

Журнал "Техника молодежи"

№ 02, 1954

УДК 62
ББК 30.6
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 02, 1954 / – М.: Книга по Требованию, 2023. – 44 с.

ISBN 978-5-458-57186-9

«Техника — молодёжи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала – это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических расследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

ISBN 978-5-458-57186-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

движения рабочих органов этих механизмов обычная теория малых колебаний будет уже недостаточной. Требуется создание новых методов исследования законов их движения.

Влияние неточностей в размерах звеньев и элементов кинематических пар на законы движения рабочих органов исполнительных механизмов достаточно развито в работах наших ученых. Однако в большинстве этих работ вопросы рассматриваются без учета динамики процессов. Между тем, как показали исследования, проведенные в Институте машиноведения Академии наук СССР, действительное движение звеньев механизмов при наличии зазоров зависит в первую очередь от динамических нагрузок, которые возникают при движении механизмов.

В большинстве рабочих машин наблюдается значительная неравномерность хода ведущих звеньев, которая не может не сказаться на законах движения рабочих органов исполнительных механизмов. Поэтому весьма своевременно поставить вопрос о развитии экспериментально-теоретических работ в данной области.

В последние годы широкое применение в рабочих машинах нашли исполнительные механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами. Особенностью этих механизмов является то, что закон движения рабочего органа зависит от гидродинамики или газодинамики процесса, происходящего в устройстве. Вопросы эти почти совершенно не разработаны, так как устройства представляют собой сложные по конфигурации трубопроводы, цилиндры, полости и т. д., в которых часто циркулируют жидкости, обладающие большой вязкостью.

Исследование механизмов с гидро- и пневмоустройствами коренным образом отличается от исследования механизмов с одними только жесткими звеньями. В последних по заданному закону движения ведущего звена движение рабочего органа, связанного с ведомым звеном, определяется геометрически. В механизмах, в которых имеются как бы «встроенные» в кинематическую цепь, состоящую из жестких звеньев, отдельные гидравлические или пневматические устройства, задача о движении ведомого звена при заданном движении ведущего звена значительно усложняется. Она может быть решена только в том случае, если, кроме геометрических соотношений, определяющих движение жестких звеньев, будут использованы и уравнения гидро- или газодинамики.

В ближайшие годы широкое применение в машинах-автоматах получат механизмы с электрическими и электронными устройствами. Как известно, в Советском Союзе вопросы электромеханики и электроники достаточно широко изучаются. Однако применительно

к рабочим машинам и, в частности, к машинам-автоматам эти вопросы изучаются обычно в отрыве от механической части машины.

КАК ВЫБРАТЬ МЕХАНИЗМ

Закон движения рабочего органа должен полностью отвечать требованиям технологического процесса. Это могут быть те или иные зависимости линейных или угловых перемещений, скоростей или ускорений рабочего органа от угла поворота ведущего звена. Для ряда исполнительных механизмов исходной зависимостью может быть, например, траектория одной из точек рабочего органа.

Время полного цикла движения рабочего органа исполнительного механизма будет состоять из времени рабочего перемещения, времени останова и времени холостого перемещения. В отдельных случаях время останова или время холостого перемещения может отсутствовать. С точки зрения общих принципов, положенных в основу методов проектирования механизмов, это будут частные случаи.

Закон движения рабочего органа во время рабочего перемещения и останова определяется технологическим процессом. Закон движения рабочего органа во время холостого перемещения в основном определяется динамическими условиями, связанными с желанием максимально сократить время холостого хода. Поэтому при проектировании кинематической схемы исполнительного механизма конструктор обычно связан временем рабочего перемещения, временем останова и законом движения на рабочем перемещении. Время же холостого перемещения и законы движения при нем менее связывают конструктора и могут меняться им.

В зависимости от задания конструктор принимает соответствующие методы проектирования и выбирает нужные типы механизмов. Если требуется осуществить точный и непрерывный закон рабочего перемещения рабочего органа, наиболее надежными будут механизмы с одними только жесткими звеньями.

Проще всего такое движение осуществить кулачково-рычажными механизмами.

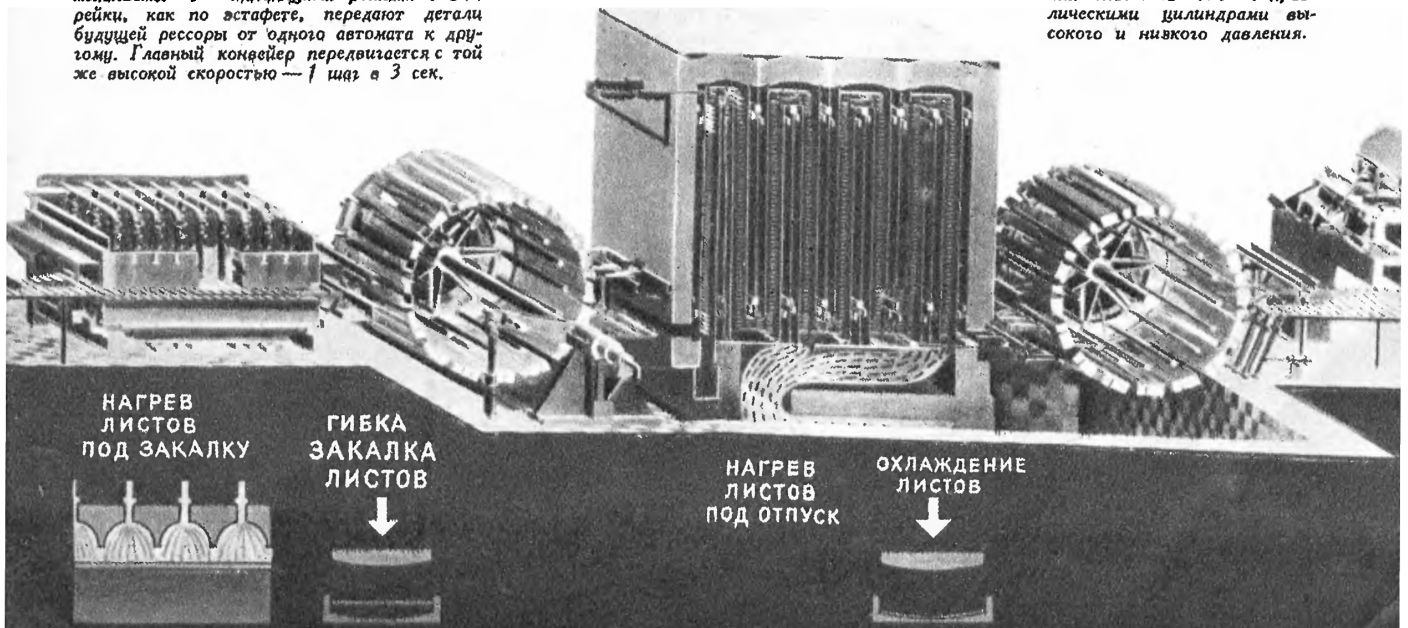
Ими также проще обеспечить точное время останова рабочего органа и холостого перемещения.

Применение механизмов с гидравлическими или пневматическими звеньями для осуществления точных законов движения не может быть рекомендовано, так как в результате утечки жидкости или газа, изменения температуры и т. д. характер движения звеньев этих механизмов может быть неустойчивым.

Механизмы с электрическими и электронными устройствами в настоящем своем виде не обладают достаточной устойчивостью в работе, но дальнейшее усо-

Полосы стали, проверенные по составу, без искривлений и других недостатков, подаются загрузочным автоматом в машину для резки. Эта машина точно режет их на листы нужного размера. Темп работы «автоматических ножниц» стремителен: каждые 3 сек. выдают они нарезанные пластины на главный конвейер. Главный конвейер не движется непрерывно — для перемещения деталей он имеет механизмы с «читающими рейками». Эти рейки, как по вставке, передают детали будущей рессоры от одного автомата к другому. Главный конвейер передвигается с той же высокой скоростью — 1 шаг в 3 сек.

Обработка всех 28 деталей рессоры идет не только на главном конвейере. 12 операций из 32 выполняет верхний конвейер. Его ритм строго согласован с движением на главном конвейере. Детали подаются с главного конвейера на верхний с помощью гидравлических устройств и после выполнения необходимых операций возвращаются обратно. Для приведения в действие механизмов линия снабжена 175 гидравлическими цилиндрами высокого и низкого давления.



вершенствование сможет, повидимому, дать благоприятные результаты и в их использовании.

Для осуществления приближенного непрерывного закона движения, а также закона движения, заданного в форме отдельных положений рабочего органа или одной из его точек, можно использовать разные механизмы. Это могут быть кулачково-рычажные механизмы или рычажные механизмы, образованные одними только нижними парами. Широко могут быть использованы для этой цели и зубчато-рычажные механизмы. К числу их можно отнести пятизвенные механизмы с двумя круглыми зубчатыми колесами, механизмы некруглых зубчатых колес, механизмы мальтийских крестов, различные типы цепочных механизмов и различные более сложные механизмы.

Механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами целесообразнее всего применять для тех случаев, когда строго фиксируются только начальное и крайнее положения рабочего перемещения, а не промежуточные. Для этих случаев механизмы с гидравлическими и пневматическими звеньями будут иметь несомненное преимущество перед механизмами с жесткими звеньями: они получаются более простыми и компактными.

СИЛОВОЙ РАСЧЕТ

Конечной целью силового расчета механизма является определение всех нагрузок на его звенья и составление схемы нагружения механизма, при помощи которой мог бы быть произведен расчет на прочность всех его элементов.

При силовом расчете исполнительных механизмов в первую очередь надо определить силы или моменты, действующие на рабочий орган.

Силы эти только в очень редких случаях могут быть получены расчетным путем, исходя из заданного технологического процесса. Сложность процессов, в некоторых случаях малая их изученность, отсутствие надежных сведений по физике и механике отдельных процессов, зависимость их от большого количества факторов и т. д. позволяют обычно дать конструктору лишь ориентировочные значения сил. Между тем конструктору важно иметь развернутую картину изменения сил за полный цикл работы исполнительного механизма.

Кроме этого, для силового расчета нужно знать крутящий момент, приложенный на ведущем звене исполнительного механизма, — это необходимо не только для расчета на прочность, но и для подбора двигателя

Посмотрим, что происходит с уже нарезанными листами. Им нужно пройти 32 операции, испытав множество превращений. Среди этих операций — сверление, нагрев, выдавливание выпуклостей, вакалка, упрочнение струей дробинки... Трудно все их перечислить! Последовательность операций читатель видит на рисунке.

Лишь на 25-й операции обработанные детали собираются вместе и рессора вчерне готова. Но это не все. Тяжелый комплект — он весит 32 кг — должен пройти еще через несколько автоматов. Здесь рессора осаживается, красится, сжигается

к машине и подсчета общего энергетического баланса. Величины крутящего момента обычно переменны, и поэтому надо знать изменения крутящего момента за полный цикл работы исполнительного механизма.

Для полного силового расчета нужно знать еще и силы инерции звеньев, силы тяжести звеньев и, наконец, силы трения в кинематических парах. Если силы инерции и силы тяжести легко определяются обычными методами, то определение сил трения представляет одну из труднейших задач. Поэтому необходимо создание надежных методов экспериментального определения сил трения при различной конструкции элементов пар, при разных смазках, нагрузках, скоростях относительного движения, температурах и т. д.

Таким образом, одним из важнейших вопросов силового расчета механизмов является экспериментальное определение всех сил, действующих на механизм.

Одной из существенных задач динамического исследования механизмов является изучение соударения элементов механизмов в процессе их работы. Известно, что в целом ряде механизмов машин-автоматов повышение скорости движения отдельных звеньев ограничивается соударением деталей этих звеньев.

Достаточно указать на кулачковые механизмы, загрузочные устройства, механизмы прерывистого движения и т. д.

Во многих машинах удары используются как средство для выполнения требуемых технологических операций. Вопросы теории соударения почти не изучены. Требуется организация серьезных научных исследований в данной области.

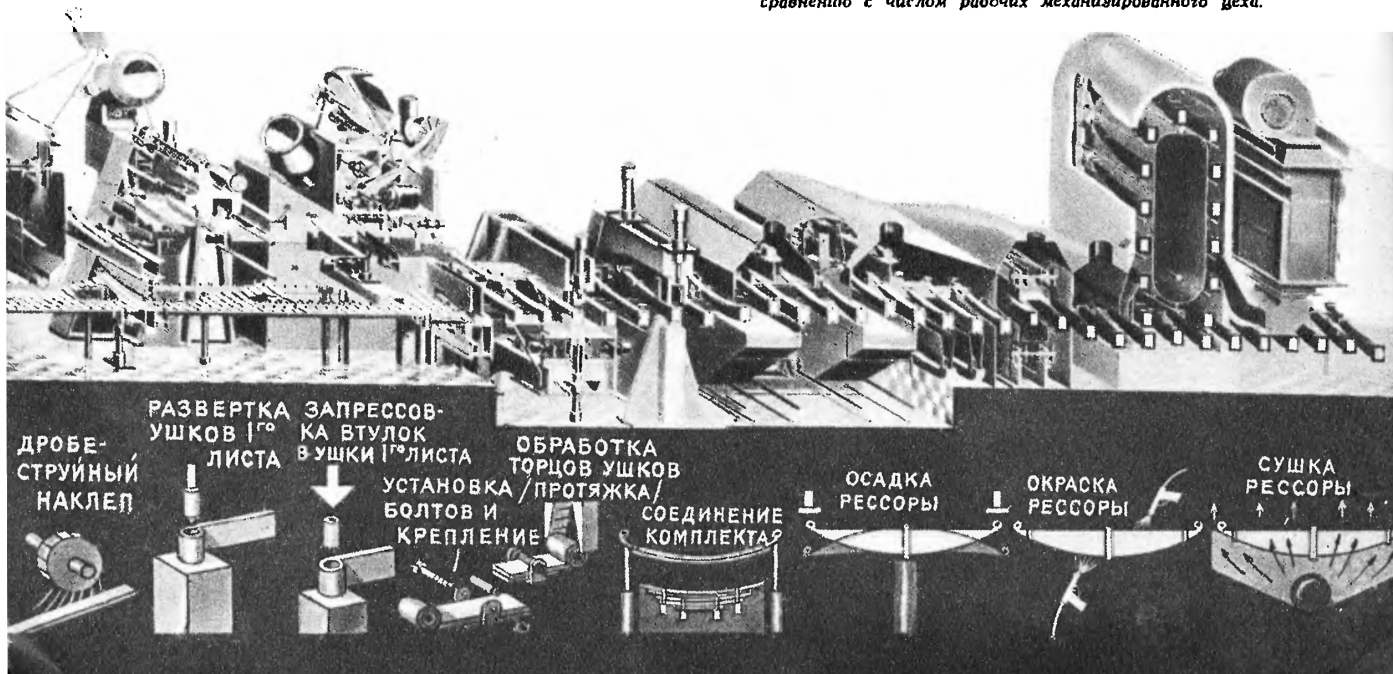
Наиболее важные проблемы современной теории механизмов являются комплексными. Они располагаются как бы «на стыке» различных наук: механики твердых тел и механики жидкостей и газов; механики твердых тел и механики упругих тел; механики твердых тел и электротехники, электроники. Поэтому к разрешению этих проблем должны гораздо шире привлекаться не только механики — специалисты по теории механизмов, но и специалисты по теории упругости, гидромеханики, электротехники и т. д.

Только соединенными усилиями ученых многих специальностей мы сможем добиться разрешения важных проблем теории механизмов и машин и тем самым способствовать выполнению задач автоматизации производства, поставленных XIX съездом Коммунистической партии Советского Союза.

Через каждые 48 сек. с главного конвейера сходит изготовленная автоматами рессора.

Одновременно во всех автоматах линии в работе находится 1200 рессорных листов и много других деталей. Если в каком-либо автомате случится неполадка — «знает» это, то контрольные приборы и сигнализация тотчас же известят об этом механиков.

Эта чудесная автоматическая линия, разработанная советскими учеными и инженерами, будет иметь гигантскую производительность — 2 млн. комплектов рессор в год. Число производственных рабочих, обслуживающих линию, в 17 раз меньше по сравнению с числом рабочих механизированного цеха.



В НЕДРАХ АТОМА



О. ЛОЖКИН, научный сотрудник Радиового института Академии наук СССР

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА и Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Строение атомов, из которых построен весь окружающий нас мир, — важнейшая проблема физики. За последние годы в решении этой проблемы достигнуты большие успехи, и в настоящее время имеется довольно цельная картина строения вещества. Мы сейчас хорошо знаем, что все окружающие нас твердые, жидкие и газообразные тела состоят из мельчайших атомов, которые, в свою очередь, имеют сложное строение.

Создание научной теории строения атома стало возможным благодаря ряду фундаментальных открытий, ознаменовавших конец XIX и начало XX века. Первыми открытиями, которые показали, что атом имеет сложное внутреннее строение, были открытие электрона и открытие явлений радиоактивности.

Весьма важные опытные данные для понимания распределения положительного и отрицательного электричества в атоме были получены в 1911 году Резерфордом.

Из его опытов удалось определить размеры той области, в которой сконцентрирован положительный заряд. Заряд центральной области атома, получившей название ядра, оказался равным порядковому номеру элемента в таблице Менделеева.

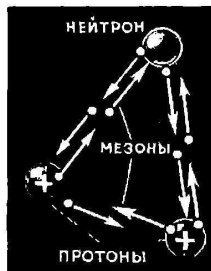
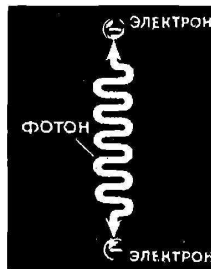
Ядро простейшего атома — атома водорода, имеющего заряд, равный заряду электрона, получило название протона. Масса протона оказалась в 1836 раз больше массы электрона. Таким образом, почти вся масса атома оказывается сосредоточенной в ядре.

Основываясь на своих исследованиях, Резерфорд в 1911 году предложил планетарную модель атома, которая впоследствии была развита Бором. Эта планетарная модель сохранила свое значение до настоящего времени. Следует отметить, что мысль о планетарном строении атома высказана была русскими учеными Н. А. Морозовым и Б. Н. Чичериным еще в конце прошлого века, задолго до открытия электрона. Согласно планетарной модели в центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого на расстояниях, примерно в 100 тыс. раз больших размера ядра, движутся по орбитам электроны. Их число определяется положительным зарядом ядра. Размеры орбит опре-

Продолжая отвечать на ряд вопросов о строении вещества и вселенной, интересующих многих из молодых читателей журнала, мы публикуем настоящую статью.

деляют размеры атома (примерно 10^{-8} см). Можно легко понять, что электроны должны двигаться вокруг ядра с большой скоростью, если учесть, что электрические заряды разного знака притягиваются друг к другу, и, следовательно, неподвижные электроны просто упали бы на ядро. Но уже из одного предположения о движении электронов внутри атома и из того факта, что силы взаимодействия между электрическими зарядами изменяются обратно пропорционально квадрату расстояния между ними, можно математически вывести, по каким орбитам будут двигаться электроны. Оказывается, что устойчивым движение будет лишь по круговым и эллиптическим орбитам.

Согласно квантовой механике электромагнитное взаимодействие — например, взаимодействие двух зарядов — обьявлено обмену световыми квантами. При быстрых изменениях состояния зарядов улетает «высвободить» эти кванты. Квантами для сил тяготения являются гравитоны, а для ядерного взаимодействия — мезоны, по видимому нескольких сортов. Несомненно, что в ядерных взаимодействиях принимают участие π -мезоны (π^+ ; π^- ; π^0), которые могут быть получены при столкновении ядер и, в свою очередь, сами легко захватываются ядрами, вызывая их распад.



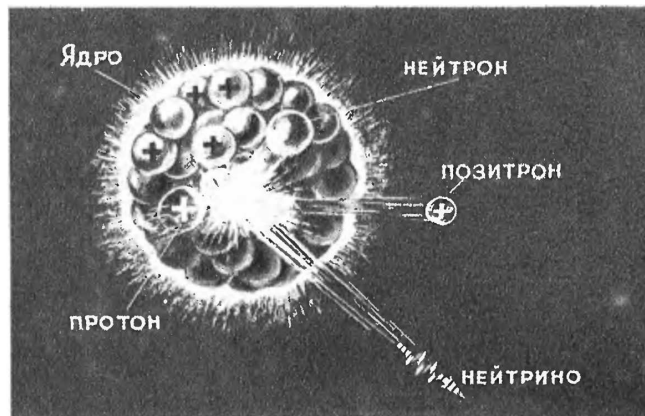
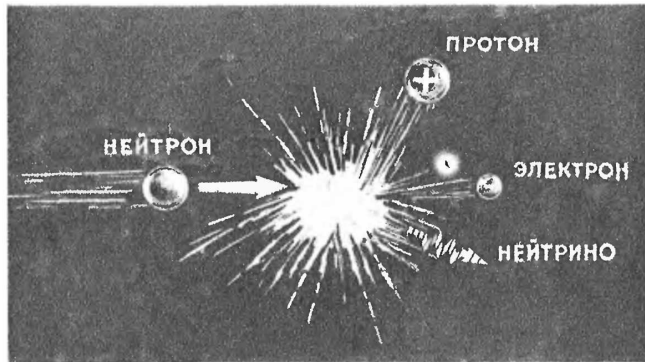
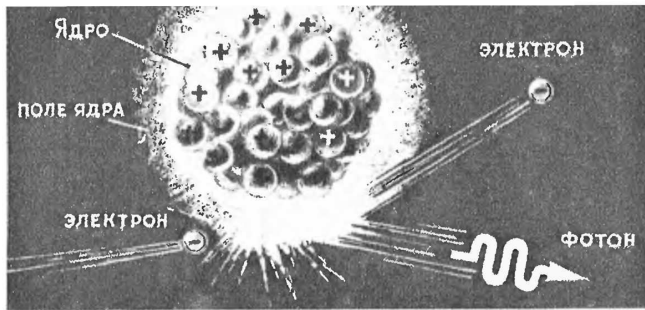
ОБЪЯСНЕНИЕ К 4-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Величина атома лежит далеко за пределами нашего зрения. Эту ничтожно малую частицу вещества невозможно разглядеть даже в самый сильный микроскоп. Однако ученые сумели вычислить строение атома, и теперь мы можем наглядно представить себе его строение.

На 4-й стр. обложки журнала нарисованы плоскостная и объемная схема атома натрия. Современная теория считает, что электроны в атоме движутся не по плоским орбитам, а закономерно распределены вокруг атомного ядра. У каждого электрона своя область, где он движется большую часть времени. Переход электрона атома из одного состояния в другое сопровождается испусканием кванта света с длиной волны, соответствующей только этому переходу. При высоких температурах, например в пламени свечи, возбуждается много различных состояний и происходит много переходов, дающих сплошной спектр света.

В люминифорах ламп дневного света, при поглощении света атомом, электроны переходят в возбужденное состояние. Обратный переход их в нормальное состояние может совершиться либо с испусканием такого же кванта света, либо с последовательным испусканием двух квантов меньшей энергии. На обложке, справа от лампы дневного света, в кружках показано: поглощение атомом кванта ультрафиолетового света (1). Атом, поглотив свет, переходит в сильно возбужденное состояние (2). Испустив квант видимого света, уносящий часть энергии, атом переходит в менее возбужденное состояние (3). Испуская второй квант видимого света, атом переходит в нормальное, то-есть не-возбужденное состояние (4).

В рентгеновской трубке электроны разгоняются сильным электрическим полем. Затем они тормозятся в веществе антикатада и излучают лучи с очень малой длиной волны — это и есть рентгеновские лучи.



Однако для того чтобы сказать, каким образом происходит это движение и могут ли электроны двигаться по любым круговым и эллиптическим орбитам, понадобились дополнительные экспериментальные данные. Они получены при изучении линейчатых спектров атомов.

Уже давно известно, что если разложить в спектр при помощи спектроскопа свет, испускаемый каким-либо веществом, то этот спектр представит собой ряд отдельных линий, которые группируются определенным образом, образуя спектральные серии. Все линии данной серии связаны между собой определенной зависимостью. Особенности строения спектра излучения водорода в 1913 году были объяснены гипотезой Бора. Согласно его гипотезе электрон в атоме может двигаться не по любым, а лишь по определенным орбитам, причем каждой орбите соответствует определенная энергия электрона. Переход электрона с одной орбиты на другую может произойти только при одновременном излучении или поглощении кванта света, энергия которого равна разности энергий электрона на той и другой орбите. Излучение атомом света с этой точки зрения представляется следующим образом.

Рассмотрим атом водорода как простейшую систему, состоящую из одного электрона и одного протона. Электрон в атоме водорода может находиться на одной из возможных орбит. В нормальном, невозбужденном состоянии электрон находится на самой нижней, ближайшей к ядру орбите. Здесь его энергия минимальна. При возбуждении атома, например путем нагревания, электрон переходит на одну из более отдаленных орбит. Опуститься на нижнюю орбиту электрон может лишь с одновременным испусканием кван-

Отличительной особенностью элементарных частиц является взаимопревращаемость. Их нельзя разделить на составные части подобно тому, как молекулу можно разбить на атомы или атом на электроны и ядро. При определенных условиях элементарные частицы, переходящие друг в друга, рождают новые. Например, при переходе атома из возбужденного состояния в нормальное рождается элементарная частица — фотон. В рентгеновской трубке быстрые электроны, тормозясь в веществе антикатада, излучают фотоны большой энергии — рентгеновские лучи. При переходе атомного ядра из возбужденного состояния в нормальное возникает фотон очень большой энергии — γ -квант. На рисунке сверху показано тормозное излучение.

Протон и нейтрон способны переходить друг в друга. Эти переходы наблюдаются в ядрах в виде электронного или позитронного излучения.

Благодаря выделению нейтрино энергия электронов в разных случаях для одинаковых переходов различна.

Распад свободного нейтрона идет приблизительно за время 10—15 мин. и наблюдался экспериментально. На среднем рисунке показан пример превращения нейтрона в протон.

Переход протона в нейтрон в радиоактивном атоме показан на нижнем рисунке.

та света — фотона. Эти фотоны возникают за счет электромагнитного поля, имеющегося внутри атома.

При переходе со всех возможных орбит на самую нижнюю возникает одна спектральная серия, при переходе на вторую орбиту — другая спектральная серия. Можно легко понять, почему одна серия находится в области видимого света, а другая — в области ультрафиолетового, если учесть, что переходы на различные орбиты дают разную энергию квантов света, что соответствует разной частоте света.

Атомы более тяжелых элементов состоят из положительного ядра, имеющего заряд Z , и соответствующего этому заряду числа электронов. Совокупность химических, оптических, рентгеновских и магнитных свойств атомов приводит к следующей картине распределения электронов вокруг ядра. Электроны располагаются в атоме по оболочкам, которые в физике имеют буквенное обозначение (K, L, M, N и т. д.). Общее число оболочек в атоме самого тяжелого из известных на Земле элементов не превышает 7. Оболочки по-разному заполняются электронами, причем каждая имеет определенные свойства. Так, например, на K-оболочке, самой ближней к ядру, во всех атомах только 2 электрона, на L-оболочке — 8 электронов и так далее. Внешние электронные оболочки обуславливают химические и оптические свойства элементов. При химических взаимодействиях нарушаются лишь внешние оболочки, внутренние же при этом не затрагиваются. Само движение электронов в тяжелом атоме носит очень сложный характер, так как электроны взаимодействуют не только с ядром, но и друг с другом.

Уже изучение процессов радиоактивного распада показало, что ядра атома должны иметь сложное строение. Открытие в 1932 году нейтрона — частицы, не имеющей электрического заряда и обладающей массой, равной примерно массе протона, — имело колоссальное значение для создания теории строения ядра. Протонно-нейтронная теория строения ядра, предложенная советскими физиками Е. И. Гупоном и Д. Д. Иваненко, была впоследствии подтверждена.

Атомное ядро представляют теперь состоящим из нейтронов и протонов, которые связаны в ядре особыми, так называемыми ядерными, силами. Число протонов и нейтронов в ядре определяется зарядом и массовым числом ядра: число протонов равно порядковому номеру элемента в менделеевской таблице, а общее число нейтронов и протонов равно массовому числу элемента. Число нейтронов в легких ядрах равно числу протонов, а в тяжелых ядрах больше числа протонов примерно в 1,5 раза.

Первое, что бросается в глаза при изучении строения ядра, это наличие ядерных сил, действующих между протонами и нейтронами. Эти силы не могут иметь электромагнитный характер, так как заряд у нейтрона нет, они не могут быть объяснены и силами тяготения. По своей величине силы, действующие в атомном ядре, превосходят все известные нам силы взаимодействия, но действие их ограничивается чрезвычайно малыми расстояниями — около 10^{-13} см. Они действуют между протонами и нейтронами, между одними протонами и между одними нейтронами. Все это говорит о совершенно своеобразном характере движения частиц в ядре, о совершенно новых закономерностях, действующих внутри ядра. Идея объяснения ядерных сил обильном заряженными и нейтральными частицами бы-

ла выдвинута впервые в 1934 году И. Е. Таммом и Д. Д. Иваненко.

Прежде чем перейти к описанию теории ядерных сил и структуры ядра, мы должны сделать краткий обзор основных открытий, необходимых для понимания современных взглядов на строение ядра.

Основной проблемой атомной физики за последние двадцать лет, как нетрудно понять из предыдущего, было изучение свойств и законов взаимодействия тех частиц, которые составляют атом, так как знание их свойств и должно было дать правильную картину строения атома. Эти частицы получили название элементарных; однако необходимо все время помнить, что понятие «элементарная частица» является не совсем точным и, безусловно, не говорит о том, что мы пришли к какому-то пределу делимости материи. Оно означает лишь то, что частицы, которые мы называем элементарными, не являются составными, как бы ни была сложна их природа.

Первой элементарной частицей, которая стала известна физикам, был электрон. К моменту же появления протонно-нейтронной теории ядра стало известно 6 элементарных частиц; 4 из них уже упоминались — это электрон, фотон, протон и нейтрон. Остальные две — позитрон и нейтрино — заслуживают самого пристального внимания.

Позитрон впервые наблюдался в 1932 году при исследовании космических лучей с помощью камеры Вильсона. Позитрон оказался двойником электрона, имеющим такую же массу, но положительный заряд. Позднее позитрон был обнаружен при распаде некоторых радиоактивных ядер, приготовленных искусственным путем и при взаимодействии γ -квантов с веществом.

Отличительной особенностью позитрона оказалось то, что он может существовать только при движении. При замедлении позитрон образует с электроном атомоподобную систему, получившую название позитрония, которая существует примерно 10^{-10} сек., а затем превращается в 2 или 3 γ -кванта, разлетающихся в противоположные стороны. В этом процессе физики впервые столкнулись с фактом взаимного превращения элементарных частиц.

Что же касается другой частицы — нейтрино, то ее существование подтверждается многочисленными опытами, хотя непосредственно наблюдать ее никому еще не удалось. Впервые гипотеза о существовании нейтрино — частицы, не имеющей массы и электрического заряда, — была выдвинута Паули в 1934 году при изучении испускания электронов радиоактивными ядрами, исходя из закона сохранения энергии. Идея опытов по доказательству существования нейтрино принадлежит советскому физика А. И. Лейпунскому.

Гипотеза нейтрино оказалась весьма плодотворной, и, как выяснилось в дальнейшем, роль нейтринного излучения в природе весьма велика. Достаточно указать тот факт, что около 10% энергии излучения Солнца уносится нейтринным излучением.

Дальнейшее изучение взаимодействия элементарных частиц и строения ядра привело к открытию ряда новых элементарных частиц, причем некоторые из них связаны с ядерными силами. Наблюдение новых частиц оказалось возможным благодаря улучшению и развитию техники эксперимента.

Новый этап в изучении элементарных частиц начинается с 1937 года, когда в космических лучах впервые была обнаружена частица с массой около 200 электронных масс. Эти частицы получили название мезонов (мезос — по-гречески средний). Они имеют массу, промежуточную между массой электрона и протона. Самое интересное и важное в открытии частиц такой массы заключалось в том, что их существование еще в 1935 году предсказал теоретически Юкава, который предположил их существование для объяснения природы ядерных сил. Однако в дальнейшем оказалось, что открытые в 1937 году μ -мезоны (μ -мезоны) отличаются от частиц Юкава. Лишь открытые в 1947 году заряженные частицы с массой около 280 электронных масс,

Переход протона в нейтрон не обязательно должен идти с испусканием позитрона, возможен захват электрона из внутренних оболочек атома (обычно K-захват), смотри верхний рисунок.

Некоторые ядерные процессы идут с выделением комплекса 4 частиц: 2 протонов и 2 нейтронов, то есть α -частицы (альфа-частицы). Это ядро атома гелия. Оно обладает большой устойчивостью. На среднем рисунке показано альфа-излучение при радиоактивном превращении атома радия.

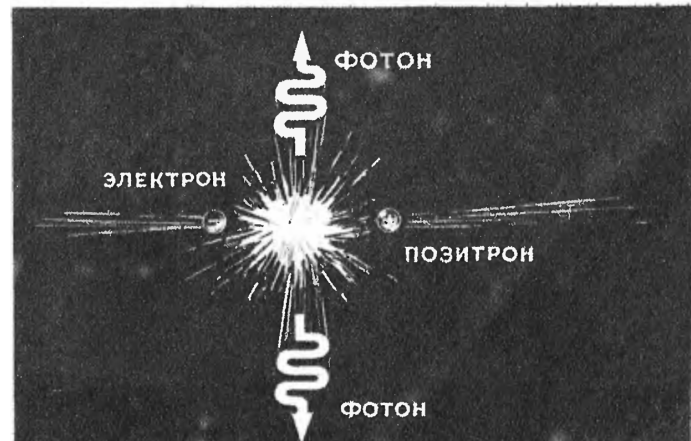
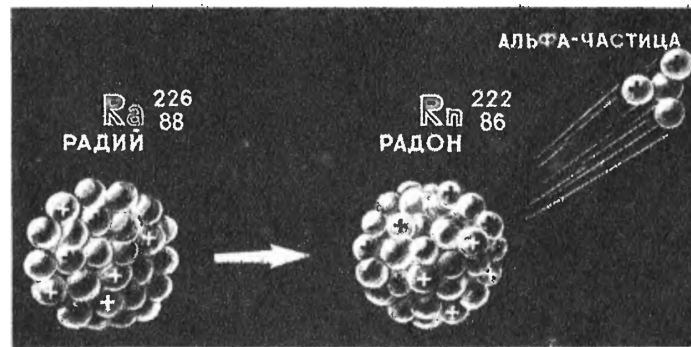
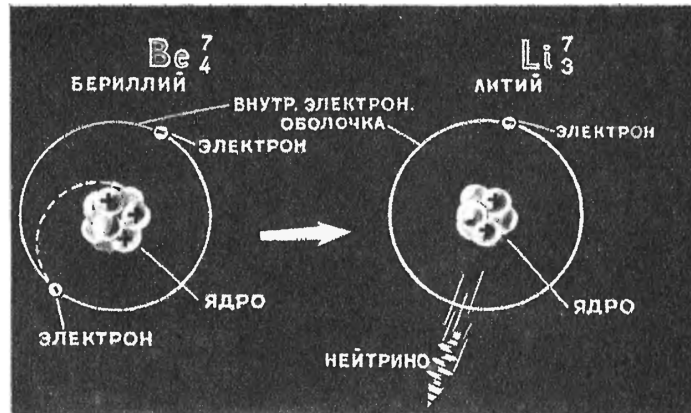
При столкновении электрона и позитрона наблюдается их превращение в два фотона. Это превращение показано на нижнем рисунке.

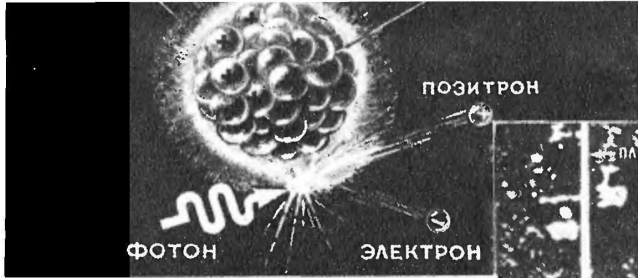
которые были названы π -мезонами (пи-мезонами) оказались связанными с ядерными силами, то есть обладали свойствами предположенных Юкава частиц.

Наконец, в последние годы были открыты также в космических лучах нейтральный π^0 -мезон, с массой около 280 электронных масс, тяжелые мезоны с массой около 900 и 1200 электронных масс и получило подтверждение существование так называемых ν -частиц (ν -частицы), впервые наблюдавшихся в 1946 году советскими учеными А. И. Алихановым и А. И. Алиханьяном.

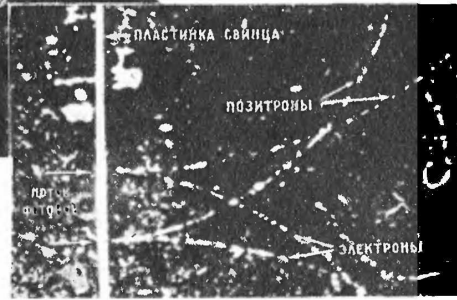
Рассмотрим кратко свойства этих новых элементарных частиц. Все они обладают массой больше массы электрона, а некоторые нейтральные ν -частицы имеют массу даже больше массы протона (2200 электронных масс). Некоторые из них нейтральны — π^0 -мезон и часть ν -частиц; другие могут иметь как положительный, так и отрицательный заряд: π -мезоны и μ -мезоны. За исключением μ -мезонов все эти элементарные частицы образуются при взаимодействии космических лучей с ядрами элементов, которые подвергаются облучению. μ -мезоны образуются при распаде π -мезонов. При этом образуется и нейтрино. μ -мезоны, в свою очередь, распадаются с образованием позитронов или электронов в зависимости от знака заряда. При распаде μ -мезонов образуются 2 нейтрино.

Самой неустойчивой из всех описываемых частиц является нейтральный π -мезон. Его время жизни около 10^{-13} сек., после чего он распадается на 2 γ -кванта (гамма-кванта).





Фотоны большой энергии в поле ядра или электрона могут образовывать пару: электрон-позитрон. На фото мы видим следы двух пар: позитрон-электрон, рожденных γ -квантами, в пластинке свинца.



Попробуем теперь обобщить свойства всех элементарных частиц, только что рассмотренных нами.

Первое, что бросается в глаза при рассмотрении свойств элементарных частиц, — это общая для всех частиц способность к взаимным превращениям. Примеров подобных превращений в настоящее время известно очень много. Достаточно привести превращение γ -кванта в пару электрон-позитрон, распад π -мезона на μ -мезон и нейтрино, радиоактивный распад нейтрона на протон, электрон и нейтрино и т. д.

Второе общее свойство всех элементарных частиц, имеющих заряд, — это равенство электрического заряда элементарной частицы заряду электрона. Это связано с законом

сохранения электрического заряда. Элементарные частицы могут превращаться друг в друга, а так как при этом соблюдается закон сохранения заряда, то заряды элементарных частиц должны быть одинаковыми.

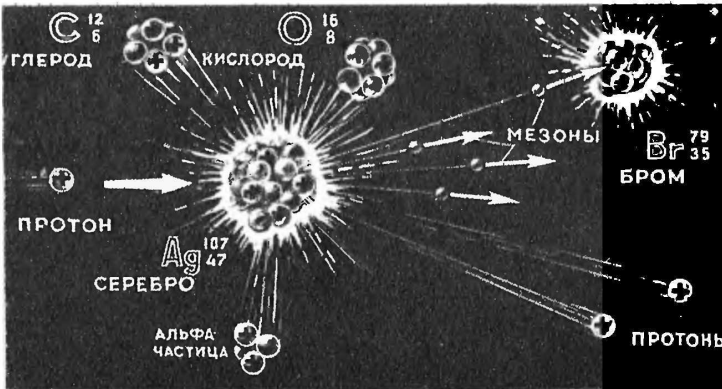
Важным свойством многих элементарных частиц является наличие у них механического и магнитного моментов, то есть они подобны вращающимся намагниченному шарикам. Помимо разобранных свойств, необходимо помнить и о волновых свойствах, общих для всех микрочастиц. К движению элементарных частиц неприменимы законы, полученные для движения больших тел. В атомной области, где взаимодействуют элементарные частицы, господствуют совершенно новые закономерности, изучением которых занимается квантовая механика.

Разные элементарные частицы сильно отличаются друг от друга массой, зарядом, устойчивостью. Так, например, массы электрона и ν -частицы разнятся друг от друга более чем в 2 тыс. раз. У нейтрино масса отсутствует. Элементарные частицы могут быть электрически заряженными или нейтральными, некоторые из них имеют магнитный момент, другие нет. Одни частицы устойчивы (протон, электрон), другие имеют малое время жизни: (10^{-13} сек. для π -мезона).

Сложный характер распада имеют ν -частицы. Одни из них распадаются на протоны и мезоны, а другие — на 2 мезона. Некоторые тяжелые мезоны распадаются на 3 более легких мезона. Среднее время жизни ν -частиц и тяжелых мезонов около $10^{-9} - 10^{-10}$ сек.

Многие свойства элементарных частиц, открытых в последнее время, еще не изучены. До недавнего времени все элементарные частицы промежуточной массы наблюдались лишь в космических лучах. Причиной этого в том, что частицы такой массы могли образовываться только при столкновении с ядром космических частиц огромных энергий. Лишь совсем недавно, благодаря развитию способов ускорения заряженных частиц до огромных энергий, удалось получить в лабораторных условиях π -мезоны, как заряженные, так и нейтральные. В самое последнее время на гигантской ускорительной установке, названной козотроном, были получены и ν -частицы. Таким образом, можно сказать, что все известные в настоящее время элементарные частицы могут быть получены в лабораторных условиях, что облегчает их изучение.

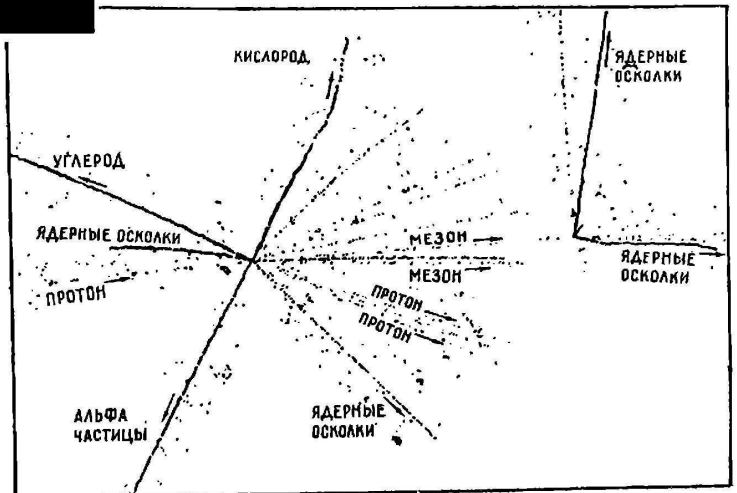
Все элементарные частицы получают при определенных условиях из атома или его ядра (за исключением, пожалуй, μ -мезонов, которые образуются лишь при распаде π -мезонов). Таким образом, элементарные



Быстро летящий протон, врезаясь в светочувствительный слой фотопластинки, раскалывает ядро атома серебра на ядра атома углерода и кислорода; при этом из развалившегося ядра вылетают альфа-частица, протоны и мезоны. Один из мезонов захватывается ядром атома брома, в результате это ядро раскалывается на две крупные части, разлетающиеся в стороны под прямым углом. π -мезоны — нестабильные частицы. π^0 -мезон распадается на 2 фотона в течение приблизительно 10^{-16} сек. π^\pm -мезоны распадаются на μ^\pm -мезоны и нейтрино в течение примерно 10^{-8} сек. Масса μ -мезона — около 215 электронных масс, масса нейтрино, повидимому, равна нулю. Заметим, что при распаде покоящегося π^\pm -мезона получается 2 частицы. Энергия между ними делится в определенном, постоянном отношении. Таким образом, μ -мезон должен получить определенную энергию 4,1 млн. электрон-вольт. μ -мезон тоже нестабильная частица, она распадается в течение $2 \cdot 10^{-6}$ сек. на электрон или позитрон и 2 нейтрино.

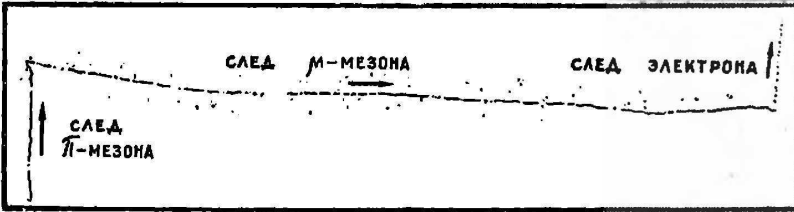
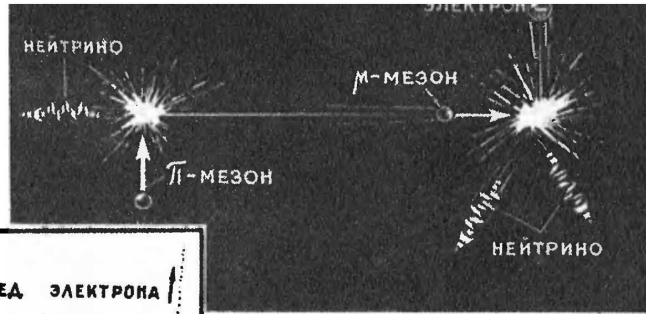
частицы связаны тем или иным способом со строением атома или его ядра. Поэтому вполне понятно, что наше представление о строении атома в первую очередь связано со свойствами элементарных частиц.

Все элементарные частицы могут быть разбиты на две группы. Первая группа — это частицы, являющиеся основными «кирпичиками» атома, то есть частицы, о которых мы говорим, что они непосредственно присутствуют в атоме. Сюда, согласно современным представлениям, можно отнести протон, нейтрон, электрон. Ко второй группе относятся частицы, которые в атоме не существуют, но могут быть получены в тех или иных атомных или ядерных процессах. Сюда относятся фотоны, нейтрино, мезоны, ν -частицы, позитроны. Легко видеть, что вторая группа частиц гораздо многочисленнее первой.



На фото дан пример последовательного распада π -мезона на μ -мезон и нейтрино, а μ -мезон, в свою очередь, — на позитрон и 2 нейтрино.

Какое многообразие свойств! И как верно звучат слова В. И. Ленина: «Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...»



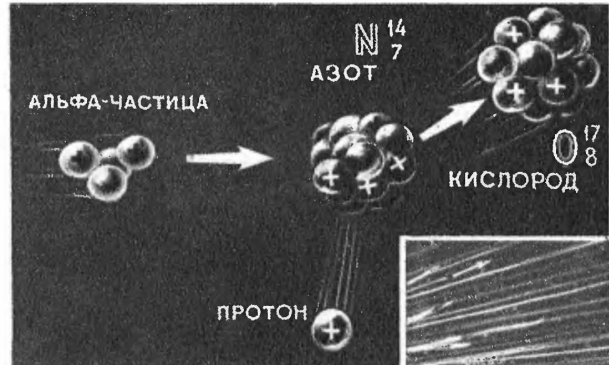
очень малом расстоянии от частицы (10^{-13} см), приводит к заключению, что кванты ядерного поля должны обладать массой около 300 электронных масс.

Согласно мезонной теории ядерных сил взаимодействие между протоном и нейтроном обусловлено обменом заряженными π -мезонами, а взаимодействие между нейтронами и между протонами — обменом нейтральными π^0 -мезонами. В настоящее время имеется много экспериментальных данных в пользу мезонной теории ядерных сил.

Все развитие физики подтверждает то положение материалистической философии, что углубление познания бесконечно, что наука будет вечно раскрывать все новые и новые, более глубокие явления природы. Изучение свойств элементарных частиц позволит физике решить одну из грандиознейших задач, когда-либо стоявших перед наукой — раскрыть природу вещества и тайну его образования.

Таким образом, открытые в 1947 году π -мезоны являются носителем ядерных сил. В связи с открытием в последние годы тяжелых мезонов и π -частиц интересно остановиться на одной особенности теоретического описания ядерных сил посредством передачи их

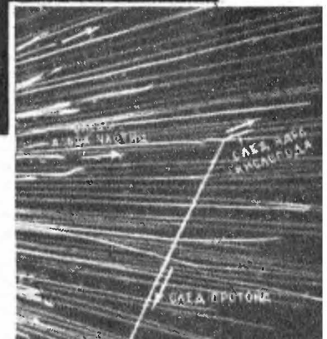
Перейдем теперь к вопросу о природе ядерных сил и структуре атомного ядра. Как уже было сказано, при изучении строения ядра физики столкнулись с совершенно новым видом сил, действующих между частицами в ядре. Основная особенность этих сил заключается в необычайно малом радиусе действия. Радиус действия ядерных сил около 10^{-13} см, они действуют только в пределах ядра. По величине эти силы намного больше сил взаимодействия электрических зарядов. Понять природу ядерных сил удалось лишь после открытия частиц промежуточной массы — мезонов.



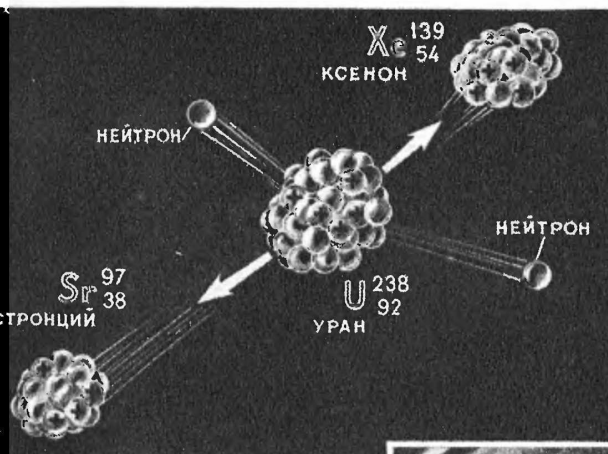
Мезонная теория ядерных сил объясняет взаимодействие между частицами в ядре следующим образом. Как всякое взаимодействие, ядерные силы передаются полем. Однако из квантовой механики известно, что общим свойством всех полей является свойство иметь определенного сорта кванты. Такие кванты для случая электромагнитного поля носят название фотонов, для поля тяготения — гравитонов, для ядерного поля — мезонов.

На фото видно, как α -частица, столкнувшись с ядром атома азота, дает протон (длинный след) и ядро атома кислорода O^{17} (короткий след).

Взаимодействие между двумя частицами может быть представлено как процесс, в котором одна из частиц испускает квант данного поля, а другая поглощает этот квант. Вычисление показывает, что этот обмен квантами данного поля приводит к силам взаимодействия. В случае поля ядерных сил один только учет того обстоятельства, что ядерные силы действуют на



через поле. Теоретически возможно, что взаимодействие нуклонов (ядерных частиц) в ядре обусловлено не одним сортом частиц, а целым набором тяжелых частиц с разными массами и свойствами, среди которых π -мезоны занимают особое место, может быть, только потому, что они обуславливают наиболее действующие ядерные силы. Может быть, в дальнейшем окажется, что известные в настоящее время тяжелые мезоны и ν -частицы являются также квантами поля ядерных сил.



Перейдем теперь к вопросу о структуре ядра, к вопросу о том, как расположены частицы внутри ядра. Как уже было сказано, число протонов и нейтронов в ядре определяется зарядом и массой ядра. В тяжелых ядрах нейтронов в 1,5 раза больше, чем протонов. Это объясняется тем, что между протонами существуют силы электростатического отталкивания. Для больших ядер оно начинает играть все большую роль и приводит к тому, что энергетически более выгодным оказывается такое соотношение между нейтронами и протонами, когда нейтронов больше. Этот избыток нейтронов как бы компенсирует неустойчивость, созданную отталкиванием протонов.

Поведение тяжелых ядер напоминает поведение жидких капель. При сильном возбуждении некоторые тяжелые ядра способны делиться на части. На фото видны следы полета двух осколков, получившихся в результате деления ядра атома урана.



Взаимное расположение этих нейтронов и протонов в ядре определяется следующими свойствами

ядерных сил и самих частиц. Вследствие того, что ядерные силы действуют только на очень малых расстояниях, каждая частица в ядре взаимодействует лишь со своими ближайшими соседями. Это приводит к тому, что плотность ядерного вещества одинакова как в легких, так и в тяжелых ядрах. Частицы в ядре обладают вполне определенными кинетическими энергиями, которые в нормальном, невозбужденном состоянии ядра не дают им возможности выйти наружу, за пределы ядра.

Обе указанные особенности приводят к аналогии ядра с каплей жидкости. Такая капельная модель, предложенная советским ученым Я. И. Френкелем и датским физиком Нильсом Бором, оказывается справедливой для тяжелых ядер. На основе этой модели можно легко понять такой процесс, как деление ядер урана под действием нейтронов. Когда нейтрон попадает в ядро, оно возбуждается. Ядро-капля приходит в интенсивные колебания и разрывается на две части, разлетающиеся в противоположных направлениях.

Другая модель атомного ядра была развита в связи с наблюдаемыми на опыте свойствами различных ядер. Оказалось, что при определенном соотношении числа нейтронов и протонов ядра получают наибольшую устойчивость. Эти числа частиц в ядре получили название «магических» чисел. На основе этого материала была построена оболочечная модель ядра, согласно которой нуклоны внутри ядра движутся по определенным орбитам, подобно движению электронов в атоме.

Существует еще несколько моделей атомного ядра, каждая из которых объясняет часть экспериментальных фактов. Как уже было сказано, создание действительно полной теории атомного ядра — дело будущего.

Уже в настоящее время становится очевидной непосредственная связь между свойствами элементарных частиц, которые мы только что рассмотрели, и свойствами окружающего нас мира.

На очередь дня в физике становятся такие вопросы, как вопрос о происхождении элементов и об их числе.

При изучении распространенности различных элементов в солнечной системе путем исследования состава метеоритов было найдено, что с увеличением атомного веса элемента относительное количество его уменьшается. Можно легко понять, что эта особенность в распространенности элементов связана с вопросом о происхождении элементов.

Существует три рода гипотез, объясняющих происхождение элементов. Одни из них объясняют происхождение элементов в результате ядерных процессов в недрах больших звезд под действием высокой температуры (около 10^9) и больших давлений. Другие гипотезы исходят из предположения, что в основе процесса образования элементов лежат свойства одной из элементарных частиц — нейтрона.

И, наконец, третьи гипотезы предполагают, что ядра всех более легких элементов произошли путем деления и радиоактивного распада более тяжелых ядер.

Каждая из этих трех гипотез связана с определенным числом экспериментальных фактов, в каждой, следовательно, есть зерно истины, но ни одна не является окончательной. Однако польза таких гипотез несомненна, так как они развивают научную мысль, помогают движению науки вперед.

Теория элементарных частиц позволила подойти к решению другого важного вопроса — о числе возможных химических элементов. В настоящее время известно 100 химических элементов.

Современная физика приводит к заключению, что существует предельный заряд ядра, равный примерно 137. Ядра с большим зарядом должны моментально разваливаться.

Наука в своем развитии приводит ко все более полному и глубокому пониманию явлений природы.

С каждым новым открытием все яснее и яснее становится связь между свойствами мира мельчайших частиц и мира обычных вещей, которые нас окружают, становится все яснее связь и взаимообусловленность всех явлений природы.

МОЙ РЕЗЬБОРЕЗ-АВТОМАТ

Обычно при нарезании резьбы после каждого рабочего прохода отводят резец, переводят каретку в исходное положение и снова подводят резец для следующего прохода. При этом для установки резца на требуемую глубину необходимо остановить станок. Если узкая канавка стесняет вход резца, точная установка его в канавку займет довольно много времени.

Надо отметить, что резьбовой резец работает в условиях более тяжелых, чем все остальные резцы. Он одновременно углубляет резьбу и зачищает ее по обеим сторонам угла нарезки. Сечение стружки, отделяющейся при нарезании резьбы, неодинаково по длине режущей кромки резца, а именно: сечение стружки на сторонах резьбы вдвое, а то и вчетверо меньше сечения стружки на внутреннем диаметре резьбы.

Такая неравномерная нагрузка на режущую кромку резца и относительно большая и сложная конфигурация этой кромки делают резьбовой резец капризным.

Было бы очень целесообразно после каждого прохода резьбового резца пускать канавочный. В этом случае резьбовой резец работал бы только по сторонам угла нарезки, не задавая вершины, а канавочный только по верху, углубляясь на величину поперечной подачи. В этом случае резцы работали бы спокойно и чисто, как бы помогая друг другу.

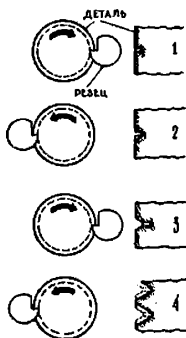
Рассуждая таким образом, я пришел к выводу, что необходимо сконструировать такое приспособление, которое осуществляло бы попеременную работу двух резцов — резьбового и канавочного.

Но работать такое устройство с двумя суппортами могло бы только автоматически. Автоматизация — вот путь дальнейшего роста производительности труда.

Приспособление, предложенное мной, представляет собою устройство для осуществления всех движений, необходимых для автоматического нарезания резьбы двумя попеременно работающими резцами. Резцы располагаются с разных сторон обрабатываемой детали. При прямом ходе супорта работает резьбовой резец, при обратном — канавочный.

Основным узлом приспособления является переключатель, осуществляющий включение и отвод резцов, поперечную подачу, прекращение мотора и его остановку в заданный момент.

Последовательные этапы нарезания трапециевидной резьбы двумя резцами.



Главная деталь переключателя — это сердечник, представляющий собой зубчатый и цилиндрический концентричные секторы.

Когда первый резец заканчивает проход, в специальный упор, установленный на станине станка, упирается рейка переключателя и происходит резкий поворот его сердечника. При повороте сердечника происходит перемещение рейки, связанной с гибким валом. Этот гибкий вал ведет к резьбовому резцу. Он осуществляет включение и выключение резца. На оси сердечника посажен также рычаг, действующий на переключатель электрического мотора.

Другим важным узлом приспособления является узел поперечной подачи. Он состоит из втулки, внутри которой перемещается шток с собачкой храповика. На шток действует гибкий вал, производящий поворот храпового колеса, посаженного на винт поперечной подачи.

После того как резьборез-автомат установлен на станке и налажен, нарезка осуществляется автоматически. Для управления им не требуется токарь высокой квалификации.

При работе с моим автоматом нарезание точной глубокой резьбы производится с одной установки, улучшается качество резьбы, возрастает производительность труда. Установка приспособления и наладка занимают не более 20–30 минут.

Я. МЕЕРОВ,
токарь завода «Ильмаринс»
(г. Таллин)

КОМСОМОЛЕЦ- ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Кирилл АНДРЕЕВ

Рис. А. САФОНОВА

На большой площади города Осло, столицы Норвегии, высится величественный памятник.

На высоко поднимающейся крутой гранитной глыбе молодой человек с одухотворенным лицом шагает ввысь, переступая через два отвратительных чудовища. Это памятник знаменитому норвежскому математику Нильсу Генрику Абелю.

Что должны символизировать эти чудовища? Математики шутя говорят, что они изображают уравнения пятой степени и эллиптические функции, побежденные Абелем. Другие утверждают, что это аллегория горестей и забот повседневной жизни. Но, вероятнее всего, скульптор хотел воплотить в этих образах социальную несправедливость, с которой всю свою короткую жизнь боролся Абель. Но здесь автор памятника погрешил против истины: не Абель победил эти чудовища, а они погубили его.

Бесконечно печальная история жизни гениального норвежского математика чрезвычайно типична не только для его страны и его времени. В ней, как солнце в капле воды, отражены судьба выходца из народа, одаренного живой душой и талантом, столкнувшегося с социальной несправедливостью и свирепыми законами капиталистического общества.

Нильс Генрик Абель родился в 1802 году в норвежском рыбацком городке Финге, где не было ни математиков, ни нужных ему книг. С большим трудом ему удалось поступить в университет и получить стипендию для поездки за границу. Пребывание в Берлине и Париже — крупных математических центрах того времени — вызвало к жизни целый ряд его блестящих работ. Так, перешагивая раствор сразу превращается в созвездие кристаллов при малейшем внешнем толчке. Однако все его открытия так далеко заглядывали вперед по сравнению с наукой того времени, что работы молодого математика не были поняты и оценены современниками.

За границей, как и на родине, Абель испытывал жестокую нужду и постоянное чувство невыносимого одиночества. Попытки добиться признания ни к чему не привели: его работы, переданные Парижской Академии и посланные на отзыв крупнейшему французскому математику Коши, были потеряны, письмо знаменитому немецкому математику Гауссу осталось без ответа.

Двадцатипятилетний математик, совершивший переворот в науке, вернулся на родину тем же бедным, никому не известным «студизусом» Абелем, каким уехал. Ему не удалось найти никакого места. Большой туберкулезом, «бедный, как церковная мышь», по его собственным словам, Абель в состоянии самой черной меланхолии прожил на родине еще только два года и умер в 1829 году, в самом расцвете своего таланта.



Член-корреспондент Академии наук СССР С. Мергелян.

Еще короче и еще печальнее была жизнь другого гениального математика — француза Эвариста Галуа.

«Серьезный и милый мальчик, — рассказывали люди, знавшие его, — спокойный и приветливый». Но за этой скромной внешностью скрывался могучий и отважный дух великого ученого и революционера. Еще мальчиком он прочел «Геометрию» Лежандра — первую математическую книгу, попавшую ему в руки, — как другие читают роман: задлом. И весь длинный ряд теорем в этой книге так полно и ясно запечатлелся в его памяти, как у взрослых студентов, тратящих на изучение ее два года. Уже в лицее, семнадцати лет, он опубликовал блестящие работы, открывавшие перед математикой новые горизонты. Гениальный юноша соединял страсть к работе и науке со страстью к революции. Это привело его к битве с отвратительными чудовищами монархии и реакции, что и послужило причиной его ранней и неминуемой гибели.

Ему было только тринадцать лет, когда он вместе с другими воспитанниками лицея встретил молчаливым традиционный тост за короля. Во время революции 1830 года воспитанники были заперты директором лицея, чтобы предотвратить их участие в уличных боях, и юноша воспринял это как предательство. Первый раз он был арестован «за царубийственный тост»: на одном банкете он встал и, держа в одной руке бокал, а в другой обнаженный кинжал, мрачно произнес: «За Луи Филиппа!» Второй раз его арестовали, когда он вместе с группой товарищей сажал «деревья свободы». При нем были найдены

карабин, пистолет и кинжал. «Если для того, чтобы поднять народ на восстание, нужен труп, то я пожертвую собой», — сказал он однажды.

Долгое время юноша не мог понять, какая связь может существовать между его политическими взглядами и успехами в науке. Несмотря на блестящие успехи, он дважды был провален на экзаменах в высшую школу. В первый раз он был озадачен, во второй — поражен несправедливостью в самом сердце. Даже газеты обратили внимание на этот случай: «Кандидат высокой интеллектуальности был провален экзаминатором низшего развития», — писали они. Восемнадцати лет Галуа представил свою математическую работу в академию. «Великий» Коши, роялист и реакционер, вскоре покинувший родину, чтобы стать воспитателем наследника изгнанного короля, взялся доложить работу Галуа, но «забыл» о ней, и рукопись была потеряна. Второй раз Галуа представил сразу три работы. Но секретарь академии Фурье, которому они были переданы, скоро умер, а в его бумагах мемуары Галуа не были найдены. В третий раз новые работы были возвращены Галуа с надписью: «Непонятно».

Несправедливость в конце концов отравила жизнь Галуа. Он стал мрачен. Сестра, посетившая его в тюрьме, писала: «Он приобрел угрюмый характер, который его преждевременно старит. Он выглядит на 50 лет...»

Гениальный математик Галуа, член революционной партии, близкий к сен-симонистам, был убит на случайной дуэли, не достигнув 21 года. Теперь уже точно установлено, что это было политическое убийство: наемные дуэлянты были правительственными агентами. По иронии судьбы Галуа впервые был назван крупным математиком в медицинском протоколе вскрытия.

Судьбы Абеля и Галуа — судьбы гениальных людей, несмотря на почти неодолимые препятствия все же сумевших заявить миру о своем таланте и успешных сделать крупный вклад в математическую науку. А сколько их было — молодых, талантливых, просто одаренных, погубленных социальной несправедливостью раньше, чем они сумели или успели что-либо сделать! Дорога науки в капиталистическом мире усыпана костями погибших путников.

Математический талант сродни музыкальному дарованию: он просыпается очень рано, иногда даже в детстве. Но на буржуазном Западе одаренные дети, так называемые вундеркинды, обычно становятся объектом капиталистической эксплуатации. Они выступают перед публикой, становятся профессионалами, перестают учиться и развиваться, и их талант глхнет раньше, чем успеет созреть.

В нашей стране, где существуют специальные школы для одаренных детей, молодой талант получает все возможности для полного и всестороннего развития. Плоды этой системы направленного воспитания уже оправдали себя. Но это только начало, и кто знает, какую жатву мы соберем, когда пройдут годы!

Все эти мысли приходят в голову, когда знакомишься с историей жизни советского математика, комсомольца, члена-корреспондента Академии наук СССР Сергея Мергеляна.

Биография его очень типична — в ней отражены великие перемены, свершившиеся в нашей стране и в сознании людей за тридцать шесть лет.

Сергей Никитович Мергелян родился в Ереване. До революции это был провинциальный город, лежащий в стороне от больших дорог. Тридцать шесть лет назад во всей нынешней Армении не было ни одного высшего учебного заведения. Но сейчас в республике пятнадцать вузов и своя Академия наук. И перед юношей было множество дорог, из которых он мог выбрать любую.

Не сразу молодой Мергелян нашел свое призвание. Интересы его были широки и разнообразны. Однако его учителя очень рано разглядели дарование юноши и мягко, но настойчиво направили его на верный путь.

Он поступил в Ереванский университет. Когда-то Гаула жаловалась своим товарищам, что учебники его не удовлетворяют, так как в них нет «духа исследования». Но советским студентам профессора и преподаватели раскрывают науку в ее творческом движении вперед, показывают ее не как коллекцию мертвых фактов, но как живой, вечно изменяющийся процесс, тесно связанный с окружающей действительностью и творческой деятельностью людей.

Уже с первого курса университета молодой Мергелян был введен своими учителями в лабораторию научного творчества и очень скоро сам стал его участником.

Будущего ученого еще в университете заинтересовала одна область математики — теория так называемых комплексных чисел. Эти числа, открытые четыреста лет назад, казались некогда математикам странными и даже таинственными и получили поэтому название «мнимых». Философы-идеалисты пытались придать им мистическое истолкование. «Мнимые числа, — писал в 1709 году Лейбниц, — являютя уточненным и чудесным прибежищем божественного духа, почти что амфибий между бытием и небытием». Но в XIX веке было открыто, что в них нет ничего таинственного, что они тесно связаны с простейшим механическим движением — вращением. Если все так называемые действительные, или вещественные, числа — положительные, отрицательные, дробные и иррациональные — можно изобразить отрезками прямой линии, то комплексные числа можно представить как точки на плоскости или векторы, имеющие определенную величину и направление.

Молодому Сергею Мергеляну посчастливилось попасть к очень хорошему учителю — профессору А. П. Шагиняну. И очень скоро

под его руководством молодой математик избрал себе специальность — область теории функций комплексного переменного.

Понятие функции — одно из основных в современной математике. Оно возникло еще в XVIII веке, во время знаменитого в истории науки «спора о звучащей струне». Выражая связь между двумя или несколькими переменными величинами, функция объективно отражает связь между различными природными явлениями. Из этого понятия возникли все те области современной математики, связанные с техникой и прикладными науками, развитию которых так способствовали наши русские и советские ученые.

Но если теория функций действительного переменного, где величины выражены действительными числами, была разработана очень подробно, то в области функций комплексного переменного были достигнуты только отдельные разрозненные результаты, и не было уверенности, что закономерности, действующие в первой области, могут быть без изменения перенесены во вторую. Все в этой новой области математики было неясно, но Сергей Мергелян, как некогда открыватели новых материалов, смело тусился в плавание по «неисследованному морю».

Первую работу он опубликовал еще в университете. В 1947 году, двадцати лет, он под руководством профессора Шагиняна защитил в Ереване дипломную работу и отправился в Москву продолжать свое образование.

В Москве, в математическом институте имени Стеклова, куда он был зачислен аспирантом, его талант окреп и возмужал, а его научный кругозор еще больше расширился. Под руководством крупного советского математика академика М. В. Келдыша он с головой ушел в любимую область науки. У него было все: молодость, талант и материальная обеспеченность, хорошая школа в прошлом, умелое руководство и признание в настоящем и неограниченные возможности в будущем.

Возникшая некогда как отвлеченная область «чистой» математики, теория функций комплексного переменного оказалась, как выяснилось позже, отражением вполне реальных явлений. Она получила большое значение в деле изучения различных векторных полей и, в частности, сыграла большую роль в гидродинамике и при анализе электромагнитных колебаний.

Но в технике и прикладных науках важно не только найти какие-то общие закономерности, но и непосредственно вычислить полученный результат, отыскать методы приближенного, аналитического представления функции. Именно на этой-то сугубо теоретической, но в то же время имеющей огромное практическое значение задаче и сосредоточил внимание Мергелян.

Здесь его предшественником был великий русский математик П. А. Чебышев, который в своих работах дал полную теорию приближенного представления функций действительного переменного. Для Чебышева это имело не только отвлеченный интерес, но тесно было связано с его работами по теории

механизмов, с поисками спрямляющих устройств, превращающих круговое движение в прямолинейное. Математические работы Чебышева в этой области были продолжены А. А. Марковым, а в советское время — академиком С. Н. Бернштейном. Но в области функций комплексного переменного нужно было прокладывать новые пути, заново решать стоящие перед наукой и техникой насущные проблемы.

Атмосфера крупного математического центра особенно благоприятно действовала на Мергеляна. Он опубликовал две работы, в которых ему удалось найти способы «наилучших приближений» в области функций комплексного переменного. Эти работы и легли в основу его кандидатской диссертации.

И вот, наконец, наступил торжественный день защиты диссертации. Молодой математик очень волновался: за столом перед ним сидели шесть академиков и шесть членов-корреспондентов Академии наук — крупнейшие математики нашей страны. Но работы молодого диссертанта были так зрелы, а полученные им результаты так новы и многообещающи, что комиссия отступила от правил и единогласно присудила Сергею Мергеляну вместо кандидатской ученую степень доктора физико-математических наук.

Не следует представлять себе Мергеляна каким-то кабинетным ученым, выражающим свои мысли исключительно математическими формулами. Это веселый, жизнерадостный молодой человек, активный участник общественной жизни, комсомолец — простой советский человек, «герой нашего времени».

Горизонт его очень широк. Ему довелось побывать в Китае, в счастливый год освобождения страны. Он вместе с советскими делегациями ученых ездил в Чехословакию, Польшу и Венгрию. После получения ученой степени он вернулся в свой родной город Ереван, чтобы преподавать в университете, который он оставил так недавно. Но несколько месяцев в году Мергелян обязательно проводит в Москве. Он сохранил тесную дружбу со своими учителями — профессором А. П. Шагиняном, академиком М. В. Келдышем, академиком М. А. Лаврентьевым.

В Ереване у него уже есть ученики, зарождается новая научная школа. Но Мергелян умеет сочетать педагогическую работу с исследовательской. Его последние работы по аналитическому представлению функций комплексного переменного — важный шаг вперед. Ученому удалось показать, каким образом ряд закономерностей, найденных Чебышевым, Марковым, Бернштейном и их школой для другой области, может быть перенесен в анализ функций комплексного переменного. За свои работы он был удостоен Сталинской премии.

В 1953 году С. Н. Мергелян был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Не нужно думать, что Мергелян «счастливчик» или «гений».

Много талантливых молодых людей растет и учится в аудиториях наших прекрасных университетов, а еще больше — на скамьях школ шестнадцати республик нашей страны.