителя администрации.

19 мая 2015 года на заседании Совета депутатов Устав Протвино был принят за основу. 15 июня проведены публичные слушания по Уставу. На ближайшем заседании Совета депутатов планируется рассмотрение поправок и принятие Устава.

Параллельно работе по подготовке нового Устава города, Советом депутатов была сформирована комиссия по разработке Положения о порядке проведения конкурса на замещение должности руководителя администрации города. В состав этой комиссии вошли депутаты от Института – А.А. Брагин и В.П. Лыточкина. Комиссия подготовила проект Положения, который 19 мая 2015 года был принят Советом депутатов. В соответствии с указанным Положением руководитель администрации города Протвино избирается тайным голосованием Совета депутатов. Предварительно комиссии представителей Совета депутатов Протвино и представителей Правительства Московской области проводят отбор кандидатов на замещение должности руководителя администрации города. Планируется начать работу комиссии сразу же после принятия и утверждения Министерством юстиции Московской области нового Устава города Протвино.

Наиболее важной является работа над бюджетом. Бюджет представляется руководителем администрации города сначала в бюджетный комитет (руководитель В.П. Лыточкина), после одобрения – на утверждение Совета депутатов. Бюджет города на 2015 год обеспечивает функционирование школ и детских садов, но остро стоит вопрос о недостатке средств на дополнительное образование. Нет средств на ремонт дорог. Капитальный ремонт объектов города в 2015 году будет осуществляться только за счет средств, получаемых городом, как наукоградом. Следует отметить, что средства поступают в город в связи с подтверждением этого статуса!

Александр Брагин, депутат Совета депутатов г. Протвино

## Выездная выставка пожарной техники

29 мая на территории техноплощадки Института состоялась выездная выставка пожарной техники, пожарно-технического оборудования СПСЧ №121 Специального управления ФПС №88 МЧС России, на которую были приглашены работники Института.

На выставке была показана техника, хорошо себя зарекомендовавшая при проведении аварийно-спасательных работ. Представлены основные пожарно-спасательные автомобили, такие как АЦ-3,0-40 и АЦ-7,5-40 на базе автомобиля "Урал". Данная техника предназначена для доставки огнетушащих веществ и личного состава пожарных подразделений к месту пожара или любой другой чрезвычайной ситуации. Уникален автомобиль газодымозащитной службы АГ-16 на базе автобуса "ПАЗ". Он оснащен оборудованием, позволяющим заполнять баллоны дыхательных аппаратов, которые используют пожарные и спасатели при проведении разведки в задымленных помещениях, а также укомплектован гидравлическим спасательным оборудованием, позволяющим проводить аварийно-спасательные работы. С его помощью пожарные СПСЧ № 121 не раз спасали жизни людей, попавших в дорожно-транспортные происшествия.

Были продемонстрированы: подача огнетушащих средств при помощи стационарного лафетного ствола от автоцистерны повышенной проходимости; подача огнетушащих средств с использованием пожарных стволов различного назначения; работа с аварийно-спасательным оборудо-



ванием; системы освещения, дымоудаления, подпора воздуха и связи; принцип действия ранцевой установки пожаротушения. Представлены специальное снаряжение и одежда пожарных.

Акцент на выставке сделан на ознакомление работников Института с условиями, обстоятельствами и причинами, влекущими за собой возникновение пожаров. Обращено внимание на правильность действий при возникновении пожара, умение сообщить в пожарную охрану, эвакуировать людей, использовать первичные средства тушения пожаров.

Конечно, все автомобили и спецоборудование прибавляют уверенности! С помощью такой техники пожарные должны справиться со стихийным бедствием. Но лучше бы до таких ситуаций дело не доходило вовсе. Противопожарную и спасательную технику, согласитесь, лучше наблюдать на выставке, чем в реальном деле.

Геннадий Козлов, начальник отдела охраны труда и промышленной безопасности

ли и испытали часть элементов будущего прибора. Было важно измерить однородность отклика детектора в зависимости от расстояния до фотоприемника. Результаты оказались весьма удовлетворительными: неоднородность не превышала 5%.

Кроме того, нам было необходимо попробовать работать в рамках смешанной системы электроники МИСС-ЕвроМИСС, мы пошли на "смелый" шаг: разделили новый калориметр по сбору данных примерно пополам и регистрировали данные с первой половины в рамках системы МИСС, а со второй - в рамках системы ЕвроМИСС. После неизбежной модификации программного обеспечения все успешно заработало.

В период работы с сепарированным пучком, помимо калибровки новых детекторов на физических событиях каонных распадов и взаимодействий, мы испытали сепарированный пучок отрицательной полярности (до этого мы всегда работали с положительно заряженными каонами). Как и ожидалось, интенсивность К- оказалась ~4 раза меньше, чем К+. Отметим также, что в этот период сверхпроводящие дефлекторы работали без проблем, отлично себя показала новая система питания ВЧ-усилителей".

## Подведение итогов выполнения коллективного договора

4 июня прошла ежегодная конференция работников по подведению итогов выполнения коллективного договора.

Двухсторонняя комиссия отчиталась об итогах выполнения коллективного договора за период 2014 года и предложила на утверждение разработанный в ходе совместной работы проект дополнительного соглашения к коллективному договору и соглашение по охране труда на 2013 - 2016 годы.

Подводя итоги выполнения действующего коллективного договора, двухсторонняя комиссия констатировала, что коллективный договор выполнен в полном объеме.

Конференция работников постановила:

1. Принять к сведению справку об итогах выполнения коллективного договора Института.
2. Принять дополнительное соглашение к коллективному договору на 2013 – 2016 годы и поручить подписать его от имени работников председателю первичной профсоюзной организации.
3. Поручить двухсторонней комиссии по подведению итогов выполнения коллективного договора и подготовке проекта дополнительного соглашения к коллективному договору на 2013 - 2016 годы в месячный срок обобщить предложения, поступившие в ходе обсуждения проекта коллективного договора, и представить их работодателю и первичной профсоюзной организации.

Ольга Бажинова, заместитель директора по управлению персоналом

## Атомиада 2015

15-ая Атомиада 2015 проходила в небольшом городке Мол, Бельгия, вблизи одного из крупнейших научно-исследовательских центров Европы JRC, Geel. Это многоплановое соревнование проводится в рамках деятельности Европейской организации ASCERI – ассоциации спортивных клубов научных центров, специализирующихся в атомной науке и технике. Членами ASCERI являются более 40 европейских научных центров из 16 стран. В летней Атомиаде в 19 видах спорта приняло участие более 1200 научных сотрудников Европы из 36 институтов. Наш Институт является членом этой организации и с 1994 года принимает участие в Атомиадах.

Лично-командное первенство по шахматам ASCERI проводилось в прекрасном туристическом комплексе "Солнечные парки". Это было самое успешное выступление нашего Института в очках Атомиад. Команда шахматистов в составе Беззубова Виктора, Карюхина Андрея, Костина Юрия, Афонина Александра, Волкова Бориса с результатом 26,5 очков заняла 1 место. Отстав на 10 очков, 2 место заняла команда из Карлсруе, Институт Технологии (KIT), Германия. Третье место досталось команде Коммисариата атомной энергии (CEA), Сакле, Франция.

В личном первенстве первое место занял Карюхин Андрей с 9 очками из 9, второе место с 7,5 очками занял Захаров Алексей, МАХ IV, Швеция. Третье место досталось Беззубову Виктору с 7 очками. Четвертое место занял Костин Юрий с 6 очками.

Хочется поблагодарить за помощь в организации поездки дирекцию ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ "Курчатовский Институт" и председателя первичной профсоюзной организации ИФВЭ И.А. Вишнякова, с надеждой на участие в следующей Атомиаде 2018.

Виктор Беззубов, координатор от ИФВЭ в ASCERI



13 июня дети сотрудников Института отправились отдохнуть в детский оздоровительный лагерь санаторного типа "Вяткичи" (г. Кременки). Комиссия социального страхования Института распределила 24 бесплатные путевки.

Заезда детишек пришлось на вторую смену "Здоровое поколение" (с 13 по 26 июня). На протяжении двух недель участники программы будут активно заниматься спортом, участвовать в организованных спортивных мероприятиях и соревнованиях. В отрядах уже создана атмосфера веселья, здоровья и спортивного настроения. Помимо спорта на протяжении смены будет проходить множество увлекательных мероприятий, в том числе дети смогут поучаствовать в импровизированных сценках, театрализованных зарисовках, экскурсиях и, конечно, обсудить с ребятами из своего отряда события каждого дня в традиционной игре "Разговор у свечки".

Институт будет стараться и дальше в рамках своих финансовых возможностей радовать детей наших сотрудников такими замечательными поездками, которые направлены не только на веселье, но и на укрепление здоровья!

Ольга Бажинова, заместитель директора по управлению персоналом

Использование и перепечатка материалов без письменного согласия редакции запрещены. При цитировании ссылка на «Ускоритель» обязательна.

Редколлегия: Бажинова О.В., Брагин А.А., Булинова Ю.В., Зайцев А.М., Иванов С.В., Королева Е.Е., Прокопенко Н.Н., Солдатов А.П.

Фото: Королева Е.Е., Шарыкина Н.В.

Корректор: Лапина Л.М.

Почта редакции: uskoritel@ihp.ru

Отпечатано в ООО «А-Принт», г.Протвино.

Тираж 999. Подписано в печать 25.06.2015. Заказ №20331