

ЭКС АТОМ -- *лирическое* *использование* К ТРАНСУ

KOMS. PRAVDA

29. АВГ. 1969, 4.

ЭТОТ РАССКАЗ, НАВЕРНОЕ, МОЖНО НАЗВАТЬ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫМ ДЕТЕКТИВОМ. ВЫ УЗНАЕТЕ В НЕМ О ТАИНСТВЕННЫХ ЩЕЛЧКАХ В КАБИНЕТЕ АКАДЕМИКА, СТЕКЛЯННОМ УХЕ ФАРАОНА, ВНУКЕ ВЕЛИКОГО РЕЗЕРФОРДА, ЗУБАХ ИСКОПАЕМОЙ АКУЛЫ И, САМОЕ ГЛАВНОЕ, О МОЛОДЫХ ФИЗИКАХ ДУБНЫ, ОТКРЫВАЮЩИХ САМЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ ИЗ ВСЕХ ИЗВЕСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.



Автор эмблемы В. БОЧКАРЕВ (Дубна).

Клуб любителей К "Космохимия" к "Трансурановым островам"

ОАНАЖДЫ после бури волн выбросили на песок кокосовый орех. В другой раз люди заметили, как из-за моря придела обессеянная птица. И тогда они поняли, что где-то там, далеко-далеко, лежит неведомая им земля. И этот кусочек твердыни среди безбрежных волн манил их к себе. Они плавли много дней, и часто им казалось, что впереди, там, у горизонта, в жаркой дымке поднимаются синие вершины желанных островов, но прошло много дней, прежде чем раздался долгожданный крик: «Земля!»...

ВСЕ элементы тяжелее свинца радиоактивны, а значит — не вечны. Сроки их жизни, которые физики измеряют периодом полураспада (за это время количество вещества уменьшается вдвое), различны — от миллиарда лет до долей секунды. Природа обратила Менделеевскую таблицу на элемент № 92 — уране. Когда-то считалось, что ничего тяжелее урана в нашем мире нет. Но могучий гений Менделеева словно чувствовал, что уран — это не конец. «Убежденный в том, что исследование урана, начиная с его природных источников, поведет еще ко многим новым открытиям», — писал Дмитрий Иванович, — я смело рекомендую тем, кто ищет предметов для новых исследований, особенно тщательно заниматься урановыми соединениями».

Эти слова великого химика весной нынешнего года напомнил участникам проходивших в Париже юбилейных торжеств, посвященных 100-летию со дня открытия Периодического закона, советский академик Г. Н. Флеров. Слова оказались действительно пророческими: «предмет новых исследований» вырос в целый раздел науки — физику трансурановых (т. е. идущих за ураном) элементов. На специальных ускорителях физики научились утяжелять атомные ядра, синтезировать элементы, которых в природе не существует. Работы американца Гленна Сиборга в маленьком калифорнийском городке Беркли и Георгия Николаевича Флерова в маленьком русском городке Дубне раздвинули рамки Менделеевской таблицы (об этих работах «Комсомольская правда» писала в номерах от 25 мая 1963 года и 6 ноября 1964 года). И таблица эта в последнем ее издании кончается уже не на 92-м элементе, а на 104-м — курчатовии, крещенном в Дубне именом знаменитого советского физика.

Это присказка, сказка вся впереди. Среди многих сложностей получения трансуранов не последние заключаются в том, что, чем они тяжелее, тем быстрее распадаются. Легендарный короткий век бабочки — вечность по сравнению с периодом полураспада некоторых трансуранов. Полученные с невероятным трудом считанные атомы новорожденного элемента радиохимии и физики не успевают «рассмотреть», — выделить, изучить, — как они исчезают в лавине спонтанных (самопроизвольных) распадов, порождая цепочку Арутих, Бондеевских, элементов. Счет идет уже не на годы или дни, а на минуты, секунды, доли секунды. Период полураспада курчатовия, например, 0,3 секунды.

И вот в это грустное для экспериментаторов время к магнитам ускорителя пришло кокосовый орех, в боксы радиохимиков вприпрыжку устала

птичка надежды: теоретики составили, прикинули, посчитали и заявили, что в море короткоживущих трансуранов должны быть острова относительно стабильных, устойчивых, долгоживущих. Рассчитать точно периоды полураспада невозможно, но не исключено, что это могут быть и сотни миллионов лет! Более того, острова эти где-то близко. Американские теоретики утверждают, что уже элемент № 110 будет долгоживущим; советские теоретики В. М. Струтинский, Ю. А. Музыка и другие предсказывают «долгие лета» элементам №№ 114—126. И смельчаки-экспериментаторы отправились на поиски трансурановых островов.

ПОСКОЛКУ периода полураспада некоего неизвестного покуда X-трансурана может быть весьма велик, то, возможно, он сохранился в земной коре. Ведь уже после того, как была искусственно получены на ускорителях плутоний и нептуний, американцы К. Лэвлин и Г. Сиборг, советские геохимики И. Е. Старик, А. П. Ратнер и их сотрудники обнаружили эти трансурановые элементы в урановых рудах. Количество их было ничтожно (одна часть плутония приходится на сто триллионов частей руды), но они есть. Почему бы там не быть и 114-му? Может быть, именно из 114-го при его распаде в земной коре и образуются плутоний, нептуний и другие, более короткоживущие трансураны? Надо попробовать поискать его.

Флеров, веселый, довольный, рассказывает по кабинету, большому директорскому кабинету Большой Лаборатории ядерных реакций (ЛЯР) Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Он удивляется и рассуждает:

— Мы его найдем. Вот так, оглядываясь назад, могу вам сказать, что везение является неотъемлемой частью любой научной работы. А нам везет! Поэтому мы его обязательно найдем. Ну, и, конечно, постараемся синтезировать. Мы к нему со всех сторон подбираемся...

Если «он» занимает клетку Менделеевской таблицы под номером, допустим, 114, то, согласно Периодическому закону Менделеева, он должен по своим свойствам напоминать свинец. Логично начать поиски где-то рядом со свинцом. И вот тут появляется обещанное в заголовке стеклянное «ухо Фараона» — осколок старинного бр.

Помимо стеклянного музейного «уха» Владимир Павлович Перельгин хранит в специальном шкафу рюмку без ножки, но со старинным вензелем, несколько тусклых «прабабушкиных» зеркала, отбитые подвески мастера из Петербурга, кусок какого-то стеклянного линза из Соборного собора в Киеве и бездну других предметов, в виду ни на что не годных, но вдруг оказавшихся весьма нужными. Их объединяет то, что все они изготовлены из стекла, в составе которого до 40 процентов свинца.

— Логика поиска проста, — объясняет Володя. — Если в стекле есть свинец, то, возможно, есть и его «родственник» — 114-й элемент. Если есть 114-й, он должен, пусть очень медленно, но распадаться. Если он распадается в толще стекла, то осколки, возникающие при его распаде, должны оставить следы. Следов будет тем больше,

чем старше стекло. Отсюда — «фараоново ухо» и рюмка с вензелем.

Ева Цесьляк шлифовала старинные стекляшки, протравливала их плавиковой кислотой, чтобы сделать следы видимыми, и разглядывала шлифы в микроскоп. Следы были. И немало. В некоторых стеклах можно было насчитать до десятка трещок. Я сам их видел: черные точки на светлом поле. Что это за следы? Может быть, это делится уран? Провели анализ. Оказалось; уран в стекле есть, но его так мало, что лишь несколько процентов всех следов можно объяснить его распадом. Значит, «следы» кто-то, пока неизвестный. По числу следов «незнакомые» подсчитали, сколько же содержится его в стекле. Оказалось, что-то около одной миллиардной доли процента. При всем своем могуществе радиохимия пока не в состоянии выделить такое ничтожное количество вещества.

— Вы верите в существование 114-го? — спросил я Еву.

— Я бы рада не верить, но следы-то в стекле есть. И никак их не объяснишь. По-видимому, действительно есть какой-то долгоживущий трансуран...

А теперь о внуке Резерфорда. Английский профессор Питер Фаулер действительно внук великого физика. Сам он тоже занимается физикой, исследует космические лучи. Недавно он был гостем Дубны и подарил Флерову интересную фотографию. На ней — следы, остав-

ленные космическими лучами в фотомульсии. Космические лучи очень быстры по своему составу. В них есть ядра многих элементов. Чем больше, тяжелее ядро, тем более широкий след оставляет оно в эмульсии. Представьте, через меккалесье продираются айс и слои. Оба оставляют следы. Так вот, ядро железа, например, это айс, а трансуран — слои. Фаулеру трижды удалось зарегистрировать след такой ширины, который не может принадлежать ни одному известному элементу. Это уже не слои, а какой-то мамонт оставил след в эмульсии англичанина. Сравним эти три следа с известными, прикинув, получится, что пойман элемент с порядковым номером около 108—110.

Не так важен конкретный номер элемента, как важен факт: неизвестные трансурановые элементы, среди которых могут быть и долгоживущие, «сидящие» на нашу планету из космоса? Приблизительно один атом в ступи на квадратный метр земной поверхности. И за миллиарды лет существования Земли «наспасать» может довольно много. Флеров сел в машину и поехал в Москву, в Институт океанологии. Здесь начинается история с зубами ископаемой акулы.

Лаборатория ядерных реакций сотрудничает со многими научными центрами, но к услугам морских геологов и океанологов пришлось обращаться впервые. Казалось, далекий дубненский ускоритель многоза-



ШЕДИМ РАНОМ ОСТРОВАМ

рядных нонов от океанских рейсов «Витязя» и «Курчатов», а вот пересеклись-таки их пути!

«Космические пришельцы» тормятся в верхних слоях атмосферы, далее с осадками выпадают на поверхность Земли, и оказываются, в основном, в океанской воде. Надо извлечь их оттуда, но как? Для этого пришлось бы переработать сотни миллионов тонн океанской воды. Задача фантастическая, но... Но тут известный советский геохимик, академик А. П. Виноградов подсказал физикам, что природа проводит за них этот эксперимент уже многие сотни тысяч лет.

На дне Тихого океана обширные площади заняты так называемыми железно-марганцевыми конкрециями. Это темно-бурые шарки, размером от ореха до яблока, которые очень медленно растут: возрост какого-либо центра кристаллизации, например, зуба давно умершей акулы. Если катуше из космоса частицы долгоживущего трансурана попадают в океан, то искать их легче всего именно в конкрециях, этих повозных накопителях металлических руд. Так в кабинете академика Г. Н. Флерова появилась целый мешок с конкрециями, а в лабораторных склянках — зубы ископаемых акул.

— Плохие зубы у акулы, сердито говорит Светлана Третьякова. — Эмаль расстраскала, ничего не вышло. Плохие зубы... У Светланы свой, далекий от стоматологии, взгляд на акулюю пасть. Повясть ее можно: на акуляных зубах ничего не нашли. А вот на кристаллах, которые часто вместе с зубами находят внутри конкреций, следов оказалось очень много. И опять-таки, как и в случае со стеклами, ни ураниевые примеси, ни прочий радиоактивный фон подобных следов дать не могут. Так, значит, это 114-й?

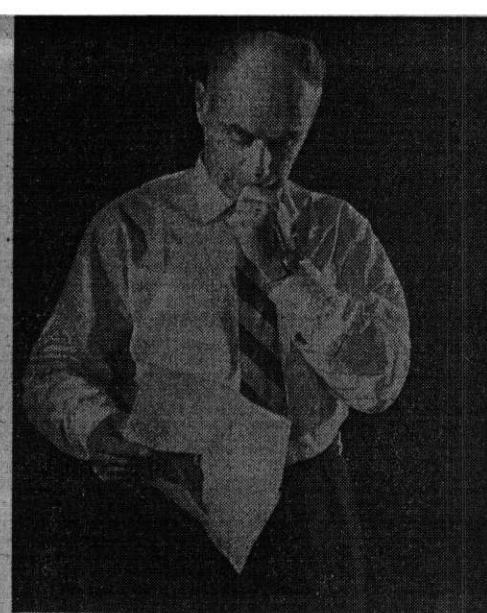
Физики смеются. Они ужасно осторожные люди, эти физики. Осторожные и суверенные. Они считают, что торопливость может спугнуть акачу. Так бывало, даже несмотря на

то, что директор ЛЯР считает свою лабораторию «везучей». Сомнения стали их обычным рабочим состоянием. В других исследованиях след частицы — финал, итог всех трудов. Здесь след — первый толчок: начало, по этому следу еще идти и идти, и неизвестно еще куда он выведет. Здесь не говорят: «Вот новый элемент», здесь чаще всего идет доказательство от противного: «Никакой известный элемент не может дать подобной картины».

ОДИН из самых осторожных — Гурген Тер-Акопян, кандидат физико-математических наук, известный в мире физиков как один из открывателей явления протонного распада радиоактивных ядер. В долгие разговоры со мной он ухитрился даже не называть 114-й элемент 114-м элементом. Говорит: «он» и «чу, вот этот самый» или: «если это то, что мы думаем». Боялся спугнуть.

Гурген рассказал бездну интересных вещей, невозможно все пересказать — в газете места не хватит, а потом показал мне счетчики, те самые, что действительно щелкали в кабинете директора.

У Гургена Тер-Акопяна, Николая Скобелева, Бориса Гвоздева и их товарищей своя экспедиция к трансуранным островам. Если «этот самый» есть в земной коре, если «он» — родственник свинца, то, очевидно, следует поискать «его» в свинцовых рудах-галенитах. Галенит — тяжелый, темный, иногда почти черный минерал, нередко в виде очень красивых кристаллов, вполне годящихся для женской бижутерии. Поиски с галенитами пришли в ЛЯР со всех концов страны. Из Парижа прислали очень редкий минерал свинца — кристаллы сульфидов. Ребята безжаостно крушили всю эту красоту, превращая ее в порошок. Порошок наносился на внутреннюю поверхность длинной тонкой трубки счетчика. Не буду описывать, как устроен этот прибор. Суть его работы в том, что каждый акт де-



Директор ЛЯР академик Г. Н. ФЛЕРОВ.

ления в веществе, находящемся внутри счетчика, фиксируется: раздается щелчок, и на медленно ползущей бумажной ленте саморисца, прерван унылое однообразие прямой, взметнется острый пик.

Скажем прямо — щелчки редки: за 33 дня — 8 импульсов. Однажды я был свидетелем такой сцены: Флеров жал Николаю руку.

— Поздравляю: сегодня ночью было два щелчка...

Николай скромно потупился, будто это он организовал импульсы...

Тринадцать лет назад в Ленинграде, в Физико-техническом институте, молодые научные сотрудники Г. Н. Флеров и К. А. Петряков вот так же ждали импульсы, днями и ночами... И открыли спонтанное деление атомных ядер. Иногда в науке надо уметь ждать...

Не часто почетному академику представляется возможность вновь окупиться в волнующую атмосферу поисков и открытий, вспомнить то, что было тринадцать лет назад. Поэтому счетчики поставили прямо в кабинете директора. Посередине комнаты лежат две здоровенные трубы в проводах, а рядом тихо шипит самописец. Лента ползет дни, недели, будет ползти месяцы. Ни один орacula в мире не может сказать, когда щелкнет счетчик, когда пробьет смертельный час одного из танцевальных атомов, и ядро его разлетится на куски.

Мне не повезло: мы поехали обедать, а «он» щелкнул. Приходим — «свеженький» пик на ленте. Надо же, как раз во время обеда...

И опять, опять сомнения: а может быть, щелкает вовсе не долгоживущий трансуранин? А может быть, какой-нибудь изотоп свинца, какая-нибудь примесь, радиоактивная «грязь»? Ставят контрольный опыт. Берут идеально очищенный изотоп свинец-208. Его очищали в магнитных сепараторах, в нем нет не только урана, но даже других изотопов свинца. И вот этим сверхчистым свинцом, который стоит дороже золота, «заправляют» контрольный счетчик. Получают едва ли один щелчок в месяц. Уран, который есть в галените, может дать от 2 до 4 импульсов в год. Неужели все-таки «чу, тот самый» водит пером самописца, рисуя больше, чем пик?

Гурген очень осторожен: — Трудно сказать...

Гурген очень осторожен в выводах, но я знаю, о чем он мечтает. Он мечтает, чтобы его данные совпали с теми, которые насчитала Светлана в своих кристаллах. Вот тогда, может быть, журналистам сообщат некоторые выводы. Разумеется, самые предварительные и ориентировочные.

А пока 114-й дает мало импульсов. Очень мало. Это означает, что примесь его в исследуемых веществах ничтожна: один атом на миллион миллионов других. Физики в таких случаях всегда вспоминают о химии: обогатить, выделить в чистом виде. Но сделать это очень трудно, пока неизвестны химические свойства нового элемента, а самих атомов — считанные единицы. И все-таки поиски продолжают. Уже не один десяток лет профессор И. Шинтльмейстер в Вене, а

затем и в Дрездене и профессор В. В. Чердынцев в Москве интересуются слабым альфа-излучением некоторых природных минералов. Это излучение было открыто еще в двадцатых годах. Однако все попытки выделить в чистом виде неизвестные атомы, которые испускают альфа-частицы, закончились пока безрезультатно. Может быть, это атомы нового элемента, возможно, «эка-осмия» — сто восьмого?

И ПОСАДЕН сообщение с научного фронта: готовится еще одна экспедиция к трансуранным островам. Это уже не поиски, не плавание в дали неслабости. Это скорее что-то вроде воздушного рейса. У физиков есть и такой метод делать открытия: не ждать милостей от природы, а заставить ее говорить с ними на нужном им языке. Короче, они хотят синтезировать неизвестный трансуранный элемент с помощью ускорителя.

— Я не верю в «чудо». Не могут эти трансураны жить миллионы лет, — говорит один из них — Кошено. — Будет замечательно, если мы их найдем, но на циклотроне они получатся наверняка.

— Ну почему бы неизвестному ядру не иметь период полураспада часов 10—12, как бы было хорошо, какой бы молодой был этот трансуранин, — говорят на циклотроне.

И замечал: физики, как древние греки, одушевляют неодушевленное. Говорят: «протончик», «ней-молочка», «подлен-аргон», показывают, какую-то железу: «Ты знаешь, какая у меня упряма этот счетчик. Мне это нравится. Это человеко. Ведь именно отсюда пошло русское, непереводаемое точно на иностранные языки, выражение: «В работу душу вкладывает»...

ПРОИДЕТ время — неделя (но вряд ли), месяц, может быть, год. И они найдут невдомый архипелаг трансурана. В газетах появится заметка ТАСС; в Англии захопают в ладоши экспансивный профессор Фаулер; Гленн Сиборг сядет сочинять Флерову поздравительное письмо; предудт кинокроникеры, репортеры и все будут задавать один и тот же вопрос: расскажите, как вам удалось открыть новый элемент?

И тогда Георгий Николаевич, Светлана, Гурген и другие физики и химики (их много, участвующих этих экспедиций) будут рассказывать о последнем доказательстве, о последних треках, последних счастливых опытах. И в этот момент они забудут о том, как много пришлось им доказать, чтобы получить последнее доказательство, сколько тревог пережить, чтобы увидеть последние треки, какие разочарования пережить, прежде чем дойдет очередь счастливых опытов. Ведь у памяти счастливое свойство: хорошее легче запомнится.

Но это все вперед. Сейчас экспедиция к архипелагу трансуранин еще в походе, и пройдет еще много дней, прежде чем раздается долгожданный крик: «Земля!»

И. ГОЛОВАНОВ.
(На спец. корр.).
Фото Ю. ТУМАНОВА.
Дубна.

Хроника Дубны

* Двадцать лет назад, 14 декабря 1949 года, начал работу дубненский синхротрон. В нашей стране появилась новая область науки: экспериментальная физика высоких энергий.

* 26 марта 1956 года было подписано соглашение об учреждении Объединенного института ядерных исследований. Членами-учредителями его были страны социалистического лагеря.

* Объединенный институт ядерных исследований состоит из следующих лабораторий: ядерных проблем, высоких энергий, теоретической физики, нейтронной физики, ядерных реакций и вычислительного центра.

* Дубна — молодой город и живет в нем народ тоже молодой. В комсомольской организации института более 600 комсомольцев.

* Первая группа ученых, приехавших в Дубну, состояла всего из 12 человек. Сейчас в течение года в исследованиях принимают участие около 700 научных сотрудников из стран — членов-учредителей института.

* Сегодня в институте работают 6 академиков, 5 членов-корреспондентов АН СССР, 31 доктор наук, 258 кандидатов наук. За 13 лет в институте защищено 48 докторских и 260 кандидатских диссертаций.

* За время существования института в нем работали ученые Австрии, Англии, Голландии, Дании, Индии, Италии, Канады, Норвегии, ОАР, Пакистана, США, Финляндии, Франции, ФРГ, Швеции, Швейцарии, Югославии.

* Гостиными Дубны были выдающиеся ученые нашего времени: Ф. Нолле-Иори, Н. Бор, П. Дирак, С. Пауэлл, П. Бленкет, Д. Макрофт, Х. Баба, Ф. Перрен, Э. Рейне, Бете, Г. Сиборг.

* На этой неделе редакционно-издательский отдел института выпустил пре-принт № 4681. Если оговорить о статьях, опубликованных в журналах, эту цифру надо, очевидно, утроить. Научные работы института рассылаются в 37 стран мира по 1 500 адресам.

