

Возвращается Г.А. ГАМОВ

В. Я. Френкель,

доктор физико-математических наук
Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе АН СССР
Ленинград

А. Д. Чернин,

доктор физико-математических наук
Ленинградский педагогический институт им. А. И. Герцена



ГЕОРГИИ АНТОНОВИЧ ГАМОВ. 20.II (4.III) 1904—20.VIII 1968.

Фото середины 60-х годов.

Недавно мы узнали, что за пределами СССР проживает **ДВАДЦАТЬ МИЛЛИОНОВ** наших соотечественников. Ставится вопрос о возвращении им гражданства, об укреплении их духовных, гражданских связей с Родиной.

А не пришло ли время вернуть на Родину и тех, кто по той или иной причине оказался за ее пределами и, увы, уже не может возвратиться физически. Но может вернуться духовно. Ведь большинство из них духовной связи с Родиной не прерывали никогда и приумножали ее славу на всех континентах.

Теперь мы возвращаем их — писателей, художников, композиторов, музыкантов, философов, общественных деятелей. Среди них немало и выдающихся ученых, в том числе один из крупнейших физиков XX в. Г. А. Гамов.

В ОПРЕКИ распространенному мнению о катастрофической специализации и дифференциации наук в XX в., исчезновении ученых-универсалов постепенно становится все очевиднее, что и наш век дал крупных мыслителей, которым был доступен широкий охват современного научного знания. В их ряду стоит и Георгий Антонович Гамов (1904—1968). Ему была свойственна способность выдвигать оригинальные, новаторские идеи в наиболее фундаментальных областях. Ядерная физика и физика элементарных частиц, астрофизика и космология, генетика и, наконец, популяризация науки — вот обширное поприще, на котором проявились его дарования. Гамов отличался особым талантом конструктивной постановки и эффективного решения конкретных и притом всегда ключевых задач, воспитанным школой теоретической физики, которую он прошел в Ленинграде.

Пока о Гамове написано очень мало — у нас просто ничего, но, как ни странно, почти ничего и на Западе, в США, где Гамов работал более 30 лет. К счастью, в конце жизни Гамов обратился к жанру мемуаров и написал автобиографическую книгу «Моя мировая линия», увидевшую свет в США в 1970 г. Книга эта в наших библиотеках находилась в спецхранах. Надеемся, что она, как и другие его прекрасные книги — по физике и о физике — будут изданы и у нас. Пока же мы используем имеющийся в ней обширнейший материал (поправляя автора в тех редких случаях, где ему изменила память) и дополним его другими данными, в частности сведениями из интервью Гамова 1968 г.

Это интервью — одно из примерно 500, составивших специальную программу, основанную в начале 60-х гг. в США профессором Т. Куном, к которой он привлек группу талантливых молодых историков науки. Беседы с ведущими специалистами — бесценные свидетельства становления и развития новой физики в период возникновения квантовой механики, астрофизики, ядерной физики и техники и некоторых других областей науки, определивших ее лицо во вторую и третью четверти века. Кроме того, в архивах (АН СССР, Ленинградского университета, Государственного оптического института и др.) также имеются данные, относящиеся к биографии Гамова и использованные в этой статье.

ЧЕЛОВЕК И ЛЕГЕНДА

Личность и научная деятельность Гамова, на счету которого несколько работ «нобелевского» ранга, притягивали к себе

внимание многих крупнейших ученых и начинающих исследователей, широкой публики, знакомившейся по его научно-популярным книгам с современными достижениями науки. Его не забывали в Ленинграде, с интересом следя за его успехами на Западе; из поколения в поколение физиков передавались (и до сих пор передаются) рассказы о Гамове, его проделках и шутках; были и небывлицы о нем давно стали неотъемлемой частью «физического» фольклора. Мнения о нем (в частности, людей, лично знавших его в 20-е — 30-е годы) были и остаются разными, иногда даже полярными, да к тому же, они и меняются со временем, по мере того как «меняется годов суровость».

Гамов умел удивлять. Его поведение не всегда было предсказуемо. И у нас в стране, и для многих на Западе он оставался загадочной фигурой с авантурным прошлым и таинственным настоящим. После смерти легенда о нем не умерла. Он удивляет, озадачивает и сейчас. Кто же он — Джордж или Георгий Антонович? Любитель легкой жизни или труженик науки? Бесплодный авантюрист или один из крупнейших ученых-универсалов современности? Позор или гордость отечественной науки?

Некоторые из этих вопросов постепенно теряют смысл. В Ленинграде он мог быть Георгием Антоновичем для коллег и Джонни для близких друзей; Джорджем, Гео для друзей в других странах. Ангелом во плоти, он, судя по всему не был; но его вклад в науку не подлежит сомнениям по идеологическим причинам или правилам паспортного режима. И лучше, чем сказал об этом И. С. Шкловский на семинаре в Ленинградском Физтехе, пожалуй, не скажешь:

«Никому не придет в голову называть Шалыпина французским певцом, а Рахманинова — американским композитором. Почему же мы должны отдавать «им» за здорово живешь Гамова? А ведь за этим могучим мастером значатся по самому крупному счету не какие-то изящные финты или передачи поперек поля, а три чистых гола. Это α -распад, горячая Вселенная с реликтовым излучением и генетический код.

Реальное значение имеют забытые голы — в этом, между прочим, сказывается жестокость науки. В конце концов, от ученого остаются только конкретные результаты его труда.

Конечно, он невозвращенец, и это хорошо. Но можем ли мы представить музыкальную культуру России XX в. без имен Шалыпина и Рахманинова?

Я считаю Гамова крупнейшим русским физиком XX века».

Шкловский видел Гамова лишь однажды, летом 1967 г. на симпозиуме по релятивистской астрофизике, проходящем в Техасе, США. Гамов с видимым удовольствием купался в лучах новой славы: это было первое крупное собрание космологов, физиков и астрономов после открытия предсказанного им за 18 лет до того реликтового излучения. «Он был в центре всеобщего внимания. Сидел в первом ряду, сиял, смеялся, шутил и принимал поздравления, — рассказывал позднее Иосиф Самуилович. — Я наблюдал его — наблюдал, как астроном наблюдает удаленное небесное тело». Им было о чем поговорить, однако они не подошли друг к другу, и разговор не состоялся. Через год Гамов умер.

Как рассказывают, Гамов вообще никогда не подходил первым к советским участникам международных конференций. Мастер дерзкого розыгрыша, любитель шумных проделок, каким он оставался всю жизнь, Гамов понимал, что здесь не до шуток, и по отношению к советским коллегам неизменно проявлял выдержку и такт.

Единственный известный нам случай прямого контакта советского физика с Гамовым относится примерно к тому же времени. С. Л. Мандельштам во время командировки в США оказался в Университете штата Колорадо, где Гамов был профессором. Сергей Леонидович хорошо знал его по далеким ленинградским и московским временам, так что у них состоялся долгий разговор. Вспоминали минувшие дни, перебирали имена и судьбы общих знакомых, о которых Гамов спрашивал с интересом и теплотой. По словам Мандельштама, Гамов говорил на чистом русском языке, без акцента, только иногда ощущались чуждые интонации.

Он много писал и выступал, однако всегда воздерживался от высказываний политического характера. Его отзывы о советских физиках были безупречно корректны. В его книгах и статьях, лекциях и выступлениях не найти ни малейших попыток бросить тень на страну, которую он оставил.

Если на Родине мнение о нем было не всегда однозначным, то его коллеги на Западе были единодушны¹. Ограничимся лишь несколькими характерными высказываниями:

Он любил жизнь, азарт теоретического поиска, был неистощим на выдумку в науке, в шутках и проказах.

Патриарх современной астрофизической теории.

Человек безграничной энергии и юмора, украшавший любую компанию своим весельем, неиссякаемым запасом анекдотов и пронизательнейшими вопросами и загадками по физике.

Физика была для него удовольствием. Он любил ее до такой степени, которая доступна лишь немногим и, более того, умел передавать это чувство наслаждения и воодушевления своими книгами и лекциями, адресованными как ученым, так и всем интересующимся наукой.

Ум Гамова вольно простирался над обширными областями физики и биологии.

Не нужно, однако, думать, что жизнь Гамова на Западе складывалась безмятежно и его всегда окружало лишь всеобщее обожание. Временами ситуация вокруг его работ была сложной. Это касается и такого деликатного вопроса, как научный приоритет. Так, приоритет в открытии природы α -распада он разделил с Э. Кондоном и Р. Герни. Далеко не автоматически пришло признание заслуг Гамова в космологии; после открытия реликтового излучения он и его соавторы вынуждены были вести настоящую борьбу за признание того, что это как раз то излучение, которое предсказывала теория горячей Вселенной. Как недавно написали Р. Альфер и Р. Херман², точка в споре за приоритет в предсказании фонового электромагнитного излучения была поставлена лишь спустя 10—12 лет после его открытия — когда самого Гамова, увы, уже не было в живых.

Что же касается пионерских работ по генетическому коду, они натолкнулись на явное неприятие и противодействие биологов; до сих пор Гамова неохотно цитируют в работах по генетике. Например, в недавно изданной у нас трехтомной монографии американских ученых Ф. Айла и Дж. Кайгера «Современная генетика» (М.: Мир, 1988) Гамов вообще не упоминается (хотя, конечно, имеется глава о генетическом коде).

Нужно отдать должное авторам Большой Советской Энциклопедии (3-е издание) и Советского энциклопедического словаря (1—2 издания): в них научные достижения Гамова зафиксированы точно.

¹ На этот счет имеется весьма обширный материал. См., напр.: *Cosmology, Fusion and Other Matters*. George Gamow Memorial Volume. Ed. by F. Reines. Colorado Associated University Press, 1972.

² Alpher R., Herman R. // *Physics today*. 1988. № 8. Part 1. P. 24.

ОДЕССА — ЛЕНИНГРАД

Георгий Антонович Гамов родился 4 марта (по новому стилю) 1904 г. в Одессе в семье преподавателей средней школы. Его отец, Антон Михайлович, был учителем русского языка и литературы в гимназии. Среди его учеников был, между прочим, Л. Д. Троцкий, упоминавший позднее в довольно сдержанных тонах о своем учителе в автобиографических заметках. А. М. Гамов тоже хорошо запомнил своего ученика и рассказывал о нем немало занятного. Антон Михайлович нарушил семейную традицию — по отцовской линии его родичи были военными. В частности, дед Георгия Гамова, полковник Михаил Гамов, командовал Кишиневским гарнизоном. Семейные предания восходят ко временам Запорожской Сечи — недаром репродукция с известной картины Репина включена Гамовым в автобиографическую книгу.

По материнской линии большинство предков Гамова представляли духовенство, а дед, Арсений Лебединцев, был митрополитом и настоятелем Одесского кафедрального собора. У него было пятеро детей — четверо сыновей и дочь, Александра Арсеньевна (мать Г. А. Гамова). Как и ее муж, она преподавала (историю и географию) в женской гимназии.

Один из двоюродных братьев Гамова, сын председателя Одесского суда, Всеволод, учился астрономии у знаменитого Скиапарелли. В Италии, на родине своей матери, он примкнул к движению «нигилистов» и, вернувшись в Россию, принял участие в покушении на министра юстиции И. Г. Щегловитова. Покушавшихся предал Азеф. Всеволод и еще четверых арестовали, судили и приговорили к смертной казни; Всеволод Лебединцев стал прототипом одного из героев знаменитого «Рассказа о семи повешенных» Леонида Андреева. В. Лебединцев назван там Вернером и в представлении Андреева выступает цельным, сложившимся и мужественным молодым человеком. Гамов с гордостью рассказывал об этом³.

Георгию было 9 лет, когда умерла мать, и заботы о воспитании мальчика легли на плечи отца. Антон Михайлович стремился к тому, чтобы сын развивался гармонично, приобщал его к музыке, водил в знаменитый Одесский театр, следил за его литературным образованием. Он подарил сыну микроскоп и телескоп. В телескоп Гамов наблюдал ко-

мету Галлея, приход которой взбудоражил буквально всех. Микроскоп сыграл, вероятно, определенную роль в отходе от религиозности. С его помощью Гамов провел сравнительный анализ «тела Христовая», полученного в виде просвиры в церкви (и не съеденного, а принесенного домой) и приготовленного им самим аналога: обычного хлеба, смоченного красным вином. Никакой разницы не обнаружилось. Неудачей закончилась и попытка увидеть в «церковном» хлебе следы эритроцитов, которые, по мнению юного исследователя, должны были присутствовать в крови господней.

Другой эпизод относится к годам уже более поздним — гражданской войне. Гамов вспоминает, как он изучал геометрию Евклида, которой очень увлекался. Он сидел с книгой по геометрии у окна своей комнаты в доме на Херсонской улице, когда ударной волной от разорвавшегося неподалеку снаряда выбило стекла. (Можно было бы придать этому эпизоду символическое значение, поскольку в годы II мировой войны Гамов занимался военными приложениями физики ударных волн.)

Знакомство с современной физикой, астрономией и математикой в немалой степени облегчалось активной просветительской деятельностью местного издательства «Матезис». Среди организаторов и работников издательства выделялся проф. В. Ф. Каган, с которым Гамов непосредственно столкнулся, став в 1922 г. студентом физико-математического факультета Новороссийского (теперь Одесского) университета. Он упоминает, что еще гимназистом проштудировал курс дифференциального исчисления, хорошо — по популярным в те годы книгам К. Фламариона — знал астрономию; таким образом, к занятиям в университете был достаточно подготовлен. Недаром позднее, поступая в Петроградский университет, получил лестный отзыв о своих знаниях и способностях от проф. Г. Фихтенгольца.

Гамов неоднократно подчеркивал, что еще гимназистом увлекался и физикой, особенно — теорией относительности. А вот о лекциях по физике в Одесском университете почти ничего не рассказывает — за одним характерным исключением. Проф. Н. П. Кастерин отказался читать общий курс физики, поскольку он не был обеспечен лекционными демонстрациями. Обходиться же только мелом и доской он наотрез отказался, заявив, что не считает нужным «мелодраматические» лекции. В своей автобиографической книге Гамов прилагает немалые усилия, чтобы объяснить англоязычным читателям этот запомнившийся ему каламбур.

³ Авторы признательны Е. Б. Белодубровскому, указавшему на обширную литературу о рассказе Л. Андреева.

Стремясь получить более полное физическое образование, Гамов уезжает из Одессы в Петроград. В 1923 г. он становится студентом Петроградского университета, одновременно работая наблюдателем-метеорологом при Лесном институте (ныне Лесотехническая академия им. С. М. Кирова), куда его приглашает добрый знакомый отца — проф. В. Н. Оболенский.

Сохранился документ, дающий представление о курсах, прослушанных Гамовым в университете⁴. Курс оптики он сдал проф. В. К. Фредериксу, электричества — проф. М. М. Глаголеву, механики — А. И. Тудоровскому. Практикум по физике вел В. И. Павлов, а студенческим семинаром руководил К. К. Баумгарт. Курс по аналитической механике и семинар по статистической физике вел проф. Ю. А. Крутков, который стал руководителем диссертационной работы Гамова, посвященной адиабатическим инвариантам в приложении к квантовой теории колебаний маятника. Значительная часть этой работы молодого человека была опубликована⁵. В документе указана дата окончания университета — 24 ноября 1924 г. Сам Гамов в автобиографии относит ее к 1929 г.: к этому времени он сдал все экзамены и защитил диссертацию. Проф. Д. С. Рождественский рекомендовал его в аспирантуру еще в 1924 — начале 1925 гг. и в ожидании места (а некоторые трудности возникли в связи с тем, что университетский курс Гамов прошел не за четыре, а за три года) предложил ему стать сотрудником Государственного оптического института, директором которого он был. Там Гамов занимался далекими от фундаментальной науки вопросами отбраковки оптического стекла, а потом выполнил свою первую (и последнюю) работу по оптике. Точнее, Гамов начал исследование, но не закончил его и только позднее, в 1927 г., с удивлением узнал, что оно было завершено другим сотрудником Рождественского — В. К. Прокофьевым, который напечатал под своим и Гамова именем статью об этой работе (аномальная дисперсия в парах калия) в одном из номеров немецкого журнала «Zeitschrift fur Physik», где в те годы часто публиковались советские физики.

Мы можем уточнить оценки Гамовым собственной работы, так как обстоятельствами ее появления в печати поделился другой ее автор — проф. В. К. Прокофьев. В своих



Среди выпускников ЛГУ (1925 г.). Верхний ряд: Г. А. Гамов (с поднятой рукой), третий слева — Д. Д. Иваненко. Нижний ряд, третий слева — Л. Д. Ландау.

воспоминаниях о Д. С. Рождественском он пишет, что все измерения проводил сам, но роль Гамова в завершении этой работы была велика и сводилась к теоретической интерпретации результатов, которую поддержал П. С. Эренфест.

Можно думать, что здесь имела место частая у Гамова аберрация памяти. Так, он забыл о своих первых печатных трудах, назвав работу по α -распаду третьей (тогда как она была пятой, в частности, ей пред-

⁴ Архив ЛГУ, ф. 7420. Оп. 6. Д. 445.

⁵ Гамов Г. А. О движении неконсервативных систем с одной степенью свободы. ЖРФХО, ч. физ., 1926. Т. 58. Вып. 3А. С. 477—482.

шествовала интересная статья о мировых постоянных, написанная совместно с Д. Д. Иваненко и Л. Д. Ландау). Иногда он путает фамилии. Рассказывая о двоюродном брате В. Лебединском, говорит о покушении на П. А. Столыпина, тогда как речь должна была идти о И. Г. Щегловитове. Еще удивительнее, что такие же неточности допускаются и по отношению к коллегам. Так, Владимира Фока он называет Александром, Михаила Леонтовича — Андроном — очевидно, в связи с тем, что Леонтович был в той же группе учеников Л. И. Мандельштама, что и Александр Александрович Андронов. Гамов помнит, что А. А. Фридман незадолго до смерти (в 1925 г.) летал на аэростате, но считает причиной его смерти воспаление легких, которое Фридман якобы получил в результате охлаждения. На самом деле, Фридман полет перенес хорошо, а умер спустя три месяца от брюшного тифа. Далее, в книге Гамова имеется фотоснимок правого берега Невы — Университетской набережной. В подписи он указывает на здания Двенадцати коллегий (Университет), Академии наук (построенное по проекту Росси), а вот башню Кунсткамеры путает с Адмиралтейским шпилем! Число таких примеров можно увеличить.

И вместе с тем по всей автобиографической книге рассыпаны русские стихи, тщательно переведенные второй женой Гамова, Барбарой Перкинс; видно, что он тоскует по оставленным в России друзьям. Так, в книге о ядерной физике и атомной энергии он ссылается на классическую работу Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитона по теории цепного деления урана. Но, указывая авторов, Юлию Борисовичу как бы шлет привет, называя Lewska Khariton (Люська Харитон), т. е. именем, которым Харитона называли близкие друзья⁶. Он полагал, что англоязычная аудитория этого не поймет, а русские читатели улыбнутся, и мысль об этой улыбке была ему, видимо, приятна.

Не менее важным, чем учеба, были для Гамова знакомство и дружба со студентами ЛГУ — Д. Д. Иваненко (его одногодком) и Л. Д. Ландау (младше Гамова на 4 года). Быстро сдружившись, прежде всего на почве интереса к теоретической физике, они вскоре стали широко известны среди университетских и ленинградских физиков. Называли их тремя мушкетерами — правда, похоже, все трое претендовали на роль д'Артаньяна, как и присоединившийся к ним чуть позже М. П. Бронштейн. Были

у них и уменьшительные имена, сохранившиеся на долгие годы, если не на всю жизнь: Джонни, Димус, Дау и Аббат — последним именем, за сходство с персонажем романа А. Франса, эрудита и остроумца, называли Бронштейна. К этой притягательной своими талантами и весельем компании надо добавить еще несколько молодых людей и девушек. Из них Гамов с особой теплотой вспоминает Женю — Евгению Николаевну Канегиссер, прославившую мушкетеров, да и многих других ленинградских физиков в пользовавшихся необычной популярностью стихах. Впоследствии она стала женой известного английского физика Р. Э. Пайерлса.

Совместно с Иваненко и Ландау Гамов опубликовал в 1926—1928 гг. свои первые работы по теоретической физике.

Гамов еще застал семинары по теории относительности, организованные университетскими профессорами — Ю. А. Крутковым, В. Р. Бурсианом, В. К. Фредериксом, А. А. Фридманом. Позднее, уже в аспирантуре, он увлекся только что родившейся и быстро развивавшейся квантовой механикой, об успехах которой он мог слышать в университете от Ю. А. Круткова, а в Физико-техническом институте (ФТИ), куда ходил на семинар по теоретической физике, — от Я. И. Френкеля. Оба они в конце 1926 г. вернулись из Германии, где провели около года и где на их глазах трудами В. Гейзенберга, М. Берна и Э. Шредингера была создана квантовая механика.

Сохранилась фотография участников френкелевского семинара, где мы видим «трех мушкетеров», ставших сотрудниками ФТИ. «Семинаристы» сняты на фоне доски, на которой рукой Френкеля написаны «знаменитая» греческая буква ψ , уравнение Дирака, а также по-латыни «Anno Quanti XXIX», откуда следует, что снимок сделан через 29 лет после рождения теории квантов, т. е. в 1929 г. Вид Гамова не оставляет сомнений, что он недавно (весной 1929 г.) вернулся из своей первой заграничной командировки.

Кстати, с этой фотографией произошла любопытная трансформация, которая, узнав о ней Гамов, немало бы его позабавила. В 1966 г. она была включена в книгу одного из авторов этой статьи⁷. В то время в СССР фигура Гамова была столь одиозной, что в издательстве решили — с помощью искусного ретушера — заменить Гамова неким странным черным столбом. Двумя годами позже, в статье того же автора, посвящен-

⁶ G. Gamow. Atomic energy in cosmic and human life. Cambridge — N. Y. 1946. P. 128.

⁷ Френкель В. Я. Яков Ильич Френкель. 1966. М.—Л. С. 208.



Теоретический семинар Физико-технического института, Ленинград. Слева направо: Л. Э. Гуревич, Л. Д. Ландау, Л. В. Розенкевич, А. Н. Арсеньева, Я. И. Френкель, Г. А. Гамов, М. В. Мачинский, Д. Д. Иваненко, Г. А. Мандель. И та же фотография с «белым (вернее — черным) пятном» вместо вымаранного Гамова.

ной 50-летию со дня основания ФТИ, Гамов на фотографии «воскрес».

АЛЬФА-РАСПАД

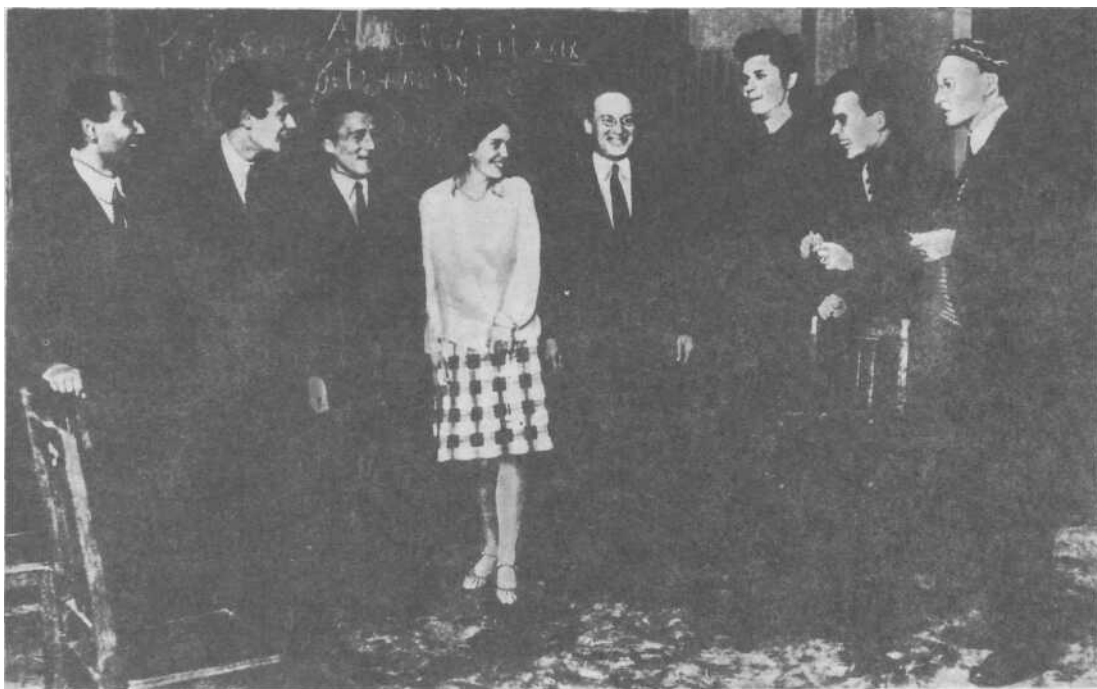
В своих воспоминаниях Гамов пишет, что не посещал лекций О. Д. Хвольсона, который как раз этими лекциями, как и «Курсом физики», был наиболее известен. Но он сдал экзамен прославленному профессору — и Хвольсон его «заметил и благословил». Именно ему Орест Данилович предложил воспользоваться открывшейся перед Ленинградским университетом возможностью командировать кого-либо из молодых сотрудников в Германию, в Геттингенский университет. И уже летом 1928 г. Гамов оказался в этом немецком городке, центре тогдашней теоретической физики. Из своих ленинградских знакомых он нашел там В. А. Фока и Н. Е. Кочина.

Знаменательно, как быстро по приезде в Геттинген Гамов закончил статью, посвященную квантовомеханической теории α -распада! Обращение к физике ядра было продиктовано, по его воспоминаниям, тем,

что к этому времени закончилось построение квантовомеханической теории атома. Размышлять на ядерные темы Гамов начал еще в Ленинграде. Участники семинара ФТИ рассказывают, что уже тогда на нем обсуждалась проблема ядерных сил. Стоит отметить, что статья Гамова начинается ссылкой на соответствующую работу Я. И. Френкеля⁸.

Гамов, обращаясь к воспоминаниям о Геттингене 1928 года, пишет, что в один из первых дней по приезде туда он отправился в библиотеку и там, просматривая английский журнал «Philosophical Magazine», прочел статью Э. Резерфорда, в которой обсуждалась ядерная реакция, возникающая при бомбардировке урана быстрыми α -частицами. Резерфорд задавался вопросом: почему эти частицы, имеющие энергию, примерно в 2 раза большую, чем α -частицы, испускаемые при распаде урана, не проникают в ядро? Ведь этот барьер не препятствует уходу α -частиц из урана. Классический физик, отмечает Гамов, сэр Эрнст объяснил парадокс так. Из ядра вылетает нейтральный атом гелия — кулоновские силы ему не помеха! А потом (с помощью какого-то непонятного механизма) два электро-

⁸ Frenkel J. // Z. Phys. 1926. В. 37. Heft 4—5. S. 243—262; на русском языке эта работа опубликована в: Френкель Я. И. Собрание избранных трудов. Т. 2. М.—Л. 1958. С. 460—476.



на отрываются от него и притягиваются к ядру (напомним, что нейтрон к этому времени открыт не был, и считалось, что внутри ядра существуют электроны, компенсирующие заряд части протонов), тогда как образовавшаяся α -частица продолжает свое движение уже вне ядра. Резерфорд поясняет это аналогией: громадный пароход выводят из гавани два буксира, которые затем возвращаются назад.

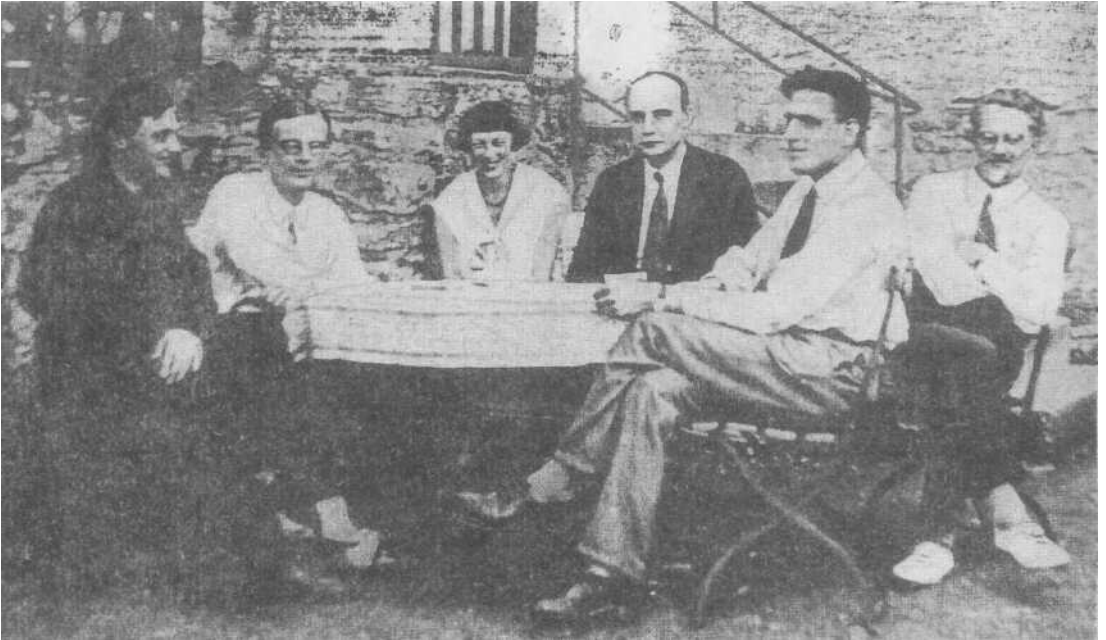
Аналогия Резерфорда показалась Гамову не более чем забавной. И тут он понял в чем дело: волновая функция α -частицы проникает, «просачивается» за барьер. Значит, вероятность обнаружить α -частицу вне ядра отлична от нуля. Он вернулся домой, и на следующий день статья была готова. Она сразу получила поддержку находившихся в Геттингене Е. Вигнера и Ф. Хаутерманса (в дальнейшем — соавтора Гамова). В Геттингене работал в это время и Л. Розенфельд, впоследствии ассистент и ближайший сотрудник Н. Бора. Он вспоминает, что Гамов с успехом доложил свою работу на знаменитом семинаре М. Борна и буквально вызвал «сенсацию».

29 июля Гамов отправляет статью в «Zeitschrift für Physik». В ней дается подробная теория α -распада на основе представления о подбарьерном уходе α -частицы из ядра (т. е. о туннельном эффекте, этот термин появился позднее). Прямым вычислением

(решая уравнение Шредингера для потенциального барьера специальной формы) он показывает, что хотя энергия α -частицы и меньше высоты окружающего ядро кулоновского барьера, все же имеется конечная вероятность обнаружить ее за пределами барьера.

К этому времени идея о туннельном эффекте, можно сказать, витала в воздухе. Соответствующий расчет был выполнен годом раньше Л. И. Мандельштамом и М. А. Леонтовичем и опубликован в том же «Zeitschrift für Physik». Гамов не мог не знать об этом. Видимо, не обратил на нее должного внимания. В оправдание ему можно сказать, что московские авторы не обсуждали вопроса о возможных приложениях полученного ими общего результата к конкретным физическим эффектам (да и резюме их статьи было слишком абстрактным). Все это так, но много позднее И. Е. Тамм справедливо считал недопустимым, что Гамов не упомянул об этой работе ни в своих последующих статьях, ни в книгах.

Значение работы Гамова не только в том, что она была одним из первых приложений квантовой механики к атомному ядру. Ему удалось вывести формулы, связавшие между собой измеряемые на опыте величины (период полураспада α -радиоактивных элементов, скорость α -частиц) с пара-



Геттинген, лето 1928 г. Слева направо: Ю. П. Маслаковец, Г. А. Гамов, А. В. Фок, Ю. А. Крутков, Ф. Хаутерманс, Н. Н. Андреев.

метрами ядра — прежде всего его радиусом, и на этой основе определить его. Уже в первой публикации Гамов привел сравнение эмпирической кривой закона Гейгера — Нэттола (зависимость энергии α -частиц от периода полураспада) с полученной им теоретической и продемонстрировал прекрасное их согласие.

В статье Гамова в «Zeitschrift fur Physik» (там, где авторы обычно выражают благодарность) фигурирует фамилия Кочина. «В заключение я хотел бы выразить сердечную благодарность моему другу Н. Кочину за дружеское обсуждение математических вопросов». Уже в 1968 г. Гамов рассказывал, что Кочин просто показал ему, как найти несложный интеграл, встретившийся в процессе вычислений. «Я не силен в математике», — пояснил он в том же году историку науки Ч. Вейнеру, бравшему у него интервью. Когда уже в Ленинграде коллеги Кочина спросили, чем же это он помог Гамову — его статья, видимо, была всеми замечена — Кочин рассказал, что это был весьма про-

стой интеграл типа $\int \sqrt{1 - \frac{1}{r}} dr$, все дру- жески посмеялись над Гамовым, а в конце жизни он сам присоединился к их смеху!

Прошло всего два месяца, и вот, раскрыв свежий номер английского журнала

«Nature», Гамов увидел, что идея о туннельном механизме α -распада положена в основу качественной его теории в работе американских физиков Р. Герни и Э. Кондона. Они закончили свою статью 30 июля, днем позже Гамова. «Бывают странные сближения!» — как тут не вспомнить крылатую фразу Пушкина!

Статья американцев опубликована в номере от 22 сентября 1928 г. Мы указываем все даты, поскольку, в связи с важностью работ по α -распаду, вопросы приоритета занимали и историков науки, и авторов обсуждаемых статей. Интересно, что в работе американских авторов возможность проникновения частицы под потенциальный барьер рассматривается как нечто само собой разумеющееся — без ссылок на московских физиков или другие источники. Более того, Герни и Кондон указывают на работу Р. Фаулера и Л. Нордгейма, опубликованную в майском выпуске английского журнала «Proceedings of Royal Society» (получена редакцией 31 марта 1928 г. — как быстро печатали в то время!). В статье та же идея «подбарьерного просачивания» использована для объяснения автоэлектронной эмиссии.

И вновь занятное обстоятельство. В статье памяти Гамова Л. Розенфельд вспоминает, что в Геттингене при обсуждении доклада о квантовомеханической теории α -распада Борн тут же привел пример, в котором «работает» туннельный эффект: холод-



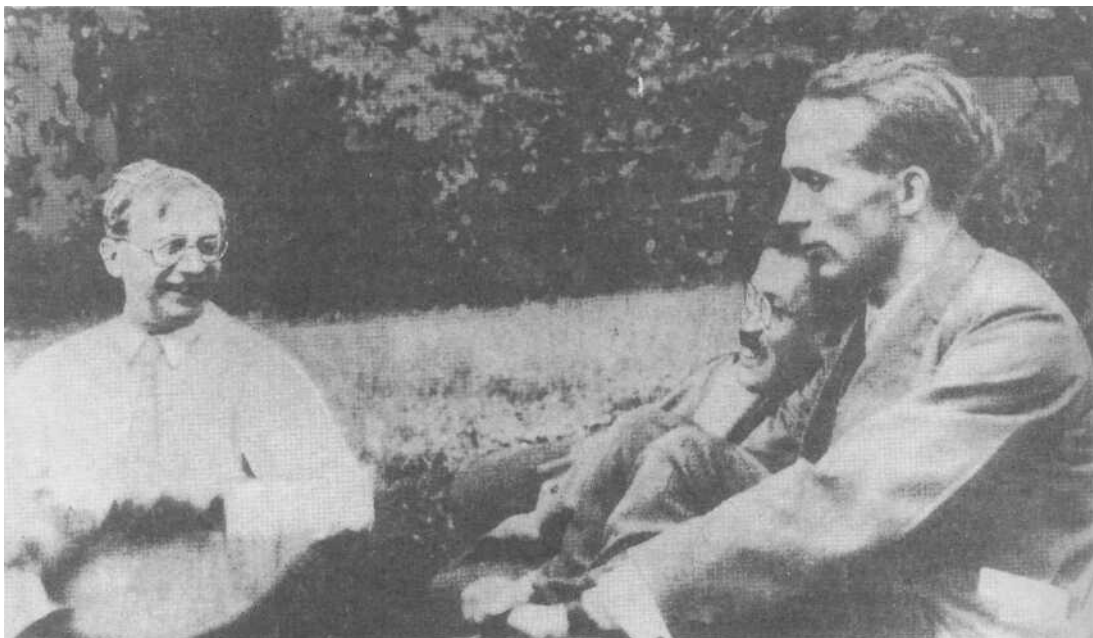
Участники конференции по теоретической физике. Харьков, 1929 г. Среди них упомянуты в статье: первый ряд, слева направо — В. Р. Бурсиан, В. А. Фок, Д. Д. Иваненко, Я. И. Френкель, В. Гайтлер. Во втором ряду, соответственно, над Иваненко и Френкелем — Л. Д. Ландау и Г. А. Гамов. В третьем ряду, слева над Ландау — И. Е. Тамм, справа над Гамовым — А. Н. Арсеньева, рядом с ней В. К. Фредерикс. В последнем ряду над Таммом — Ю. А. Крутков.

ная эмиссия электронов в сильных полях. Розенфельд (в 1972 г.!) пишет так, словно эта идея в 1928 г. только что пришла в голову Борна. Возможно, так и было, а может, Борн вспомнил статью Фаулера и Нордгейма. В те времена физических журналов было немного, и просмотреть их труда не составляло.

Проходит два месяца, и 24 ноября 1928 г. в «Nature» появляется заметка Гамова, разумеется, без подробного квантово-механического расчета (решения одномерного уравнения Шредингера с заданным потенциалом), но с расчетными кривыми, хо-

рошо описывающими закономерности распада, найденные в опытах Резерфорда и других исследователей. В этой публикации Гамов, конечно, отмечает правильность качественных соображений своих американских коллег, а говоря о количественной теории, не только ссылается на ее скорое опубликование в «Zeitschrift für Physik», но даже указывает страницу (S. 204, 3-4-й тетради за 1928 г.); это означает, что к тому моменту он уже «держал» в руках ее корректуру.

Проведя положенное время в Геттингене, Гамов решил к началу осени 1928 г. вернуться в Ленинград не обычным в то время путем — морем, а через Копенгаген — Стокгольм — Хельсинки. Разумеется, его привлекала возможность встретиться в Копенгагене с Бором, но денег хватало только на день пребывания в столице Дании. Счастливые стечения обстоятельств плюс настойчивость Гамова привели к тому, что такая встреча состоялась. Краткого рассказа Гамова об «альфа-распадной» работе оказалось



Голландия, Лейден, весна 1930 г. Слева направо: Г. А. Гамов, П. С. Эренфест, Г. Дикке.

достаточным, чтобы Бор предложил ему стипендию Датской академии. Предложение было, конечно, принято, и Гамов еще 10 месяцев провел в Дании и Англии. В Англии — потому что Бор направил его к Резерфорду (и именно Бор порекомендовал Гамову быстро послать резюме его работы в «Nature»). Сэра Эрнста не могла не заинтересовать работа молодого русского теоретика. Единственное, о чем Бор просил Гамова, — рассказывая о теории α -распада, обойтись минимумом математических формул и квантовомеханических рассуждений. Эта задача была с успехом решена Гамовым по приезде в Кембридж, где он в подробных беседах с Резерфордом, Дж. Кокрофтом и другими физиками очень многим способствовал подготовке работ по расщеплению легких элементов бомбардировкой искусственно ускоренными протонами.

Итак, маршрут заграничной поездки Гамова выглядит следующим образом: лето 1928 г.— Геттинген. Осень — начало зимы 1928 г.— Копенгаген. Начало зимы 1928/29 г., весна 1929 г.— Кембридж. Конец зимы и начало весны 1929 г.— снова Копенгаген. Март 1929 г.— кратковременное пребывание в Лейдене у П. Эренфеста⁹. Весна 1929 г.—

краткое путешествие на каникулы в Австрию. Конец весны — лето 1929 г.— Ленинград.

В Ленинград Гамов возвратился известным ученым, работы которого получили наилучший прием в крупнейших европейских центрах теоретической физики. Поток статей по теории α -распада тем временем нарастал — вычислялась вероятность проникновения сквозь различные барьеры. Часто, иронически вспоминает Гамов, выбиралась такая форма барьера, которая не столько могла претендовать на сходство с истиной, сколько позволяла провести соответствующие математические выкладки. По этому поводу Паули пустил в оборот фразу, звучную с метеорологической констатацией «Es regnet wieder» (снова дождь). Увидев очередную статью такого рода, он говорил: «Es Gamow't wieder».

А с осени 1929 г. Гамов вновь за границей. На этот раз он едет туда стипендиатом фонда Рокфеллера. Его представил к этой стипендии А. Н. Крылов, и представление было поддержано Э. Резерфордом. 26-летний молодой человек признан одним из крупнейших специалистов в области теоретической и ядерной физики. Он публикует статьи по теории ядра, пишет серию

творны. Именно тогда Гамов сделал первые наброски капельной модели ядра, получившей детальное развитие в 1936-39 гг. в работах Бора, Уилера и Френкеля. По непонятным самому Гамову «образца 1968 г.» (года, когда у него было взято интервью) причинам эти соображения он не опубликовал.

⁹ К сожалению, недостаток места не позволяет подробно рассказать об этой остановке и работе с Эренфестом. А несколько дней их бесед были очень плодотворны.

обзоров для «Успехов физических наук», которые составили основу его книги «Атомное ядро и радиоактивность», увидевшей свет в 1930 г. в серии «Новейшие течения научной мысли». Уже в 1932 г. выходит ее второе советское издание, а годом раньше — ее английский перевод выпускает одно из наиболее престижных английских издательств «Oxford Clarendon Press» (в 1933 г. книга выходит во Франции, а в 1937 г. появляется ее второе издание в Оксфорде¹⁰).

На примере этих «звездных» для Гамова лет (1928—1931) можно еще раз увидеть, сколь плодотворна для молодого ученого возможность стажировки в ведущих мировых научных центрах. Это, разумеется, справедливо не только для советских физиков, в 1925—1932 гг. работавших в Германии, Дании, Англии, Голландии (здесь можно было бы назвать ряд имен), но и для других исследователей из Европы и США, работавших у Борна, Зоммерфельда, Паули, Бора, Резерфорда, Эренфеста и других гигантов физики XX в. Это верно и для зарубежных физиков, успевших в те же годы посетить СССР и познакомиться, прежде всего, с ленинградской и харьковской физическими школами.

Вернувшись весной 1931 г. в Ленинград, Гамов погружается в атмосферу интенсивных исследований в области ядра: он активный участник работ по этой тематике, руководимых в Физтехе И. В. Курчатовым и А. И. Алихановым, в Радиевом институте — В. Г. Хлопиным и Л. В. Мысовским.

Никто из физиков — за исключением, быть может, А. Ф. Иоффе, — не пользовался в конце 20-х — начале 30-х гг. такой свободой в посещении научных центров за рубежом, как Гамов. Перелом произошел в 1931 г. В октябре в Риме должен был состояться конгресс по физике ядра. Эта область науки находилась на пороге крупнейших открытий 1932 г. (позитрон, нейтрон, протон-нейтронная модель ядра). Конгресс собрал весь цвет европейской физики¹¹:

Ф. Астон*, Н. Бор*, В. Боте*, Л. Бриллюен, В. Гайтлер, В. Гейгер, В. Гейзенберг*, П. Дебай*, М. Дельбрюк*, А. Зоммерфельд, Мария Кюри*, Лизе Мейтнер, Н. Мотт*, В. Паули*, О. Ричардсон*, Л. Розенфельд, Р. Фаулер*, Э. Ферми*, О. Штерн*, К. Эллис, П. С. Эренфест; из США приехали С. Гаудсмит, А. Комптон*, Р. Милликен*. Получил приглашение и Гамов, подготовивший и пославший в Рим доклад «Квантовая механика ядерных структур». Однако разрешения на поездку Гамов на этот раз не получил.

Доклад Гамова на Конгрессе прочел его друг М. Дельбрюк. А из Рима Гамов получил своеобразный привет: почтовую карточку, отправленную по инициативе П. Эренфеста, к подписи которого присоединились почти все перечисленные участники конгресса.

10 ноября 1931 г. Эренфест писал Иоффе: «То, что Гамов, в конце концов, все же не сумел приехать, вызвало, конечно, очень и очень большое сожаление у всех, кто интересуется молодой русской физикой»¹².

Гамов на примере «римского фиаско» (как он это позднее называл) почувствовал определенное — в сравнении с концом 20-х гг. — изменение во внутривосточном климате страны, и, думается, именно тогда начал взвешивать все про и contra отъезда из СССР.

Между тем в его жизни происходили и другие события. В один из приездов в Москву в 1931 г. Гамов познакомился с выпускницей Московского математического факультета Московского университета Любовью Вахминцевой, которая вскоре стала его женой, а в 1935 г., уже в США, — матерью его сына Рустама-Игоря Гамова.

29 марта 1932 г. АН СССР избирает Гамова своим членом-корреспондентом. Его рекомендуют руководители Радиевого института В. И. Вернадский, В. Г. Хлопин, Л. В. Мысовский. Одновременно с ним членами-корреспондентами стали физики Г. С. Ландсберг, А. Н. Теренин, В. А. Фок. Гамов, которому в то время исполнилось 28 лет, оказался самым молодым членом Академии.

Столь раннее академическое признание в немалой степени объяснялось широким международным откликом на работы Гамова по α -распаду, высокой их оценкой со стороны самых авторитетных физиков

¹⁰ Об этих изданиях стоит рассказать подробнее. В 1930 г. в Англии по инициативе П. Л. Капицы и его коллеги по Кембриджу, физика-теоретика Р. Фаулера была организована «Международная серия монографий по физике», которая существует и по сей день. Капице эта серия предоставляла возможность пропагандировать достижения советской физики: из первых 10 книг серии 4 написали советские авторы; книга Гамова была второй и появилась вслед за знаменитой книгой Дирака «Основы квантовой механики»; в 1932 и 1934 гг. в Оксфорде вышли 2 книги Я. И. Френкеля, а в 1935 г. — книга Н. Н. Семёнова.

¹¹ Звездочкой помечены фамилии физиков, которые к тому времени или позже стали Нобелевскими лауреатами.

¹² Эренфест. Иоффе. Научная переписка. Л. 1973. С. 238.



В. Паули и Г. А. Гамов. Цюрих, 1931.

мира, прежде всего, Бора, Резерфорда, Паули. Это свидетельствовало о высоком авторитете молодого теоретика, симпатии к нему отечественного научного сообщества. Избрание в Академию служило в известном смысле и неким авансом со стороны старшего поколения физиков. Стоит заметить, что к этому времени не были избраны в Академию такие известные теоретики, как И. Е. Тамм и Ю. А. Крутков (ставшие членами-корреспондентами годом позднее, в 1933 г.), В. Р. Бурсиан и В. К. Фредерикс (так и не избранные в Академию до 1937 г., когда они стали жертвами террора). А ведь все они к 1932 г. являлись авторами фундаментальных работ, к тому же были заметно старше.

В сентябре 1933 г. в Ленинграде собирается Первая Всесоюзная ядерная конференция. Гамов выступает на ней с докладом «Квантовые уровни ядра», живо участвует в общих дискуссиях — все это зафиксировано в трудах конференции, вышедших в 1934 г. Но... доклад Гамова на ней не опубликован. После окончания конференции ряд ее участников — Иоффе, Дирак, Вайскопф и др. — направляются в Брюссель, где 22—29 октября собирается 7-й Сольвеевский конгресс, посвященный

физике атомного ядра. Приглашен на конгресс и Гамов; его просят повторить в Брюсселе ленинградский доклад. Гамов с женой получают разрешение на поездку. Разрешение дает В. М. Молотов, перед которым с ходатайством выступает Н. И. Бухарин.

...Из автобиографии Гамова известно, что между 1931 и 1933 гг. он предпринимал — закончившиеся неудачей — попытки покинуть СССР нелегальным путем.

Не хотелось бы заниматься измышлением гипотез, но все же задумаемся — как сложилась бы жизнь Гамова, останься он в СССР. Некоторые считают, что он уехал, предвидя будущее, и что на Родине он разделит бы судьбу своих близких друзей: Бронштейна, который был расстрелян, Ландау, избежавшего этой участи лишь благодаря заступничеству Капицы, и Иваненко, сосланного в Томск. Многие из его учителей и коллег либо погибли в тюрьме (Бурсиан, Фредерикс, Л. В. Шубников), либо провели долгие годы в лагерях (Крутков, Лукирский). Этот список мог бы быть дополнен (например, пулковскими коллегами Гамова¹³).

Действительно, «снаряды рвались» рядом. Но ведь академическое звание, международная известность многих спасли от произвола. Даже люди гораздо более смелые, чем Гамов (он был осторожен), — С. И. Вавилов, Иоффе, особенно Капица, Тамм, Фок, Френкель не попали под колеса машины репрессий.

Причина невозвращения Гамова, по нашему мнению, не в опасениях за свою судьбу, а в его желании жить так, как ему хотелось, или более строго, — в стремлении к академической свободе. Под ней он понимал прежде всего право без опасений высказывать свои суждения, работать в любых научных центрах мира. За это он заплатил дорогой ценой — разрывом со страной, в которой родился, с друзьями, с которыми вместе работал, с культурой, в которой был воспитан.

ЖИЗНЬ ЗА ОКЕАНОМ

В 1934 г. в Ленинграде под редакцией С. Ф. Ольденбурга вышел справочник «Научные работники Ленинграда». Содержались в нем и сведения о Гамове. На с. 429 читаем: «Родился 20 февраля (старого стиля.— В. Ф., А. Ч.) 1904 г. в

¹³ Успенская Н. В. Вредительство... в деле изучения солнечного затмения // Природа. 1989. № 8. С. 86.

Одессе, член-корреспондент АН СССР, старший физик Физико-математического института, старший научный сотрудник Научного института физики при Ленинградском государственном университете, консультант Ленинградского физико-технического института и Украинского физико-технического института. Специальность — теоретическая физика и физика атомного ядра. Проживает на ул. Рентгена, д. 1, кв. 10».

Справочник подписан к печати 14 февраля 1934 г., когда Гамов находился в Копенгагене. Уехав из Ленинграда в середине октября 1933 г. для участия в Сольевевском конгрессе, он сразу после его окончания направился из Брюсселя во Францию — по приглашению М. Кюри для работы в Институте радия. Поскольку поездка не была включена в план командировки, 5 ноября 1933 г. он направляет в Физико-технический институт в Ленинград заявление: «Ввиду полученных мною приглашений принять участие в работах по строению атомного ядра в Радиевом институте (Париж) и Кембриджском университете прошу разрешить мне отпуск без сохранения содержания по 1 октября 1934 г.». Возможно, Гамов и не был уверен, что навсегда останется на Западе. Но дирекция ФТИ в этом не сомневалась — и оказалась права (не следует думать, что это повлияло на последующие шаги Гамова). 20 ноября 1933 г. помечен приказ по ФТИ, в котором говорится: «С 15 октября прекратить выплату зарплаты консультанту Гамову как оставшемуся на неопределенный срок за границей по использованию командировки»¹⁴.

Проведя два месяца в Институте радия, Гамов переезжает в Кембридж к Резерфорду. Одновременно он ведет переговоры с С. Гаудсмитом (учеником П. Эренфеста) о чтении лекций во время летнего семестра 1934 г. в Мичиганском университете. В начале 1934 г. Гамов уже в Копенгагене — по приглашению Н. Бора. Он работает там около полугода, включая то время (май 1934 г.), что Бор провел в Ленинграде, Москве, Харькове. Вряд ли мы когда-нибудь узнаем, что говорил Бор коллегам в СССР о Гамове и его планах. А в соответствии с ними, Гамов в июне уезжает в Америку читать лекции на физическом факультете Мичиганского университета. Он пишет оттуда в Беркли Э. Лоуренсу: «Я стараюсь расколоть ядро

с помощью чистой теории», — характеризуя в такой шуточной форме свою работу в области физики ядра.

С Лоуренсом Гамов встретился еще осенью 1933 г. в Брюсселе. В первой половине 30-х годов имя этого ученого и инженера было необычайно широко известно — благодаря предложенному принципу ускорения заряженных частиц, воплощенному затем в циклотрон. В библиотеке университета в Беркли сохранилась переписка Гамова и Лоуренса, по которой можно проследить за основными этапами переговоров о переезде Гамова в США. Лоуренс, а также Р. Ван-де-Грааф и К. Комптон потратили немало усилий, чтобы устроить Гамова в Америке. Дело было не из простых, так как к лету 1933 г. США еще не вышли из жесточайшего экономического кризиса. Обсуждались возможности работы Гамова в Бостоне, Калифорнии, но всюду вопрос наталкивался на непреодолимые финансовые трудности. В конце концов он стал профессором столичного университета Дж. Вашингтона, где проработал более 20 лет — с осени 1934 г. до 1956 г. В 1940 г. Гамов становится гражданином США. Последние 12 лет жизни он профессор Колорадского университета. Умер Гамов 20 августа 1968 г.

Более трех десятилетий, проведенных на Американском континенте, вообрали много важного и интересного; Гамов полностью реализовал юношескую мечту — путешествовать по свету и заниматься физикой. Мы ограничимся несколькими эпизодами из жизни Гамова на его второй родине.

В годы войны Гамов стремился к участию в научных исследованиях военного характера. Однако к работе над атомной бомбой (Манхэттенскому проекту) привлечен не был, хотя по праву считался одним из крупнейших теоретиков-ядерщиков. Видимо, определенную роль все же сыграло русское происхождение. В американских статьях по истории урановой эпопеи указывается, что руководство Манхэттенского проекта опасалось, что Гамов, в силу своей экстравагантности, склонности к шутке и эпатажу, не сможет удовлетворить строгим требованиям секретности, предъявляемым к его участникам. Но он принимал участие в других оборонных рабо-

И еще об одном виде его деятельности в эти годы небезынтересно упомянуть. Дело в том, что Эйнштейн (приехавший в США в 1933 г., т. е. примерно в то же время) неоднократно выражал

¹⁴ Архив ФТИ им. А. Ф. Иоффе АН СССР.

желание работать на оборону ради победы над фашизмом. Но и его, одного из инициаторов исследований по проблеме урана, начатых в 1939 г. перед лицом фашистской угрозы, к работам по созданию атомной бомбы не допустили. Военное ведомство США предложило Эйнштейну быть экспертом по рассмотрению оборонных идей и изобретений, которые поступали от граждан США в период войны. Эйнштейн, живший в те годы в Принстоне, принял это предложение. Но ему было трудно ездить в Вашингтон. Тогда было решено направлять ему на рассмотрение соответствующие предложения специальным курьером. На роль курьера выбрали Гамова! Вот так и случилось, что раз в две недели Гамов, нагруженный соответствующими предложениями, ездил из Вашингтона в Принстон и с большим удовольствием работал там с Эйнштейном. Их собственные военные работы были близки по теме — оба занимались военными аспектами гидродинамики ударных волн.

Еще до войны Гамов стал известен широкой публике как мастер научного просветительства. В Ленинграде он время от времени обращался к жанру популяризации в журнальных и газетных статьях. Но все же началом его исключительно плодотворной научно-популярной деятельности следует считать 1938 г., когда он написал большую статью о теории относительности и расширяющейся Вселенной. Он поставил перед собой задачу сделать эти достижения доступными пониманию людей, знающих физику и математику в объеме школьного курса. И главное — представить все в легкой и увлекательной форме. Героем своей книги Гамов выбрал простоватого и симпатичного банковского служащего, окрестив его именем С. Г. Н. Tompkins (инициалы м-ра Томпкинса подобраны так, чтобы напомнить о трех мировых постоянных: скорости света c , постоянной всемирного тяготения G и квантовой постоянной Планка h).

Зимой 1938 г. первая большая статья о м-ре Томпкинсе была закончена и направлена в журнал «Harper Magazine». Но ни этот, ни аналогичные американские журналы статьей не заинтересовались. Летом 1938 г. на Международном конгрессе по теоретической физике в Варшаве Гамов встретился со своим другом, английским физиком-теоретиком Ч. Дарвином и рассказал ему об этой работе «за стаканом превосходного польского *miód*» (вероятно, медовухи.— В. Ф., А. Ч.)¹⁵. Дарвин предложил Гамову послать статью английскому

физику Ч. Сноу, издателю одного из английских научно-популярных журналов, который через несколько лет стал известным писателем. Сноу статья понравилась, он телеграммой известил Гамова о согласии ее опубликовать и попросил написать еще что-нибудь в том же духе. Что Гамов и сделал. Через 30 лет книги о м-ре Томпкинсе в Стране чудес и Мире атома были изданы 25 раз и, кроме того, переведены на такие языки, как китайский и хинди, не говоря о европейских. За исключением, как специально (и, видимо, с горечью) отмечает Гамов, русского.

Книги о м-ре Томпкинсе, как и другие книги Гамова, обращенные к массовой аудитории, в том числе студенческой (учебники по физике высших учебных заведений), написаны прекрасно! Добавим, что они еще и удачно иллюстрированы самим автором. Всего Гамов написал около 20 научно-популярных книг, 4 учебника и более 30 научно-популярных статей. Думается, они могли бы быть изданы и у нас, например, в серии «Популярные произведения классиков естествознания».

Из «мушкетеров» Ленинградского университета трое — Гамов, Бронштейн и Ландау — несомненно, войдут в историю физики еще и как страстные ее популяризаторы¹⁶.

В целом Гамов опубликовал около 150 статей — число достаточно большое, чтобы можно было «навести» статистику. Прежде всего, 3 статьи, принесшие Гамову мировую славу, написаны им «в одиночку». Вероятно, это правило: в теоретической физике крупнейшие работы выполняются без соавторов (конечно, есть и редкие исключения из этого правила, его подтверждающие); коллективные статьи пишутся в развитие основополагающих работ, в направлении уже нанесенного «главного удара». Но Гамов любил работать и с соавторами. В их числе нобелевские лауреаты Г. Бете, Ф. Блох, М. Дельбрюк, Л. Д. Ландау, С. Чандрасекар.

¹⁵ Об этом Гамов вспоминает в кратком предисловии к очередному изданию двух книг о м-ре Томпкинсе, вышедших под одной обложкой в 1967 г.

¹⁶ М. П. Бронштейн был арестован в 1937 г. и погиб совсем молодым. Он успел написать 5 научно-популярных книг, одна из которых «Атомы и электроны» стала недавно первой книгой в новой серии «Библиотечка "Квант"». Л. Д. Ландау в 1937 г. тоже не избежал ареста и уцелел лишь благодаря необычайному по смелости вмешательству П. Л. Капицы; а иначе не было бы ни всемирно известного многолетнего «Курса теоретической физики», ни его глубоких и ярких научно-популярных книг.

БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

Космология Большого Взрыва — назвал Гамов свою концепцию, известную у нас больше как теория горячей Вселенной. По Гамову, вначале был взрыв. Он произошел одновременно и повсюду во Вселенной, заполнив пространство горячим веществом, из которого через миллиарды лет образовались все наблюдаемые тела: Солнце, звезды, галактики, планеты и мы сами. Ключевым — и новым — в этой теории было слово «горячее», относящееся к космическому веществу.

Теория взрывающейся, расширяющейся «из точки» Вселенной, строго математически описывающая эволюцию однородного мира, была дана в 1922 г. А. А. Фридманом, основоположником современной космологии¹⁷. Гамов был его учеником. Работы Фридмана, разгоревшаяся вокруг них дискуссия, спор Фридмана с Эйнштейном — все это живо интересовало молодого Гамова. Он был среди тех, кто «изнутри», а не со стороны, наблюдал рождение новой науки о Вселенной. Гамов писал, что именно от Фридмана он «воспринял теорию относительности»¹⁸. От занятий космологией, начатых под руководством Фридмана, Гамова отвлекали удивительные открытия зарождавшейся квантовой механики. Несомненно, что в смене тематики сыграла роль и безвременная смерть Фридмана в 1925 г.

Вновь обратился Гамов к космологии в конце 30-х годов, уже будучи известным физиком-теоретиком. Первая космологическая проблема, привлекавшая его внимание, — происхождение галактик. Затем, с середины 40-х годов, он заинтересовался ранней историей Вселенной, стремясь объяснить происхождение химических элементов и их относительную распространенность во Вселенной.

Вещество Вселенной почти на 3/4 (по массе) состоит из водорода, около 1/4 приходится на гелий и совсем мало (до 2%) — на более тяжелые элементы¹⁹. Таков химический состав Солнца и других «обычных» звезд, коих подавляющее боль-

шинство в нашей и других галактиках. Как сложился универсальный химический состав космического вещества, возникло «стандартное» соотношение между водородом и гелием — вот проблема, решая которую, физики обратились к звездным недрам, где, как уже было известно, интенсивно протекают реакции превращения атомных ядер. Вскоре, однако, выяснилось, что при «обычных» условиях, характерных для центральных областей звезд, подобных Солнцу, никакие элементы тяжелее гелия в сколько-нибудь существенных количествах образоваться не могут. Таково было заключение, к которому пришли крупнейшие физики — С. Чандрасекар, Г. Бете, К. фон Вейцеккер и др.

А что если элементы были «сварены» не в звездах, а на первых этапах космологического расширения сразу во всей Вселенной? Тогда универсальность химического состава автоматически обеспечивается. Что же касается необходимых для этого физических условий, то в ранней Вселенной вещество, несомненно, было очень плотным, во всяком случае, плотнее, чем в недрах звезд. Высокая плотность, гарантируемая космологией Фридмана, — неперемное условие эффективно протекания ядерных реакций синтеза элементов. Но для них необходима также и высокая температура. Потому-то Гамов и предположил, что вещество ранней Вселенной было не только очень плотным, но и очень горячим. В этом все дело: ранняя Вселенная была тем «котлом», в котором при известной плотности и гигантской температуре произошел синтез всех химических элементов.

Следует сказать, что трактовка ранней Вселенной на основе общих законов термодинамики и ядерной физики была тогда для большинства физиков и астрономов немалой неожиданностью. Искать в уже самих по себе гипотетических космологических теориях ответ на конкретные вопросы о реальном составе космического вещества — представлялось дерзкой и рискованной затеей. Тем более что космология в те годы, казалось, зашла в тупик: она давала слишком низкую оценку возраста мира, всего 2 млрд лет, тогда как Солнце никак не моложе 4,5—5 млрд лет. Связано это было с ошибкой в тогдашних измерениях постоянной Хаббла; противоречие было окончательно снято лишь к концу 50-х годов. А в те годы, по свидетельству авторитетного современника, «повсюду считалось, что изучение ранней Вселенной — это не та задача, которой

¹⁷ Чернин А. Д. Вселенная Фридмана // Природа. 1988. № 5. С. 87—97; Тропп Э. А., Френкель В. Я., Чернин А. Д. Александр Александрович Фридман. М., 1988.

¹⁸ Gamov G. Matter, Earth and Sky. L, 1959. P. 547.

¹⁹ В 1940—1950 годы считалось, что водород и гелий присутствуют примерно в равных количествах.

должен посвящать свое время уважающий себя ученый»²⁰.

Однако для физика и человека ранга Гамова общие умонастроения значили, конечно, не слишком много. Кроме того, давняя убежденность в правильности теории Фридмана была, видимо, столь глубокой, что Гамов не придавал слишком большого значения противоречивым оценкам возраста мира. К этому вопросу он подошел конструктивно: изучил наблюдательные данные, с помощью которых астрономы определяли постоянную Хаббла, взвесил общие соображения о возрасте звезд и, сопоставив одно с другим, отдал предпочтение именно общим соображениям. Но из этого не последовало опровержение космологии, напротив, исходя из возраста звезд, Гамов дал новую оценку постоянной Хаббла, как позднее выяснилось, более близкую к действительности. Эта его работа была опубликована в трудах Датской академии в 1953 г., когда успех его космологического замысла уже отчетливо обозначился²¹. Вместе с Гамовым в работе участвовал сначала один человек, потом два, позже три. Это были его молодые ученики Р. Альфер, Р. Херман (оба из семей с российскими корнями) и Дж. Фоллин.

Гамов выделял в своей теории прежде всего два аспекта: синтез элементов и космическое излучение. Они тесно связаны: синтез возможен (как уже говорилось) лишь при высокой температуре; но в разогретом веществе, согласно законам термодинамики, всегда должно иметься и излучение, находящееся с ним в тепловом равновесии. После эпохи нуклеосинтеза, которая длилась всего несколько минут, излучение не исчезает, а продолжает сосуществовать с веществом, расширяясь вместе с ним в ходе общей эволюции Вселенной. Оно должно сохраниться и к настоящей эпохе, только его температура должна быть — из-за значительного расширения — гораздо ниже, чем вначале.

Теория потребовала трудоемких и весьма громоздких расчетов; надлежало проанализировать сложную кинетику термоядерных превращений в нестационарном, расширяющемся веществе с учетом ряда обстоятельств и условий, каждое из которых могло быть, в принципе, решающим для искомого результата. Работа велась почти 10 лет, причем Гамов консультировался у таких экспертов-ядерщиков, как



На семинаре в Колорадском университете. Фото середины 60-х годов.

Э. Ферми и его сотрудник А. Туркевич (о котором Гамов в одной из своих научно-популярных книг говорит как о физике русского происхождения — ему явно приятно это отметить).

Первая публикация, подготовленная Гамовым и Альфером, появилась в печати в 1948 г. за... тремя именами; Альфер, Бете, Гамов²². Это была очередная проделка Гамова; как рассказывается в статье его учеников²³, Гамов с загадочным видом вписал имя Бете в уже готовый текст с пометкой «in absentia» (в отсутствии), которую в редакции почему-то опустили. Так возникла ставшая затем знаменитой $\alpha\beta\gamma$ -теория. Гамов с удовлетворением отмечал, что исходная фамилия Альфера (Ильферович) была задолго до этого изменена должным образом, и советовал Херману (бывшему Герману) для пущей эвфонии переменить свою фамилию, например, на Дельтер (и однажды именно так сослался на него в одном из обзоров).

В последовавшей затем серии статей группы Гамова теория нуклеосинтеза совершенствовалась с учетом критических заме-

²⁰ Вайнберг С. Первые три минуты. М., 1981. С. 12.

²¹ Gamow G. // Dan. Mat. Fys. Medd. 1953. Vol. 27. № 10. P. 3.

²² Phys. Rev. 1948. Vol. 73. P. 803.

²³ Alpher R., Herman R. Phys. Today. 1988. № 8. Part 1. P. 24.

чании, высказанных сначала крупным японским физиком С. Хаяси, а затем английскими астрофизиками Ф. Хойлом, У. Фаулером, М. Бербидж, Дж. Бербиджем. В дальнейшем космологический нуклеосинтез изучали в более строгой постановке, ставшей возможной благодаря уточнению данных ядерной физики, Я. Б. Зельдович и его сотрудник В. М. Якубов в 1964—65 гг., одновременно с ними Ф. Хойл, а чуть позже — американский теоретик Дж. Пиблс. Шло также уточнение наблюдательных данных о химическом составе вещества Вселенной.

В итоге этой многолетней деятельности специалистов разных стран, инициированной Гамовым, стало очевидным, что космическую распространенность двух главных элементов — водорода и гелия — действительно можно объяснить ядерными реакциями в горячем веществе ранней Вселенной. Более тяжелые элементы, видимо, синтезируются иным путем, например при вспышках сверхновых звезд. Фоновое излучение должно иметь в нашу эпоху температуру, близкую к абсолютному нулю (от 1 до 10 К).

Наконец, в 1965 г. стало известно об открытии предсказанного Гамовым фонового электромагнитного излучения, равномерно заполняющего все космическое пространство. Сделано оно было в известном смысле случайно — его авторы, американские радиоастрономы А. Пензиас и Р. Вильсон ничего не слышали о предсказаниях теории Гамова, и их работа никак не была связана с космологией²⁴. Это было самое крупное наблюдательное открытие в космологии со времени обнаружения общего разбегания галактик (1929). Оно коренным образом изменило статус этой науки, общее отношение к трудам Фридмана и теории Гамова.

«Космология стала наукой уважаемой», — таково одно из характерных высказываний середины 60-х годов. «Кто бы мог подумать, что из такой пустой и абстрактной теории могут вытекать столь важные и, главное, проверяемые в наблюдениях астрономические следствия», — признал один из давних критиков фридмановской космологии. «Гамов, Альфер и Херман заслуживают колоссального уважения помимо всего прочего за то, что они захотели серьезно воспринять раннюю Вселенную и

исследовать то, что должны сказать физические законы о первых трех минутах»²⁵.

В космологии начался настоящий шторм, который быстро привел к созданию надежной, подтвержденной астрономическими наблюдениями, глубокой концепции. Исходные идеи Гамова обрели в ней полное воплощение и развитие, а его имя по праву заняло место рядом с именем Фридмана.

Их космологические идеи победили в жесткой конкуренции с другими теориями, которые разрабатывались многими, в том числе и самыми авторитетными в физике и астрономии специалистами. Успех теории расширяющейся горячей Вселенной отнюдь не был очевиден с самого начала. Ее постоянно критиковали, находили немало ошибок, действительных или мнимых. Вначале ставилось под сомнение даже само существование ранней Вселенной. Например, в середине 40-х годов британские теоретики Г. Бонди и Т. Гоулд, к которым позднее присоединился и Ф. Хойл, выдвинули теорию стационарного состояния Вселенной, неизменной в целом, почти такой, какой мы ее сейчас наблюдаем. Галактики в ней разбегаются, но одновременно непрерывно рождается новое вещество, так что средняя плотность остается прежней. Противоречия между возрастом Вселенной и Солнца, возникшего в эволюционной космологии, здесь нет: стационарная Вселенная существует вечно, ее возраст бесконечен, не ограничено и ее будущее. Гипотеза о непрерывном рождении вещества, не подкрепленная никакими физическими соображениями (кроме аргумента, что это весьма слабый процесс, который нельзя заметить, а потому и запретить — если он не будет обнаружен — никакими лабораторными экспериментами), многим казалась предпочтительнее рассуждений Гамова о температуре и плотности в первые минуты космологического расширения. До конца 50-х годов теория стационарной Вселенной была для эволюционной космологии грозным конкурентом, и даже после устранения противоречий с возрастом мира она продолжала существовать, демонстрируя немалые изобретательность и остроумие ее авторов. Однако после открытия реликтового излучения даже самые верные ее сторонники сложили оружие.

В русле фридмановской космологии достойным соперником «горячей» теории Гамова несколько лет была «холодная» теория Зельдовича. Ее исходный пункт — нулевая

²⁴ Подробнее об этом см., напр.: Зельдович Я. Б., Сюняев Р. А. Лауреаты Нобелевской премии 1978 года. По физике — А. Пензиас и Р. Вильсон // Природа. 1979. № 1. С. 101 — 103.

²⁵ Вайнберг С. Цит. соч. С. 123.

температура вещества в момент рождения Вселенной. Развивая «холодную» теорию с характерным для него размахом, Зельдович выдвинул ряд глубоких соображений об общем характере эволюции Вселенной, которые до сих пор сохраняют свое значение. Его сотрудники А. Г. Дорошкевич и И. Д. Новиков в 1964 г. впервые детально рассмотрели вопрос о наблюдательном тесте, с помощью которого можно было бы сделать выбор в пользу «холодной» или «горячей» модели. В качестве такого теста они выбрали наблюдения фонового (реликтового) электромагнитного излучения, предсказываемого «горячей» и отсутствовавшего в «холодной» теории. Более того, они точно указали инструмент, пригодный для наблюдений,— это описанная еще в 1961 г. рупорная антенна, с помощью которой и сделали свое открытие Пензиас и Вильсон. К сожалению, московские теоретики не вполне точно трактовали проведенные на этой антенне наблюдения; сочтя, что получен отрицательный результат, они сделали заключение в пользу «холодной» модели. Впрочем, через год недоразумение было устранено.

Гораздо печальнее другая история, связанная с наблюдениями реликтового излучения. Можно сказать, что оно само случилось в двери Пулковской обсерватории: работавшая там рупорная антенна зарегистрировала его еще в 1956 г.! На этот счет имеется публикация Т. А. Шмаонова 1957 г.²⁶; но никто тогда не придавал этому значения, никто не вспомнил об этом и в 1965 г.

Что же касается «холодной» модели, то Зельдович, как только узнал об открытии Пензиаса и Вильсона, отказался от нее. Осенью 1965 г. он писал одному из авторов (А. Ч.): «Кажется, «холодная» модель была ошибкой. Американцы измерили радиотелефон. Пока слухи, не в печати». В 1966 г. он написал обширный и глубокий обзор, прочел цикл лекций в ведущих институтах страны о теории горячей Вселенной. В его фундаментальных монографиях, написанных позднее с Новиковым, «холодная» модель упоминается лишь, как там сказано, «в порядке самокритики», а главное внимание уделяется теории Гамова, в развитие которой Зельдович и его школа внесли значительный вклад.

Это успел заметить и оценить Гамов. Свое письмо Зельдовичу, написанное в 1967 г., он начинает так: «Дорогой коллега! Так как Вы в своих обзорах мое имя упоминаете славно...» Яков Борисович тогда же



В последние годы жизни.

показывал это письмо; к сожалению, оно, видимо, не сохранилось; у Зельдовича была привычка (возможно, со времен закрытой работы) уничтожать письма, записки, черновики.

С 1939 г. Гамов занимался и проблемой образования галактик, опубликовав две совместные работы с Э. Теллером (будущим «отцом» американской водородной бомбы). Гамов и Теллер сделали попытку реализовать в рамках эволюционной космологии выдвинутую еще Ньютоном идею гравитационной неустойчивости как физического механизма, приводящего к фрагментации и конденсации изначально почти однородного и бесструктурного вещества. Позднее, в 1946 г. эта задача была исчерпывающим образом решена в линейном приближении Е. М. Лифшицем. Дальнейшее развитие теории гравитационной неустойчивости — уже в нелинейном варианте — получила в работах Зельдовича и его сотрудников. Сегодня это самая разработанная из всех обсуждающихся космологических теорий.

В начале 50-х годов Гамова заинтересовала еще одна, более частная космологическая проблема: почему галактики вращаются? Он предположил, что вращение связано с турбулентностью среды, из которой образовались галактики. И эта идея полу-

²⁶ Шмаонов Т. А. // Приб. и техн. эксперим. 1957. № 1. С. 83—87.

чила развитие в космологии наших дней. Оказалось, что завихренность неизбежно появляется на поздней стадии гравитационной неустойчивости, когда возникают крупномасштабные сверхзвуковые течения, сопровождающиеся разрывами скорости и плотности вещества. Такие вихри вполне способны обеспечить образующимся галактикам быстрое вращение²⁷.

Закljučая эту часть, упомянем о письме Эйнштейна Гамову, написанном в августе 1948 г. (Оно сохранилось и опубликовано в упомянутом томе под редакцией Райнеса.) Эйнштейн благодарит за присылку рукописи первой статьи по теории горячей Вселенной, высказывает одобрение ее мотивов и исходных физических предпосылок. Он говорит, что не берется (ввиду «недостатка специальных знаний») судить о проблеме образования галактик. На опубликованной фотоконпии письма хорошо различима пометка Гамова: «Конечно, старик соглашается теперь почти со всем на свете. Гео». Не вспомнил ли Гамов, сколь резкой была первая реакция Эйнштейна четверть века назад на эволюционную космологию, статью Фридмана?

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

В 1931 г. вышла работа В. И. Вернадского «Изучение явлений жизни и новая физика»²⁸. Полтора десятилетия спустя появилась книга одного из основоположников квантовой механики Э. Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики?»²⁹. Фундаментальные проблемы жизни становились в ряд самых актуальных в естествознании. Можно ли считать неожиданным, случайным обращение к ним Гамова? Вряд ли он мог остаться в стороне от области знания, где явно ощущалось приближение критического перелома, нового крупного прорыва. Гамов точно «вычислил», что решающие шаги будут вот-вот сделаны в генетике. И он занялся генетическим кодом.

Проблема молекулярного генетического кода, т. е. системы записи наследственной информации в макромолекулах органического живого вещества, была уже ясно определена в книге Шредингера. Но решение этой проблемы стало возможным лишь позднее, когда было установлено, что генетическая информация закодирована в молекулах нуклеиновых кислот. В 1953 г. англий-

ский и американский биофизики Ф. Крик и Дж. Уотсон выявили структуру молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), состоящей из двух комплементарных, т. е. взаимодополнительных, спиралей, сложенных из нуклеотидов. Стало ясно, что генетический текст записан в виде выстроенных друг за другом линейных слов и предложений, алфавитом для которых служат четыре нуклеотида: для ДНК — аденин, гуанин, цитозин и тимин, в рибонуклеиновой кислоте (РНК) вместо тимина присутствует урацил.

Как только состав и генетическая функция ДНК были установлены, Гамов быстро включился в работу и уже в 1954 г. смог сформулировать конкретную задачу расшифровки генетического кода. Он исходил из следующих общих положений. В основе всего живого лежат белки. В организме человека более миллиона различных белков. Известно, что они строятся из 20 аминокислот; свойства белка определяются тем, какие аминокислоты и в какой последовательности входят в его состав. Синтез белков управляется нуклеиновыми кислотами, в которых хранится и посредством которых передается полный набор сведений о строении белков. Способ записи информации с помощью четырехбуквенного алфавита нуклеотидов универсален, одинаков для всего живого на Земле. Каждое слово в генетическом тексте — это название аминокислоты; каждое предложение кодирует белок.

Если в алфавите жизни четыре буквы, то как из них строятся слова? Этот вопрос и поставил Гамов.

Очевидно, что число слов должно быть не меньше 20. Если допустить, что каждое слово состоит из двух букв, то различных пар будет $4^2=16$. Этого мало. Гамов сделал предположение, что в каждом слове должно быть, скорее всего, три буквы. Таких слов в алфавите было $4^3=64$. Это уже заметно больше числа аминокислот.

Как быть? Считать, что каждое слово не обязательно состоит из трех букв? Или, возможно, среди 64 слов есть синонимы? Гамов остановился на второй возможности как более простой: пусть будет 64 слова, но несколько из них означают одну и ту же аминокислоту.

Установить соответствие между 64 словами языка жизни и 20 аминокислотами должен эксперимент. Дальнейшие чисто комбинаторные соображения были бы слишком рискованными, нагромождением догадок, пирамидой гипотез, стоящей на своей вершине. Но в эту заразительную игру уже втянулись, по примеру Гамова, лучшие умы.

²⁷ Чернин А. Д. Гидродинамика Вселенной // Природа. 1976. № 6. С. 108—117; Гуревич Л. Э., Чернин А. Д. Происхождение галактик и звезд. М., 1983. (2-е изд. 1987).

²⁸ Известия АН СССР. VII сер. 1931. № 3. С. 5—16.

²⁹ Русский перевод: М.: ИЛ, 1948.

Свой вариант расшифровки предложил Р. Фейнман, один из создателей квантовой электродинамики. Не остался в стороне от этой деятельности и давний соавтор Гамова Теллер. Да и сам Гамов не устоял перед искушением попытаться счастья и довести решение до конца теоретическими средствами. Его вариант был самым простым и изящным. Слово ему самому.

«Допустим, мы играем в «упрощенный покер» и на руках у каждого игрока по три карты, а вся колода состоит из тузов четырех мастей. Сколько разных комбинаций может прийти к игроку? Прежде всего четыре тройки тузов одной масти: три червы, три бубны, три трефы и три пики. Далее, в тройках могут быть пары одинаковых карт; скажем, две червы и бубна, две бубны и трефа и т. п. Таких комбинаций может быть 12. Наконец, возможны варианты с тремя различными мастями; в этом случае имеется 4 разных комбинации. Итак, у нашего игрока может быть одна из 20 возможных троек карт, что в точности равно числу различных аминокислот, образующих длинные белковые молекулы»³⁰. Действительно, так получается 20 «смыслов» из 64 слов, порядок букв в которых несуществен.

Новые эксперименты Ф. Крика, работы американских биохимиков М. Ниренберга, С. Очоа, Х. Корана и других вскоре показали, что идея Гамова об универсальном коде с трехбуквенными словами абсолютно верна. Это был триумф новой генетики и вместе с тем огромный личный успех Гамова. Он торжествовал победу, а радоваться удаче, как рассказывают, он умел.

Что же касается синонимов, то правила, по которому разные слова приобретают одинаковый смысл, никому а priori угадать не удалось: оно оказалось довольно прихотливым, совсем не таким, как в «упрощенном покере». Сейчас известно, что из 64 слов 61 кодирует аминокислоты; оставшиеся 3 слова кодируют окончание синтеза — это точки в конце предложений. Код лишен двусмысленности: одно слово не способно кодировать более одной аминокислоты.

В интервью, о котором мы упоминали в начале статьи, Гамов говорит, что, возможно, генетический код — самая сильная его работа. Он вспоминает также, что биологи отнесли к его работе поначалу отрицательно: ему даже не удалось опубликовать в США первую заметку на эту тему, пришлось посылать ее в «Труды Датской ака-

демии», членом которой он был. Приятно, что одна из работ Гамова по генетическому коду была (не по недосмотру ли?) опубликована у нас в переведенном с английского сборнике «Вопросы биофизики»³¹. Это первая публикация Гамова в СССР с 1933 г.

Гамов возвращается... В нашей литературе ссылки на его статьи и книги стали появляться с середины 60-х годов. Сам он, живя и работая в США, продолжал считать себя принадлежащим и к отечественной культуре. Многие его высказывания пропитаны очевидной любовью к земле, где он родился и вырос, так что горькие слова М. Цветаевой «тоска по Родине. Давно Преодоленная морока...» были к нему, как, впрочем, и к ней самой, совершенно неприложимы.

Нашу статью мы вначале хотели назвать «Гамов: Джордж или Георгий Антонович?» Ответ, по-видимому, ясен — конечно Георгий Антонович! Это не означает, что Гамов не любил Америку; он искренне ценил свою вторую родину, где он прожил долгие годы и где у него были близкие друзья, ученики и коллеги, где многие его любили и чтит.

Как относятся итальянцы к русским зодчим Растрелли, Росси, Кваренги? Наверное, не забывают и гордятся? С признательностью вспомним и мы об одном из самых крупных ученых XX в., человеке универсальных дарований, русском по происхождению и культуре, ленинградце по «физическому» происхождению³². Плоды его трудов принадлежат мировой науке, всему человечеству, принадлежат они и нам³³.

³¹ М.: ИЛ, 1957. С. 203.

³² В свое время Гамов публиковался и в нашем журнале. См., напр.: Нейтроны и искусственное преобразование элементов // Природа. 1933. № 1. С. 16—21; Проблема космических лучей // Природа. 1933. № 3—4. С. 36—39. (Прим. ред.)

³³ Мы благодарим Центр по истории физики (Нью-Йорк) в лице его директора д-ра С. Вирта за возможность ознакомиться с интервью Гамова д-ру Ч. Вейнеру в 1968 г., а также за разрешение воспроизвести фотографии Гамова из фотоархива Центра (Гамов в Лейдене и его фотопортрет). Мы признательны проф. Д. Холлоуэю, проф. Д. Хейлбронну и д-ру Р. Райдеру за предоставленные материалы к биографии Гамова из фондов Станфордского и Калифорнийского университетов, а д-ру Д. Степлтону и д-ру Д. Джозефону за помощь в ознакомлении с документами Архива Рокфеллеровского фонда в Нью-Йорке. Фотографии Гамова и В. Паули воспроизведена нами с разрешения изд-ва «Vieweg», выпустившего в 1988 г. под ред. Ч. Энца и К. фон Мейенна книгу «Wolfgang Pauli. Das Gewissen der Physik»; фотографии Гамова последних лет жизни любезно присланы профессорами Р. Альфером и Р. Херманом.

³⁰ Cawow G. Matter, Earth and Sky. P. 261.