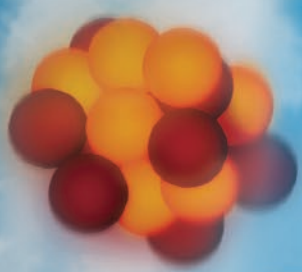


«Низкий поклон всем, кто поверил в нас...»

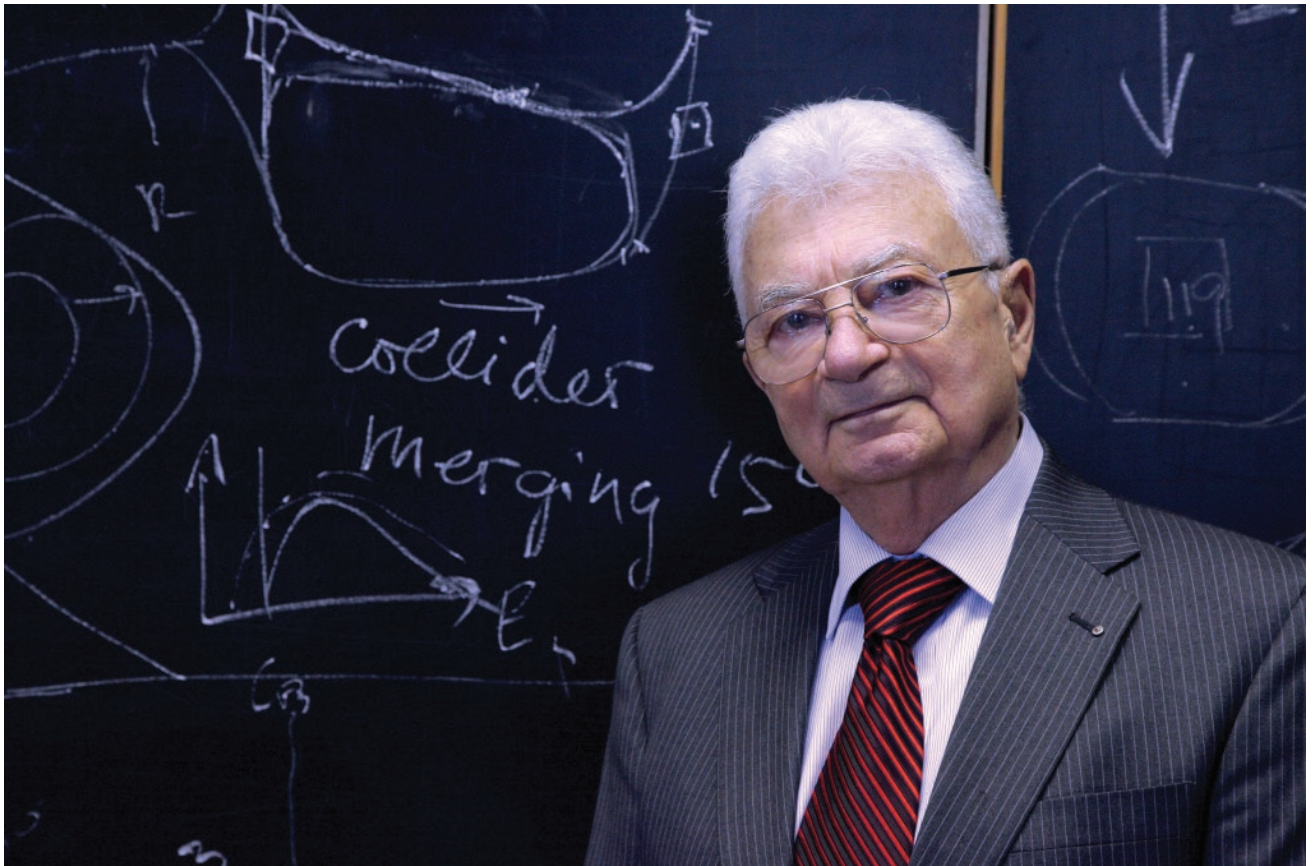
Сначала несколько фрагментов из наших предыдущих встреч с академиком **Юрием Цолаковичем Оганесяном**. Так случилось, что я стал свидетелем того, как группа ученых и специалистов под руководством Ю.Ц. Оганесяна осуществила прорыв в мировой науке. Итак, несколько шагов к открытию...

106 Seaborgium

104 Rf
Rutherfordium



118 Og
Oganesson



Научный руководитель
Лаборатории ядерных реакций
им. Г.Н. Флерова в ОИЯИ
академик Ю.Ц. Оганесян

104 Rf
Rutherfordium

105 Db
Dubnium

Шаг первый

«В Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова, когда речь идет о трансурановых элементах, любят приводить такое сравнение: плывет по безбрежному океану корабль, ведомый физиками Дубны, и находит неведомые острова. Капитан первым сходит на берег, осматривается вокруг и, когда понимает, что остров неизвестный, объявляет о новом открытии и дарит ему название. Так поступали великие мореплаватели прошлого, и появились на планете острова Кука, проливы Лаперуза и Беринга, и даже целые континенты — та же Америка.

Открытие новых элементов мне напоминает эпоху Великих геогра-

фических открытий. Вот почему образ корабля физиков близок и понятен.

Всего в Дубне открыто несколько новых элементов.

Сначала на капитанском мостике стоял Г.Н. Флеров — основатель и директор Лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований.

Потом его сменил верный ученик и последователь Ю.Ц. Оганесян — нынешний научный руководитель лаборатории.

Именно этим двум ученым обязана наша страна тем, что мы не уступаем первенство в данной области современной физики».



Два варианта. Или до чего-то не дотягиваешься, или оно не существует. Мы как-то решили, что нет, скорее всего, не дотянулись. Надо делать по-новому. Эксперимент придется очень сильно усложнить. И идти другим путем...

Шаг второй

«— Первый остров сверхтяжелых был предметом долгих мучений многих ученых во всем мире. Надо было понять, есть ли он в действительности. То, о чем говорят как о теоретическом предвидении, а я формулирую как рабочую гипотезу, появилось в 1969 г. После этого все бросились искать сверхтяжелые элементы. Их искали в космосе, на Земле. Попытались синтезировать с помощью мощных ядерных реакторов, подземных ядерных взрывов, на ускорителях и т.д. К сожалению, ничего не удалось увидеть. Вполне естественно, что к 1985 г. — концу этого штурма — идея далекого острова окрасилась пессимистическими тонами.

— Юрий Цолакович, физики потеряли надежду?

— Два варианта. Или до чего-то не дотягиваешься, или оно не существует. Мы как-то решили, что нет, скорее всего, не дотянулись. Надо делать по-новому. Эксперимент придется очень сильно усложнить. И идти другим путем, использовать для синтеза совершенно другую реакцию. Но технически мы к этому были не готовы. Все, что у нас было наработано годами, не годилось. Надо было все создавать заново. А если учесть, что эти яркие идеи пришли в 1990-х гг., то можно представить, насколько все было сложно. Нетрудно представить, что эпопея, которая тянется 25 лет, с 1991 до 2016 г., всегда связана

с какими-то находками и потерями. Находки — это новые друзья. Мы нашли много людей, которые нам помогли.

— Кто они?

— Министры, даже губернаторы, научные сотрудники, коллеги и друзья в России, а потом и за границей, даже в Америке. Мы нашли многих, но и многих потеряли, пока добрались до заветного острова стабильности. Но это реальная жизнь.

— Образно говоря, вы высадились на этом острове?

— Да. В северо-западной его части, если смотреть на карте ядер. Мы открыли шесть элементов на этом острове. И они значительно стабильнее, чем элементы, которые вне этого острова. Это и есть основное предположение о том, как именно устроен мир тяжелых атомов.

— И что это дает нам?

— История науки всегда была связана с познанием того, как устроен окружающий мир, по каким законам движется, где границы существования материального мира и чем они определяются. И теперь мы можем сказать, что граница материального мира значительно дальше, чем мы предполагали, следовательно, элементов может быть больше, чем думали, скажем, 55 лет назад или ранее.

— Это главный вывод?

— Пожалуй, да. Это то, что принято называть фундаментальной наукой».



Георгий Николаевич Флеров (1913–1990) — физик-ядерщик, один из основателей Объединенного института ядерных исследований в Дубне. В честь Г.Н. Флерова 114-й элемент назван флеровием.



(1) Ю.Ц. Оганесян на совещании КПП **(2)** В лаборатории ядерных реакций **(3)** Ю.Ц. Оганесян и профессор Осацкого университета Хидецугу Икегами, 1983 г. **(4)** Ю.Ц. Оганесян и В.Л. Аксенов, награжденные по случаю 40-летия ОИЯИ **(5)** Слева направо: Г.Н. Флеров, Ю.Ц. Оганесян и А.М. Балдин **(6)** Слева направо: Ю.Ц. Оганесян, С.П. Капица, И.Н. Иванов **(7)** Ю.Ц. Оганесян беседует с американскими физиками



Шаг третий

«На заседании президиума РАН Ю.Ц. Оганесян сказал:

— Мы отправились в неведомый мир, где обнаружили много интересного. Я буду говорить о новых элементах. Их число может быть большим, чем то, которое мы учили в школе на уроках физики и химии.

После окончания его доклада один за другим слово брали очень известные в стране люди. Они делились своими впечатлениями о том, что услышали, — ведь они стали свидетелями великого путешествия, отчет о котором представил им академик Оганесян. Ведь речь шла об открытии новых элементов — 112-го, 114-го, 116-го и других».

Вот некоторые мнения тех, кто был в зале заседаний президиума РАН:

Весной 2017 г. 118-й элемент менделеевской таблицы был назван «оганесон» — в честь академика Ю.Ц. Оганесяна. Это событие торжественно отметили и в Москве, и в Дубне.



Академик А.Ф. Андреев:

«Я считаю, что это заседание историческое. Что важно? Область, которая в Дубне все эти годы развивалась и в которой они были лидерами, сейчас привела к отрогам того самого острова стабильности. Острова, к которому они шли много лет. Так что это не то открытие, которое завершает какую-то деятельность, а наоборот — это открытие, которое ведет вверх. И, безусловно, я в этом не сомневаюсь, мы будем свидетелями еще более выдающихся открытий в этой области».



Академик Г.А. Месяц:

«Думаю, можно поздравить автора доклада и флеровскую лабораторию с выдающимся результатом. Мы живем в непростое время, а потому очень сложно получить выдающийся результат, да еще экспериментальный, когда нужно было сделать ускоритель с рекордными параметрами. Я как человек, который занимается созданием ускорителей, знаю, что это такое. Это огромные деньги, гигантские трудности и все прочее. Низкий поклон ученым Дубны, всему коллективу института за то, что это сделано!»



Академик О.М. Нефедов:

«Одним из самых ярких открытий отечественной науки стало создание периодической системы химических элементов. И эта область переживает новое рождение. Получить выдающийся результат непросто, но еще сложнее получить признание мирового сообщества, которое, хотим мы или нет, в большой степени контролируется нашими коллегами за океаном, американскими учеными, научными организациями. Очень хотелось бы, чтобы приоритет российских ученых в этой области был не только признан, но и оценен по заслугам».

Взят

рубеж

104 Rf
Rutherfordium105 Db
DubniumОдин из ускорителей
лаборатории

Нашу новую беседу с ученым я начал с вопроса:

— **Юрий Цолакович, история вашего открытия напоминает мне боевую операцию. Были и отступление, и разведка боем, и стремительное наступление. А сейчас затишье?**

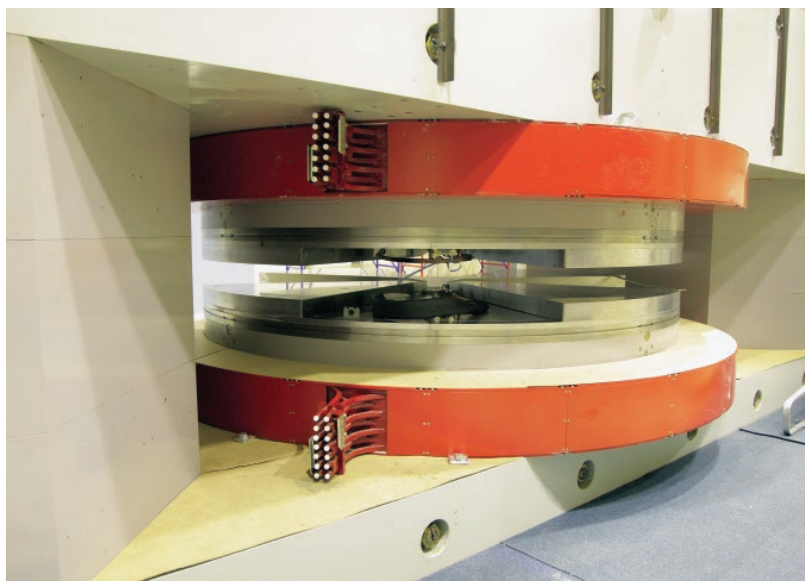
— У меня двойственное чувство. С одной стороны, взят какой-то рубеж, есть продвижение вперед, с другой стороны, видно, что еще идти надо очень далеко: открылись новые горизонты. Если пользоваться вашей терминологией, раньше шли бои на равнине, а потом поднялись на холм и увидели дали, куда еще надо идти и идти.

— **Есть разные премии, многие из них вы получали, но есть нечто особенное — таблица Менделеева. И в ней дубний, флеровий и, наконец, элемент, названный в вашу честь. Какое ощущение?**

— Вы называете имена знаменитых ученых. Лестно быть в такой компании, но обольщаться не стоит. Увековечивая память ученого в названии элемента после его жизни, мы тем самым показываем его роль и значимость в науке. Но в науке, да и не только в науке, принято давать названия также по имени открывателя. Как самолеты «Ту», которые создал А.Н. Туполев. В физике, например: «число Авогадро», «кривая Бернулли», «распределение Пуассона», «точка Кюри» и т.д. Что-то похожее имеет место и сейчас. Я долго, почти 60 лет, занимался синтезом и изучением свойств тяжелых элементов, поэтому и дали одному из них мое имя. Подобно тому как много лет тому назад 106-му элементу было присвоено имя лауреата Нобелевской премии профессора Гленна Сиборга, одного из соавторов открытия 106-го элемента. Но это вовсе не значит, что надо меня тут же поднимать на пьедестал.

— **Юрий Цолакович, из этой лаборатории, где мы сейчас сидим, 25 лет назад вы все выкинули, оставили только голые стены и начали все заново. Как вам удалось поставить такое принципиально новое оборудование? Где деньги нашли? Ведь это были 1990-е гг.!**

— Когда долго работаешь с каким-то прибором, пусть даже с таким большим, как ускоритель, нельзя становиться его рабом. Нельзя думать: «А какую я мог бы физику сделать на этом ускорителе?» Эта физика не должна зависеть от ускорителя. Поэтому если прибор устарел, его надо убрать. Если можешь построить новый, построй. Не можешь построить? Езжай туда, где это можно сделать. Только не наоборот! Средство никогда не должно быть целью. Академик Л.А. Арцимович, известный экспериментатор, говорил так: «Есть у вас прибор, и вы хотите, чтобы он был лучше, ну, скажем, в два-три раза, начинайте его выливать. Здесь улучшить, там улучшить — по 10–15–20–40%, и вы наберете десятку. Представьте, прибор может стать лучше в десять раз! Но если вам нужен прибор, который должен быть в 100 раз лучше, вы



должны без сомнений существующий выкинуть и создать новый». Вопрос «вылизывать или выкидывать» все время стоит. Я считаю, что с машинами, которые вокруг нас сейчас, дальше идти не стоит.

— **Л.А. Арцимович жил в Советском Союзе, занимался атомным проектом, у него не было проблем с деньгами. А вы попали совсем в иное время.**

— Это было тяжелое время не только в науке, но и в стране.

— **Откуда же деньги?**

— Мы очень сильно сократили тематику работ. Когда я стал директором, то, скажу откровенно, думал не столько о сценарии будущего, сколько о сценарии конца. Один вариант был такой — тебе говорят: «Все, лаборатория закрыта, там все выключено». А второй вариант: «Иди и делай что-то, если можешь». Ну а когда второй вариант, ты, естественно, должен выбрать самое главное. Действительно, все было очень сложно. Главное для меня, что мне поверили, и я очень благодарен своим товарищам по работе за то, что они пошли со мной дальше. И мы в качестве основной цели взяли самую сложную задачу. До нас попытки синтеза сверхтяжелых элементов делались во всем мире — и ничего не получалось. И у нас тоже не получалось. А сейчас мы попробуем еще раз. Не спрашивайте меня, почему надо было лезть на рожон именно в это сложное время... Мы быстро поняли: все, что у нас есть, надо выбрасывать, хотя на тот момент некоторые приборы были лучшими в мире. Денег нет, а надо выбрасывать приборы и делать новые. И мы начали

делать. В результате семилетней работы в этих непростых условиях мы подняли чувствительность наших экспериментов в 100 раз! И только тогда появился свет в конце тоннеля.

— **А деньги где взяли?**

— Это хороший вопрос. Ответ, быть может, покажется странным. Но к кому бы я ни обращался, почти всегда чувствовал, что меня понимают и мне хотят помочь. Вместе с моим заместителем и соратником М.Г. Иткисом напросились на прием к замминистра Минатома В.Б. Иванову. Без всяких вступлений объяснили ему, что есть у нас идея, как синтезировать сверхтяжелые элементы, а денег нет. И не только денег. Нет у нас изотопов трансурановых элементов, которые нарабатываются на высокопоточных ядерных реакторах, нет редкого и безумно дорогого изотопа кальция-48, который мы намерены ускорять до скорости света, примерно равной 0,1 скорости света, нет даже электроэнергии для включения ускорителя на длительные экспозиции. Но мы, видите ли, очень воодушевлены! И замминистра не стал нас спрашивать, а позвонил в Димитровград и сказал: «Все трансурановые материалы, которые у нас есть, никуда не отдавать, будем получать сверхтяжелые элементы». Потом повел меня к министру. Написали по его указанию письмо зампреду Совмина и получили грант. И этот грант мы получали много лет. Каждый раз это были не деньги, а изотопы для изготовления мишеней, пресловутый кальций-48, купоны на электроэнергию. Все, что нарабатывали в Минатоме в течение многих лет, дали нам. Это

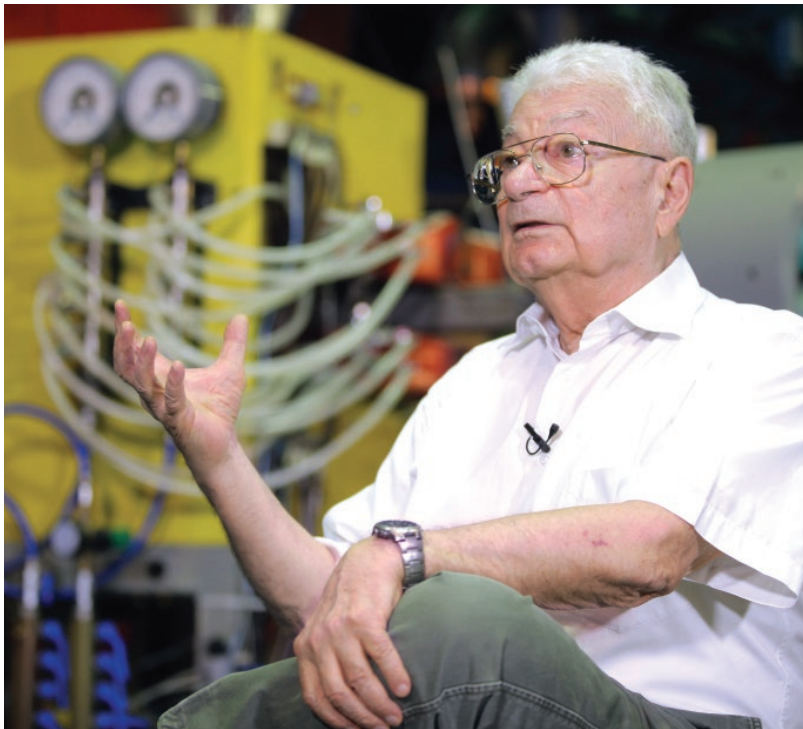


Сотрудники Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова в Дубне с 1960-х гг. успешно синтезируют трансурановые элементы. Здесь были получены элементы с 100-го по 108-й, сверхтяжелые элементы с атомными номерами со 112-го по 117-й и самый тяжелый на сегодня 118-й элемент.

106 Sg
Seaborgium

107 Bh
Bohrium

Само существование в нашей стране фонда фундаментальных исследований — великая вещь. Я не знаю, есть ли такие государственные фонды в других странах. Наверное, есть. В мире фондов очень много. Но Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) — солидное учреждение, и мы испытываем к нему должное уважение, прежде всего за поддержку лучшего, что есть в нашей науке



Ю.Ц. Оганесян в Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова ОИЯИ

незабываемо! Нас это очень морально вдохновило, и мы поверили в свои силы. Здесь надо пояснить, что для изготовления нейтронно-избыточных изотопов искусственных трансурановых элементов используются ядерные реакторы с высокой плотностью потока нейтронов. Таких реакторов в мире два: один у нас в Димитровграде (Ульяновская область), другой — в США, в Ок-Ридже (штат Теннесси).

Для того чтобы не перекладывать на плечи наших коллег из Димитровграда все наши потребности по мишенным материалам (у них ведь тоже в это время была нелегкая жизнь), я набрался смелости и поехал в Америку, сначала в Калифорнию, в Ливермор, позднее в Ок-Ридж, где расположены национальные лаборатории Министерства энергетики США, с предложением о сотрудничестве в подготовке и проведении экспериментов в Дубне, нацеленных на синтез сверхтяжелых элементов. Разговор простой: мы намерены впервые в мировой практике получить интенсивный пучок кальция-48, а у вас есть мишенные материалы. Они сразу согласились, переговоры заняли буквально 15 минут. Уже более 20 лет мы работаем

вместе. Когда я несколько глубже соприкоснулся с организацией американской науки, я понял, что у них такие прорывные задачи в самом начале финансируются не столько из бюджета, сколько по грантам, выделяемыми различными фондами. И это дает огромный эффект! Действительно, при составлении бюджета, даже всего на год, никогда не угадаешь, куда заведет тебя запланированное научное исследование. Если пользоваться сравнением с военными действиями, то помимо регулярных армий нужны подразделения быстрого реагирования. Если что-то пойдет не так, нужно быстро повернуть, может быть даже развернуться на 180°. Ведь идешь в неизвестное и поэтому не очень-то знаешь, что тебя ждет.

— Именно фонд позволяет быстро реагировать?

— Конечно. Фонд предоставляет такую возможность. Он дает грант, и ты волен распоряжаться средствами, нет никаких бюрократических барьеров. Это особенно важно в тот сложный период, когда и бюджет-то был тощим. Другая сторона — это престиж твоего дела. Если у тебя помимо бюджета есть еще грант, это значит, что ты делаешь нечто очень интересное. Ведь людей из фонда, в совет которого входят известные ученые страны, никто не заставляет давать гранты. Они даются только в том случае, если есть что-то новое, интересное.

— По-моему, в вашем случае второе работало в полной мере?

— Да. Собственно, сам эксперимент по синтезу 117-го элемента мы вели на полученный нами большой грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Из этих денег, например, мы доплачивали также нашим сотрудникам, которые работали круглосуточно в течение почти полугода.

Мы должны пользоваться любой возможностью для реализации своих идей. Нас не оставили без внимания и губернаторы Московской области. Целевой грант губернатора Б.В. Громова позволил нам создать за полтора года и запустить новый сепаратор сверхтяжелых

ядер, который по сей день работает на пучке тяжелых ионов. Грант действующего губернатора А.Ю. Воробьева был нацелен на проведение опытно-конструкторских работ и ряда исследований для создания программы дальнейшего развития работ по синтезу сверхтяжелых элементов. Программа создана, идет строительство новой лаборатории с новым ускорителем, который мы намерены запустить в первой половине следующего года.

— **Но все-таки «артподготовка» была связана с РФФИ?**

— Безусловно.

Как я говорил в начале нашей беседы, эти сверхтяжелые элементы в течение 20 лет пытались синтезировать почти во всех крупных лабораториях мира, где были ускорители тяжелых ионов. Не получили. Мы ведь тоже одни из первых совершили попытку в 1970-х гг. И тоже не получили. Хотя и трудно теперь поверить, что удалось, но из наших результатов прямо следует, почему раньше не получалось, да и не могло получиться.

— **А почему удалось сейчас?**

— Два обстоятельства. Во-первых, мы «отреклись от старого мира», то есть накатанный путь отбросили в сторону и решили пойти новым. Но чтобы встать на этот сложный путь, надо было технически дозреть. Хорошо, что теперь все получилось — сверхтяжелые открыты, остров стабильности есть. Это показано результатами наших экспериментов, которые потом в течение семи лет проверялись всеми лабораториями мира, работающими в этой области. Но это уже в прошлом. А чтобы идти дальше, нужно, как мне кажется, найти ответ на один вопрос. Мы вели свои эксперименты 15 лет. Все 15 лет ускоритель круглосуточно работал на эту задачу. Насколько эффективнее пошла бы наша работа, если бы мы начали эти эксперименты сейчас? Тогда на одну ладонь мы должны положить все то, что знаем теперь о сверхтяжелых элементах, а на другую — весь научно-технический прогресс в смежных областях науки и техники: в физике плазмы, ускорительной технике,

химических технологиях, детекторных устройствах, компьютерах, программах и пр.

— **И что в результате?**

— Если сложить содержимое на обеих ладонях, получим «фактор 100». то есть спустя 15 лет все можно делать в 100 раз быстрее! Кажется невероятным. Но это и есть пульс жизни, это темп развития событий и это никогда не стоит забывать. В своем выступлении на ученом совете я сказал, что за эти 15 лет мы создали прекрасный экспериментальный комплекс, кажется, лучший в мире. Но чтобы двигаться дальше, надо его оставить и строить новый.

— **Вас поддержали?**

— В следующем году запустим новый ускоритель.

— **И вновь банальный вопрос: деньги откуда?**

— Ученый совет ОИЯИ проголосовал за это.

— **Это одна линия финансирования.**

— А дальше начинается жизнь — гранты, фонды. И, конечно, люди, которые должны работать день и ночь. Это жизнь. И здесь никто не виноват, мы сами себе такую жизнь выбрали...

— **Как вы считаете, эксперты фонда по физике дадут вам добро на дальнейшую работу и поддержат вас?**

— Мне кажется, дадут и поддержат. Там коллеги, они поймут нас. Хотя и сам отлично понимаю, что в других области физики тоже есть успехи и интересные идеи, а средств мало. Поэтому не имею права говорить: «Дайте мне, а не ему». Как решит совет фонда, так и будет. Но хочу сказать, что само существование в нашей стране фонда фундаментальных исследований — великая вещь. Я не знаю, есть ли такие государственные фонды в других странах. Наверное, есть. В мире фондов очень много. Но Российский фонд фундаментальных исследований — солидное учреждение, и мы испытываем к нему должное уважение, прежде всего за поддержку лучшего, что есть в нашей науке. ■

Беседовал Владимир Губарев