

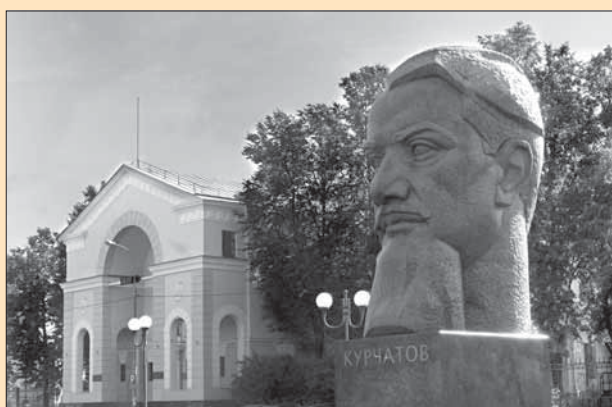
НАУЧКА В РОССИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



**ОТ СЕКРЕТНОЙ
ЛАБОРАТОРИИ
К НАЦИОНАЛЬНОМУ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ
ЦЕНТРУ**

ОТ СЕКРЕТНОЙ ЛАБОРАТОРИИ К НАЦИОНАЛЬНОМУ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ЦЕНТРУ



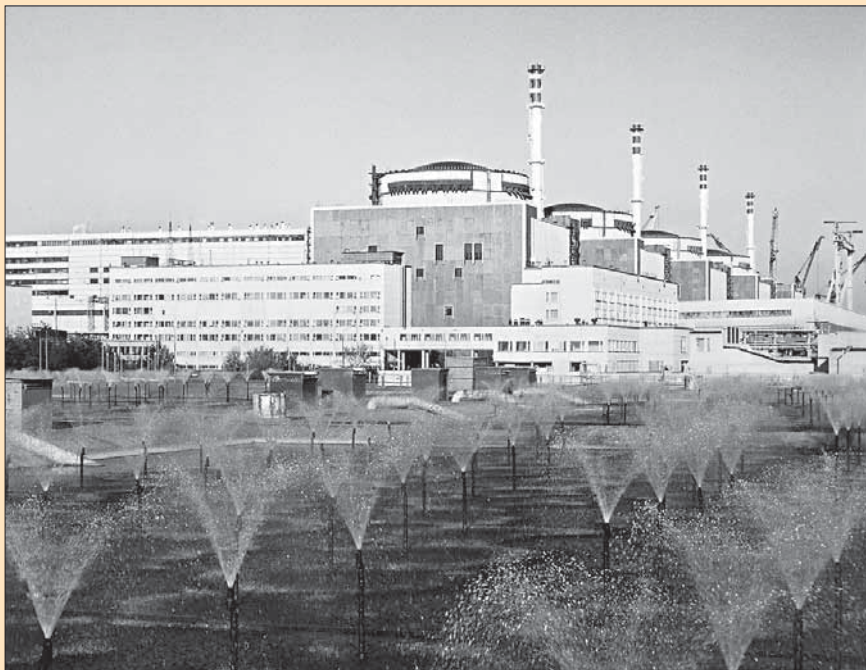
Доктор физико-математических наук Андрей ГАГАРИНСКИЙ,
советник директора Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»,
Екатерина ЯЦИШИНА, заместитель директора
по координации и развитию общественных связей НИЦ «Курчатовский институт»
(Москва)

12 апреля 1943 г. вице-президент АН СССР академик Александр Байков подписал распоряжение об организации Лаборатории №2 АН СССР — будущего Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Созданный 70 лет назад для производства первой советской атомной бомбы, он сыграл ключевую роль в обеспечении безопасности страны, стал родоначальником множества направлений практически по всему спектру современной науки.

Зима 1943 г. Великая Отечественная война была в самом разгаре, Совинформбюро сообщало об успехах советских войск на фронтах. Но советская пресса молчала о важнейшем событии, которое впоследствии окажет влияние на историю не только нашей страны, но и всего мира: 28 сентября 1942 г. Государственный комитет обороны СССР издал секретное распоряжение (№ 2352сс) об организации

работ по урану, где были сформулированы задачи по решению атомной проблемы — созданию в Советском Союзе ядерного оружия. Научным руководите-

Памятник основателю Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» академику Игорю Курчатову, установленный в 1971 г. в Москве на площади его имени. Скульптор Иулиан Рукавишников.



Балаковская АЭС
(г. Балаково Саратовской области).

лем этих работ, развернувшихся с 1943 г. в московской Лаборатории № 2 АН СССР, стал 40-летний профессор ленинградского Физико-технического института Игорь Курчатов (академик с 1943 г.)^{*}.

Получив широчайшие полномочия по привлечению институтов, конструкторских бюро и предприятий, специалистов из действующей армии и с военных заводов, он собрал вокруг себя лучшие научные силы страны. Основу коллектива составили физики, выросшие в ленинградском Физико-техническом институте^{**}, — ученики академика Абрама Иоффе: Абрам Алиханов, Лев Арцимович^{***}, Исаак Кикоин^{****}, Георгий Флеров, Венедикт Джелепов, Петр Спивак, Борис Курчатов, Михаил Козодаев, Виктор Давиденко, Леонид Неменов. С ними тесно сотрудничали Юлий Харитон^{*****} и Яков Зельдович из московского Института химической физики. Бок о бок с Курчатовым трудились Исаак Померанчук, Иван Вознесенский, Игорь Головин, Владимир Гончаров, Исаак Гуревич, Владимир Меркин, Михаил Мещеряков, Игорь Панасюк, Николай Правдюк, Сергей Баранов, Михаил Певзнер и другие.

Работы, начавшиеся в тяжелых условиях войны, дали важные результаты. Уже в 1944 г. в Лаборатории

^{*}См.: Е. Велихов. Гордость российской науки; В. Сидоренко. Зачинатель атомной энергетики Советского Союза; Ю. Сивинцев. Несколько незабываемых встреч; Р. Кузнецова, В. Попов. Научное наследие академика Курчатова. — Наука в России, 2012, № 6 (прим. ред.).

^{**}См.: Б. Дьяков. Физтех во времени и пространстве. — Наука в России, 2003, № 3 (прим. ред.).

^{***}См.: Е. Велихов. Термоядерное горение; М. Петров. О талантах судят по трудам. — Наука в России, 2009, № 1 (прим. ред.).

^{****}См.: М. Хализева. Энергия таланта. — Наука в России, 2008, № 3 (прим. ред.).

^{*****}См.: А. Водопошин. В гостях у академика Харитона. — Наука в России, 2009, № 5 (прим. ред.).

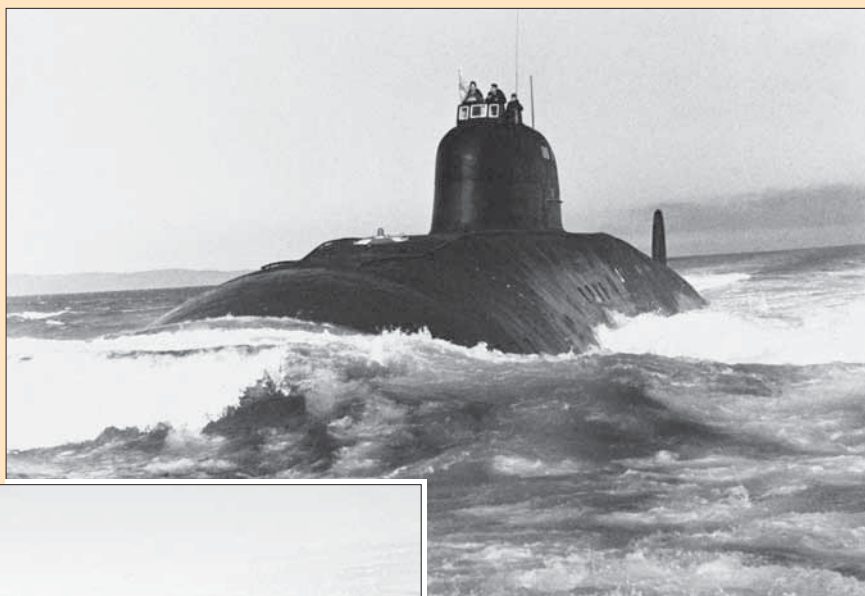
№ 2 построили и ввели в строй циклотрон, позволивший при облучении нейтронами урана накопить индикаторные количества нового, не существующего в природе элемента — плутония — основного металла для ядерного заряда. Это позволило одному из основателей советской радиохимии Борису Курчатову приступить к изучению его ядерных, химических свойств и даже выработать первые рекомендации по промышленной технологии отделения плутония от урана и осколков деления.

К началу 1946 г. в Лаборатории были сформированы три отдела: «К» (начальник Игорь Курчатов), в задачу которого входили разработка промышленного производства плутония на уран-графитовом котле, ядерно-физические исследования и измерения для бомб, а также важнейшие вопросы радиохимии, прежде всего по выделению плутония, «Д», где под руководством Исаака Кикоина решали сложнейшую по тем временам задачу — получали высокообогащенный уран-235 (расщепляющий материал для атомной бомбы) газодиффузионным методом, и «А», сотрудники которого во главе с Львом Арцимовичем с той же целью разрабатывали электромагнитный метод разделения изотопов урана.

1946 г. завершился самым крупным достижением в отделе Курчатова: 25 декабря на физическом реакторе Ф-1* Игорь Васильевич и его сотрудники впервые на Евразийском континенте осуществили самоподдерживающуюся цепную реакцию деления урана. Работы на Ф-1 помогли ускорить пуск первого промышленного уран-графитового реактора по наработке плутония.

*См.: Н. Черноплеков. На заре атомной энергетики. — Наука в России, 2006, № 6 (прим. ред.).

**Атомная подводная лодка
«Ленинский комсомол» (1958 г.).**



**Атомный ракетный крейсер
«Петр Великий»,
спущенный на воду в 1989 г.**

Летом 1948 г. на Урале (г. Озерск Челябинской области) вошел в строй первенец атомной индустрии: 22 июня Курчатов с сотрудниками вывели плутониевый реактор на проектную мощность 100 МВт для систематического накопления плутония*, а 29 августа 1949 г. на Семипалатинском полигоне (Казахстан)** Советский Союз произвел первое испытание атомного заряда. Таким образом под научным руководством Курчатова был создан ядерный щит страны. Монополию США в этой сфере удалось ликвидировать всего за четыре года, что на многие десятилетия стабилизировало международную обстановку и предотвратило возможные крупномасштабные военные конфликты.

Создание атомного оружия стало результатом героического труда сотрудников Лаборатории № 2, институтов и предприятий новой оборонной отрасли, прежде всего ВНИИ экспериментальной физики (г. Саров Нижегородской области)***, НИИ химического машиностроения (Москва), ВНИИ технической физики (г. Челябинск), ученых и инженеров

*См.: М. Хализева. Без права на ошибку. — Наука в России, 2008, № 4 (прим. ред.).

**См.: Р. Петров. На ядерном полигоне. — Наука в России, 1995, № 1 (прим. ред.).

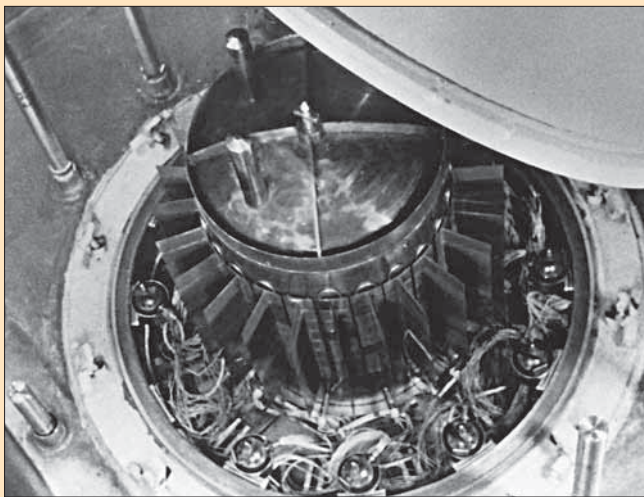
***См.: В. Лукьянов. Саровский «ядерный эрмитаж». — Наука в России, 2009, № 3 (прим. ред.).

Ленинграда, Красноярска, Свердловска, Томска и других ядерных центров, военнослужащих и специалистов ядерных полигонов.

Но еще до завершения оружейных разработок Курчатов обратил внимание Правительства СССР на возможность использования энергии деления ядер в мирных целях — в атомной энергетике, на флоте, в авиации и даже в космосе. Уже в конце 1940-х годов направленность работ Лаборатории измерительных приборов АН СССР (так с 1949 г. называли институт) начала смещаться от ядерного оружия к более широкому спектру проблем атомной науки и техники. В те годы Курчатов поставил задачу спроектировать и построить опытно-промышленную атомную станцию для производства электричества и тепла.

Первую в мире АЭС ввели в строй в 1954 г. в Обнинске, и день ее пуска по праву считают днем рождения атомной энергетики. Спустя год Курчатов и его заместитель академик Анатолий Александров* возглавили разработку программы развития ядерной энергетике в СССР, в рамках которой начали строить крупные

*См.: Н. Пономарев-Степной. Во главе атомной отрасли. — Наука в России, 2003, № 2; Е. Велихов. Он не мог жить по-иному; М. Мокульский. У истоков возрождения отечественной генетики; В. Попов. Научные труды академика Александрова. — Наука в России, 2013, № 1 (прим. ред.).



Реактор-преобразователь «Ромашка» (1964 г.).

атомные электростанции — в Свердловской области Белоярскую (1957 г.) и в Воронежской Нововоронежскую (1964 г.). Нововоронежская станция, создававшаяся под научным руководством Курчатовского института, стала первым шагом в большой серии водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР), разработка физики и технологии которых на многие годы определила основное направление деятельности коллектива. Опыт создания промышленных уран-графитовых установок привел к развитию в Советском Союзе другого энергетического направления — канальных реакторов большой мощности (РБМК). Всего же к настоящему времени под руководством Курчатовского института в нашей стране и за рубежом построено 86 блоков АЭС с разными типами реакторов, 14 промышленных, около 500 морских, 40 исследовательских реакторов и 11 — для космических аппаратов.

В институте заложены основы атомного судостроения*. С академиком Николаем Хлопкинским, возглавившим впоследствии это направление, с начала 1950-х годов работали Георгий Гладков, Борис Буйницкий, Борис Пологих, Юрий Сивинцев, Николай Лазуков и многие другие специалисты, внесшие решающий вклад в создание корабельной ядерной энергетики.

9 сентября 1952 г. вышло постановление о строительстве первой отечественной атомной подводной лодки (АПЛ), получившей в конце 1962 г. имя «Ленинский комсомо́л». Успех дела определило участие «трех китов»: Анатолия Александрова (научный руководитель), Владимира Перегудова (главный конструктор корабля) и Николая Доллежаля (главный конструктор энергетической установки). Создание первой в СССР ядерной энергоустановки для подводного корабля определило базовые подходы, принципы формирования и структуру ядерных источников энергии для широкого использования на кораблях и судах, заложило основы новой для страны области науки и техники — корабельной ядерной энергетики. Решение

*См.: Г. Гладков. Четыре поколения атомных субмарин. — Наука в России, 1999, № 3 (прим. ред.).

этой важнейшей задачи и последовавшее за ним массовое строительство судов с ядерно-энергетическими установками коренным образом изменили военноморской потенциал страны.

В 1953 г. специалисты приступили к проектированию атомоходов. Ледокол «Ленин» (главный конструктор Василий Неганов, главный конструктор реакторной установки Игорь Африкантов), сданный в эксплуатацию в 1959 г., стал первым в мире надводным судном с атомной энергетической установкой, не имеющим равных по мощности. Он сыграл выдающуюся роль в развитии Северного морского пути, в 2 раза увеличив сроки навигации — с 3,5 месяцев до 7. Кроме того, удалось повысить скорость и безопасность проводки караванов, открыть новые трассы грузовых операций и способы доставки грузов. В последующие годы Советский Союз создал флот атомных судов*, обеспечивший круглогодичную навигацию по Северному морскому пути и промышленное развитие заполярных территорий.

Для исследований в области реакторной технологии и радиационного материаловедения в апреле 1952 г. в Лаборатории под руководством доктора технических наук Владимира Гончарова создали первую в СССР комплексную экспериментальную базу, состоящую из установок РФТ (реактор для физических и технических исследований) мощностью 10 МВт, реакторных петель** с различными видами теплоносителей и режимами испытаний и «горячей» материаловедческой лаборатории.

В 1956 г. по предложению Курчатова Лабораторию переименовали в Институт атомной энергии (ИАЭ) АН СССР. А в 1960 г. после смерти Игоря Васильевича он получил имя своего первого руководителя. Новым директором стал заместитель Курчатова Анатолий Александров.

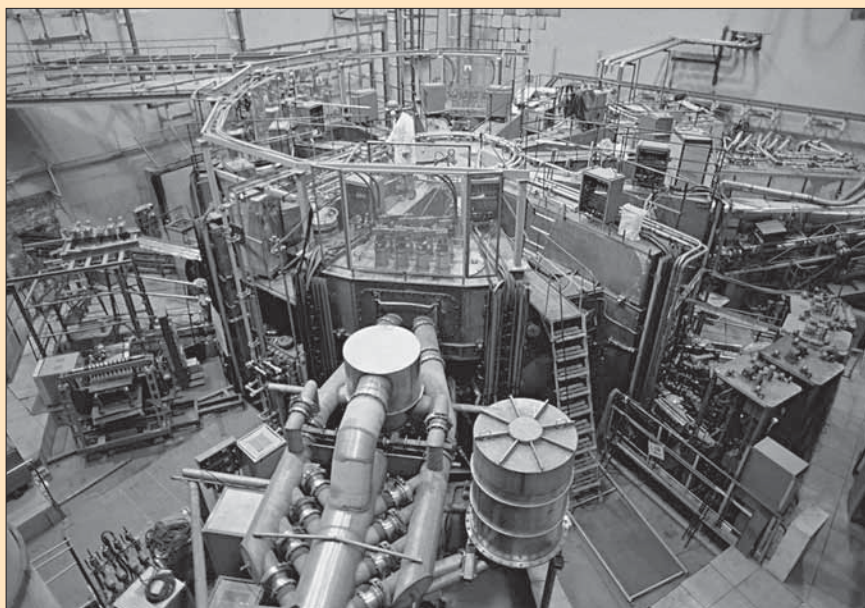
С начала 1960-х годов ИАЭ значительно увеличил объем исследований и разработок по применению атомной энергии для космических целей, летательных аппаратов, созданию высокотемпературных источников атомной энергии***, сосредоточенных в отделе, возглавляемом академиком Михаилом Миллионщиковым. Толчок к развитию направления дал Курчатов. По его инициативе в конце 1950-х годов построили импульсный гомогенный графитовый реактор ИГР оригинальной конструкции для изучения динамики и безопасности установки при больших реактивностях и испытания ее конструкций при высоких температурах.

В кооперации с другими организациями институт запустил первый в мире реактор-преобразователь

*См.: А. Чечуров. Рекордсмен среди атомных гигантов. — Наука в России, 2009, № 3; В. Макаров. Будущее судовой атомной энергетики. — Наука в России, 2010, № 4 (прим. ред.).

**Реакторная петля — самостоятельный циркуляционный контур реактора, предназначенный для экспериментальных целей, содержащий один или несколько каналов (прим. ред.).

***См.: Н. Пономарев-Степной, Н. Кухаркин, В. Гребенник. Эффект высоких температур. — Наука в России, 2012, № 3 (прим. ред.).



Токамак Т-15 (1988 г.).

«Ромашка» (1964 г.), в одном агрегате которого объединены высокотемпературный реактор и термоэлектрические полупроводниковые преобразователи.

Курчатовцы стали родоначальниками нового направления космической техники, связанного с созданием электрических ракетных двигателей (ЭРД). Работы в этой области, начатые в отделе академика Льва Арцимовича в 1960-х годах, быстро принесли свои плоды. Первыми в космос были запущены советские импульсные плазменные ЭРД (1964 г.), затем прошли космические испытания ионных (1966 г.) и стационарных плазменных двигателей (1972 г.). Эти источники значительно расширяют возможности прямого телевидения высокого качества, улучшают управление воздушным и морским транспортом, создают новые условия для информационных и телефонных коммуникаций, а также позволяют выполнить ранее не доступные исследования околоземного и дальнего космического пространства.

В 1950 г., еще до окончания работ по водородной бомбе, использующей неуправляемую термоядерную реакцию, в Институте атомной энергии по инициативе Курчатова развернули исследования по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу (УТС). В 1956 г. в знаменитом докладе в Харуэлле (Великобритания) Игорь Васильевич доложил о выполненных в его коллективе исследованиях, доказывавших возможность термоядерной реакции в газовом разряде, и предложил развернуть широкое международное сотрудничество по мирному использованию атомной энергии.

Уже к концу 1950-х годов были сформулированы основные принципы УТС с магнитным удержанием плазмы, создана теория равновесия и устойчивости плазменного шнура с током в магнитное поле. Многие базовые положения современного управляемого термоядерного синтеза ассоциируют в мире с имена-

ми их авторов — теоретиков школы академика Михаила Леонтовича.

Токамак (тороидальная камера с магнитными катушками), концепцию которого в 1951 г. предложили академики Андрей Сахаров* и Игорь Тамм, стал основным объектом в исследованиях по УТС, а лидирующие позиции советской школы физики термоядерной плазмы получили мировое признание.

В 1970-е годы на площадке ИАЭ сдали в эксплуатацию крупную термоядерную установку Т-10, первый в мире токамак Т-7 со сверхпроводящими обмотками на основе ниобий-титанового сплава, в конце 1980-х — крупнейший в стране токамак Т-15**. Работы по управляемому термоядерному синтезу, успешно проводившиеся в нашей стране и за рубежом, подготовили почву для создания силами объединенной группы ученых из России, США, Европейского сообщества и Японии экспериментального международного термоядерного реактора ИТЭР***. Проект появился на свет благодаря инициативе президента Курчатовского института академика Евгения Велихова. Так спустя почти тридцать лет был реализован призыв Игоря Васильевича о международном сотрудничестве по мирному использованию атомной энергии.

С первых дней существования институт вел фундаментальные исследования в разных областях наук: ядерная физика, физика твердого тела, включая сверхпроводники, материаловедение, физика плазмы, физическая химия. Среди признанных мировым сообществом — работы, связанные с поиском кварк-

*См.: Б. Альшутлер. Сахаров, ФАС и ракеты. — Наука в России, 1993, № 1 (прим. ред.).

**См.: В. Стрелков. Царского пути в термояде нет. — Наука в России, 2009, № 1 (прим. ред.).

***См.: В. Глухих. На пороге термоядерной эры. — Наука в России, 2003, № 3; Л. Голубчиков. Токамак — интернациональный проект. — Наука в России, 2004, № 1; Е. Велихов, С. Мирнов. ИТЭР на финишной прямой. — Наука в России, 2010, № 1 (прим. ред.).



Совещание под председательством Президента РФ Владимира Путина по вопросам развития нанотехнологий, прошедшее в Курчатовском институте. 2007 г.

глюонной плазмы — нового состояния ядерного вещества, изучением новых экзотических ядер, уникальных ядерных структур и новых видов распада ядер, исследования по нейтринной физике и физике конденсированного состояния вещества.

Необходимость удовлетворения потребностей атомной науки и техники в сильных магнитных полях для ускорителей, термоядерных установок и приборов привела к интенсивному развитию в институте сверхпроводящей тематики, важнейшей составной частью которой стали работы по технической сверхпроводимости. К концу 1960-х годов ИАЭ получил статус научного руководителя проблемы использования сверхпроводимости в атомной науке и технике и некоторых других областях. А к середине 1970-х годов под руководством члена-корреспондента РАН Николая Черноплекова были найдены и реализованы в конкретных конструкциях технических сверхпроводящих материалов принципы стабилизации сверхпроводящего состояния и организовано одно из крупнейших в мире промышленных производств проводов, кабелей и шин на основе сплава Nb—Ti и интерметаллического соединения Nb₃Sn*.

Особое место здесь занимала проблема сверхпроводящих магнитов с принудительным охлаждением жидким гелием, открывающая возможность создания крупных систем со сложной конфигурацией магнитного поля, предназначенных, в частности, для термоядерных реакторов будущего. Курчатовские сверхпроводящие магниты широко применяли в лабораториях института, других научных организациях страны и за рубежом.

*См.: В. Сытников, В. Высоцкий. Сверхпроводниковые технологии в электроэнергетике. — Наука в России, 2010, № 2; М. Хализева. Провода с прочностью стали. — Наука в России, 2012, № 2 (прим. ред.).

Весомый вклад в развитие физики твердого тела, чем институт занимался с начала 1960-х годов, в разные годы внесли Борис Курчатов, Леонид Грошев, Владимир Мостовой, Спартак Беляев, Исай Гуревич, Виктор Галицкий, Юрий Каган, Виктор Войтовецкий и другие ученые, достигшие результатов мирового уровня. Важную информацию о структуре средних ядер наши специалисты получили, изучая спектры гамма-лучей возбужденных ядер, образующихся в реакциях (n, γ) на тепловых нейтронах установки ИРТ-М. Широко известны в мире работы Петра Спивака и его сотрудников по бета-распаду свободного нейтрона. Еще в 1949 г. им удалось впервые наблюдать само явление распада нейтрона. В 1958 г. Борис Самойлов с сотрудниками, исследуя поляризацию атомных ядер, открыл новый физический эффект — возникновение сильных магнитных полей на ядрах немагнитных элементов, введенных в ферромагнетики. Это явление использовали как новый способ поляризации атомных ядер. В 1974 г. под руководством Алексея Оглоблина впервые в мире получили пучок ускоренных ионов бериллия.

Демонстрировала успехи и школа академика Исаака Кикоина, сложившаяся в ходе решения проблемы разделения изотопов урана. Его сотрудники совершенствовали газодиффузионную технологию, изучали другие методы разделения изотопов урана. Совместная работа ученых Института атомной энергии, Центрального конструкторского бюро машиностроения (Ленинград) и Уральского электрохимического комбината (г. Новоуральск Свердловской области) завершилась пуском в 1957 г. первого опытного завода. Это позволило отечественной промышленности перейти на газовые центрифуги и радикально (в 20–30 раз) сократить потребление электроэнергии.

Центробежная техника открыла возможность масштабного разделения стабильных изотопов, приме-

Высокоточный пучковый исследовательский ядерный реактор ПИК в Петербургском институте ядерной физики НИЦ «Курчатовский институт» (г. Гатчина).

нение которых приобрело не только научное, но и медицинское значение.

Накопленный в 1964–1984 гг. в ходе прикладных разработок опыт привел к фундаментальным результатам в области неорганической химии фтора, наиболее яркие среди них — синтез и изучение физико-химических свойств соединений благородных газов, реализация высших валентных состояний ряда элементов. Эти достижения существенно изменили представление о природе химической связи и послужили основой развития уникальных технологий, в частности на основе использования атомарного фтора.

С начала 1970-х годов специалисты ИАЭ решали вопросы, связанные с плазмохимическими и электрохимическими методами получения водорода, водородной безопасностью ядерно-энергетических установок, изучали процессы в низкотемпературной плазме, методы нанесения покрытий на различные поверхности, модификации полимерных мембран.

В конце 1960-х — начале 1970-х годов институт приступил к работам по созданию новых технологий в области микроэлектроники (ионная имплантация, сверхвысококачественные вещества, литография, плазменная химия, тонкие пленки) и вскоре получил здесь результаты мирового уровня. Перспективным направлением стало создание технологических процессов изготовления элементов интегральных схем в нанометровом диапазоне, основанных на использовании лазерных, электронных и ионных пучков.

В годы экономических и политических реформ конца 1980-х — начала 1990-х годов. Институт атомной энергии сумел сохранить основу коллектива, уникальные установки и инфраструктуру. В 1991 г. Указом Президента РФ он был преобразован в Российский научный центр «Курчатовский институт».

В 1990-е годы президент центра академик Евгений Велихов выступил с идеей конверсии российского оборонного судостроения и предложил руководителям предприятий подводного кораблестроения и нефтегазовой промышленности приступить к совместному освоению морских месторождений нефти и газа на арктическом шельфе. На верфях уникального кораблестроительного завода «Севмаш»*, где был сосредоточен большой потенциал высоких технологий атомного судостроения, приступили к сооружению морской ледостойкой стационарной платформы для освоения Приразломного нефтяного месторождения в Печорском море. Это, с одной стороны, помогло оборонному предприятию пережить кризисные годы, а с другой — положило начало отечественной промышленности морской добычи углеводородов в Арктике.

В 1990-е годы в сферу деятельности Курчатовского института вошли информационные технологии. По

*См.: М. Хализева. Арктический проект «Севмаша». — В этом номере журнала (прим. ред.).



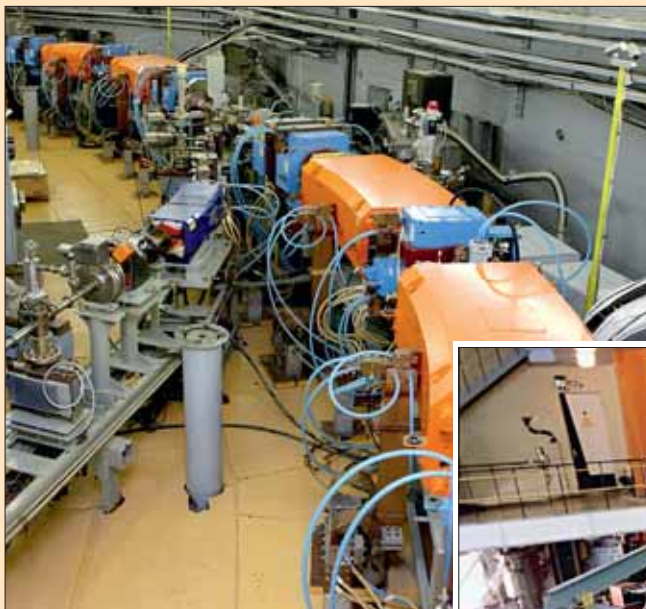
сути, он был родоначальником Интернета в нашей стране. А сегодня стал одним из базовых учреждений для развития технологий ГРИД и ГЛОРИАД*, использования информационных технологий для атомной энергетики.

В 1999 г. в связи с перспективами развития этого направления в мире в институте был создан Курчатовский центр синхротронных исследований. Его директором-организатором стал член-корреспондент РАН Михаил Ковальчук. Тогда же под его руководством начал функционировать первый и до сих пор единственный в России и СНГ специализированный источник синхротронного излучения, ставший основой для развертывания работ в области нанобиотехнологий, материаловедения, фундаментальных наук, молекулярной биологии, медицины.

XXI в. Курчатовский институт встретил новыми глобальными идеями. За несколько лет, начиная с 2005 г., удалось не только справиться с тяжелыми последствиями 1990-х и трудностями переходного периода начала 2000-х, но и произвести грандиозные изменения в жизни института. По инициативе директора Михаила Ковальчука центр вышел на качественно новый этап использования мегаустановок — ускорительных комплексов, термоядерных установок, источников синхротронного излучения и нейтронов.

Развитие науки на больших установках — общемировой тренд последних лет. Крупнейшие ядерно-

*ГРИД — географически распределенная инфраструктура, объединяющая ресурсы разных типов (процессоры, долговременная и оперативная память, хранилища и базы данных, сети), доступ к которым пользователь может получить из любой точки, независимо от места их расположения. ГЛОРИАД — новый сегмент всемирной сети, предназначенный для передачи огромных массивов научной информации (прим. ред.).



Курчатовский специализированный источник синхротронного излучения.



Исследовательский нейтронный реактор ИР-8.

физические комплексы — своеобразные локомотивы развития принципиально новых отраслей промышленности, так как формируют высокотехнологичные заказы и стимулируют разработку и освоение перспективных производственных технологий.

Процесс объединения ядерно-физического потенциала ряда научных организаций, относившихся к разным ведомствам, идет с 2008 г. и в нашей стране. Его итог — создание в 2010 г. первого отечественного Национального исследовательского центра (НИЦ) «Курчатовский институт». Под его эгидой объединились четыре ведущих ядерно-физических центра России: Курчатовский институт, Институт теоретической и экспериментальной физики (Москва), Институт физики высоких энергий (г. Протвино Московской области)* и Петербургский институт ядерной физики (г. Гатчина Ленинградской области). Сегодня в объединенном центре сконцентрирован колоссальный научный, технологический и кадровый потенциал, уникальный комплекс исследовательско-технологических установок: ускорители частиц, нейтронные реакторы, критические стенды, плазменные установ-

ки (в частности токамаки), комплексы материаловедческих «горячих» камер, нано- и биотехнологий, ядерной медицины, нейронаук и когнитивных исследований, центр обработки данных на базе Курчатовского суперкомпьютера, что позволяет развернуть работы практически по всем направлениям современной науки.

После вхождения в состав Национального исследовательского центра Петербургский институт ядерной физики значительно активизировал ввод в эксплуатацию высокопоточного ядерного реактора ПИК (пучковый исследовательский комплекс), который станет самым мощным в мире источником нейтронов.

Сегодня в сферу научных интересов НИЦ «Курчатовский институт» входят междисциплинарные исследования в области нано-, био-, инфо-, когнитивных, социогуманитарных (НБИКС) наук и технологий, технологии для создания атомной энергетики нового поколения, фундаментальные и прикладные исследования в области физики плазмы и токамаков; исследования с использованием источников синхротронного излучения, нейтронов, протонов, тяжелых ионов, информационно-коммуникационные технологии и системы, ядерная медицина, координация междуна-

*См.: Н. Тюрин, С. Иванов. Миссия протонного ускорителя. — Наука в России, 2010, № 3 (прим. ред.).

Курчатовский суперкомпьютерный центр.



Экспериментальная станция «Ленгмюр» на Курчатовском синхротроне.

родных научных мегапроектов и междисциплинарная подготовка кадров.

В последние годы Центр активно развивает новое научное направление, связанное с конвергенцией НБИКС наук и технологий. Его основная цель — соединить высшие технологические достижения, например, в микроэлектронике, с принципами живой природы и создать на их основе гибридные материалы и антропоморфные системы бионического типа. Для решения таких междисциплинарных задач в 2009 г. был создан Курчатовский НБИКС-центр. Его ядром стал специализированный источник синхротронного излучения, значительно модернизированный за последние годы.

Кроме Курчатовского синхротрона базой для НБИКС-центра стали реактор ИР-8 — источник нейтронов и Курчатовский суперкомпьютер, на основе которых сегодня формируются новые научные подразделения.

В лабораториях НБИКС-центра работают медико-биологический комплекс с гено-инженерным и иммунологическим подразделением, лаборатории протеомики, геномных исследований, белковая фабрика. В его состав входит также комплекс ядерной медицины. Нанотехнологическое подразделение

оснащено рентгеновским оборудованием, атомно-силовыми и электронными микроскопами, многофункциональной модульной нанотехнологической системой НАНОФАБ*. В подразделении когнитивных исследований изучают сознание и мозг прежде всего с позиций фундаментальной науки, но при этом используют современные технологии. Объединяющее звено в цепочке междисциплинарных исследований — Курчатовский центр высокопроизводительных вычислений, где обрабатывают и хранят информацию, поступающую из лабораторий и научно-технических комплексов.

В процессе развития НБИКС-исследований возникла насущная потребность подключить к ним социальные и гуманитарные дисциплины: психологию, этнографию, философию, лингвистику, что привело к появлению социогуманитарной составляющей.

Современный Курчатовский институт активно участвует в международных проектах и часто сам становится их инициатором. Речь идет прежде всего о Междуна-

*См.: В. Быков. Микроскоп..., рассматривающий атомы. — Наука в России, 2000, № 4; В. Быков. Продвижение в глубь материи. — Наука в России, 2008, № 6; Д. Андрюк. «Оскар» — зондовому микроскопу. — Наука в России, 2010, № 2 (прим. ред.).



В отделе прикладных нанотехнологий
Курчатовского НБИКС-центра.



Курчатовский НБИКС-центр,
здание № 166.

родном термоядерном экспериментальном реакторе ИТЕР, одним из идеологов и организаторов которого стал президент Курчатовского института Евгений Велихов, о строительстве в Германии Европейского лазера на свободных электронах (XFEL), инициированном НИЦ, на который Правительство РФ возложило роль научного координатора и руководителя от России. Сегодня по инициативе Михаила Ковальчука Курчатовский институт участвует в проекте XFEL на всех научных и административных уровнях.

Большой адронный коллайдер* в Центре европейских ядерных исследований (CERN, Швейцария) — еще одна мегаустановка, где работают наши специалисты. НИЦ руководит экспериментами на одном из четырех его детекторов — ALICE. Ученые Курчатовского института — полноправные члены международного эксперимента по физике нейтрино, осуществляемого в подземной лаборатории Национального института ядерной физики Италии BOREXINO, мегапроекта Европейского центра по исследованию ионов и антипротонов FAIR, создающегося в пригороде Дармштадта (Германия). В 2004 г. Евгений Велихов и его коллега профессор Бруно Коппи дали старт российско-итальянскому проекту экспериментального токамака нового типа IGNITOR, в котором для нагрева плазмы до термоядерных температур используют сильный ток.

Развитие этих направлений и сложнейших технологий, безусловно, требует специалистов нового,

*См.: Л. Смирнова. Открытия на Большом адронном коллайдере. — Наука в России, 2013, № 1 (прим. ред.).

междисциплинарного типа. Подготовку ученых будущего Курчатовский институт осуществляет сегодня в партнерстве с ведущими отечественными вузами. Первый опыт — организация совместной с НИЦ кафедры физики наносистем на физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, успешно работающей с 2005 г. Теперь такие кафедры действуют также в Московском инженерно-физическом институте и Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана.

В 2009 г. в Московском физико-техническом институте организован первый в мире факультет нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, где наиболее полно реализована идея непрерывной междисциплинарной подготовки специалистов в области конвергентных технологий. Для этого в образовательную инфраструктуру НИЦ включены четыре базовые московские школы, среди их преподавателей — ученые Курчатовского центра.

Сегодня в его многочисленных современных лабораториях много студентов, аспирантов, молодых специалистов. Курчатовский институт живет активной и интересной научной жизнью, строит настоящее и будущее российской науки.

*Иллюстрации из архива лаборатории
научно-технической фотографии
Курчатовского института*