Министерство образования РФ

Курский государственный технический университет

Реферат на тему «Российские Нобелевские Лауреаты»

Выполнил: ст-т гр.БМ-91 Заваруева И.В.

Проверил:

2003

Содержание

Введение

1. Нобелевские премии и Нобелевские институты

2. Нобелевские лауреаты по физике

# 2.1. ТАММ, Игорь

2.2. БАСОВ, Николай

2.3. ПРОХОРОВ, Александр

2.4. ФРАНК, Илья

# 2.5. ЧЕРЕНКОВ, Павел

# 2.6. ЛАНДАУ, Лев

2.7. КАПИЦА, Петр

# 2.8. АЛФЁРОВ, Жорес Иванович

# 3. Нобелевские лауреаты по химии

# 3.1 СЕМЁНОВ, Николай

4. Нобелевские лауреаты по физиологии и медицине

4.1. ПАВЛОВ, Иван

# 4.2. МЕЧНИКОВ, Илья

# 5. Нобелевские лауреаты по экономике

# 5.1. КАНТОРОВИЧ, Леонид

# Заключение

# Библиографический список

Введение

В наши дни Нобелевская премия – не только из-за денежного вознаграждения, которое сейчас превышает 2 млн. шведских крон (225 тыс. долларов США), – широко известна как высшее отличие для человеческого интеллекта. Кроме того, данная премия может быть отнесена к немногочисленным наградам, известным не только каждому ученому, но и большой части неспециалистов. В соответствии со статусом Нобелевская премия не может быть присуждена совместно более чем трем лицам. Поэтому только незначительное количество претендентов, имеющих выдающиеся заслуги, может надеяться на награду.

Престиж Нобелевской премии зависит от эффективности механизма, используемого для процедуры отбора лауреата по каждому направлению. Этот механизм был установлен с самого начала, когда было признано целесообразным собирать документированные предложения от квалифицированных экспертов различных стран, тем самым еще раз был подчеркнут интернациональный характер награды.

Для присвоения награды по каждому направлению существует специальный Нобелевский комитет. Шведская королевская академия наук учредила в своем составе три комитета, по одному комитету по физике, химии и экономике. Каролинский институт дал свое имя комитету, присуждающему премии в области физиологии и медицины. Шведская академия выбирает также комитет по литературе. Кроме того, норвежский парламент, стортинг, выбирает комитет, присуждающий премии мира. Нобелевские комитеты играют решающую роль в процессе выбора лауреатов. Каждый комитет состоит из пяти членов, но может обратиться за помощью к специалистам других областей науки.

1. Нобелевские премии и Нобелевские институты

Альфред Нобель скончался 10 декабря 1896 г. В своем знаменитом завещании, написанном в Париже 27 ноября 1895 г., он сформулировал:

«Все мое оставшееся реализуемое состояние распределяется следующим образом.

Весь капитал должен быть внесен моими душеприказчиками на надежное хранение под поручительство и должен образовать фонд; назначение его – ежегодное награждение денежными призами тех лиц, которые в течение предшествующего года сумели принести наибольшую пользу человечеству. Сказанное относительно назначения предусматривает, что призовой фонд должен делиться на пять равных частей, присуждаемых следующим образом: одна часть – лицу, которое совершит наиболее важное открытие или изобретение в области физики; вторая часть – лицу, которое добьется наиболее важного усовершенствования или совершит открытие в области химии; третья часть – лицу, которое совершит наиболее важное открытие в области физиологии или медицины; четвертая часть – лицу, которое в области литературы создаст выдающееся произведение идеалистической направленности; и наконец, пятая часть – лицу, которое внесет наибольший вклад в дело укрепления содружества наций, в ликвидацию или снижение напряженности противостояния вооруженных сил, а также в организацию или содействие проведению конгрессов миролюбивых сил.

Награды в области физики и химии должны присуждаться Шведской королевской академией наук; награды в области физиологии и медицины должны присуждаться Каролинским институтом в Стокгольме; награды в области литературы присуждаются (Шведской) академией в Стокгольме; наконец, премия мира присуждается комитетом из пяти членов, выбираемых норвежским стортингом (парламентом). Это мое волеизъявление, и присуждение наград не должно увязываться с принадлежностью лауреата к той или иной нации, равно как сумма вознаграждения не должна определяться принадлежностью к тому или иному подданству».

Предложение принять на себя ответственность выбора лауреатов было воспринято упомянутыми в завещании Нобеля организациями только после продолжительных обсуждений. Различные члены этих организаций высказывали свои сомнения и, ссылаясь на неопределенность формулировки завещания, вполне решительно заявляли о трудности его реализации. Все же в 1900 г. Нобелевский фонд был создан, и его статус был выработан специальным комитетом на основе условий, оговоренных в завещании.

Нобелевский фонд в качестве независимой, неправительственной организации несет ответственность за управление делами, заключающееся в «обеспечении сохранности финансовой основы и деятельности, связанной с выборами лауреатов». Нобелевский фонд отстаивает также общие интересы институтов, присуждающих премии, и представляет эти институты на внешнем уровне. В компетенцию фонда входит проведение ежегодной церемонии презентации лауреатов Нобелевской премии по представлениям институтов, производящих выборы лауреатов. Нобелевский фонд сам по себе не участвует в выдвижении кандидатов, в процессе рассмотрения их кандидатур или в принятии окончательного выбора. Указанные функции выполняются ассамблеями, присуждающими премии, независимо. В наши дни Нобелевский фонд управляет также Нобелевским симпозиумом, который с 1966 г. поддерживается главным образом за счет субсидий, выделяемых Шведским банком, имеющим трехсотлетнюю историю.

Статус Нобелевского фонда и специальные правила, регламентирующие деятельность институтов, присваивающих премии, были обнародованы на заседании Королевского совета 29 июня 1900 г. Первые Нобелевские премии были присуждены 10 декабря 1901 г. Политическое единение Швеции с Норвегией после длительных дебатов оформилось в 1905 г. Текущие специальные правила для организации, присваивающей Нобелевскую премию мира, т.е. для Норвежского нобелевского комитета, датированы 10 апреля 1905 г.

В 1968 г. Шведский банк по случаю своего 300-летнего юбилея внес предложение о выделении премии в области экономики. После некоторых колебаний Шведская королевская академия наук приняла на себя роль института, присваивающего премию по данному профилю, в соответствии с теми же принципами и правилами, которые применяются к исходным Нобелевским премиям. Указанная премия, которая была учреждена в память об Альфреде Нобеле, присуждается 10 декабря, вслед за презентацией других Нобелевских лауреатов. Официально именуемая как Премия по экономике памяти Альфреда Нобеля, впервые она была присвоена в 1969 г.

Действующий порядок использования фонда Нобелевских премий, так же как и порядок выдвижения, отбора и утверждения кандидатов, очень сложен. Право выдвижения кандидатов принадлежит отдельным лицам, а не учреждениям; это позволяет избежать публичного обсуждения и процедуры голосования. Для подбора кандидатур на премию в области литературы представления направляются от специалистов в области литературы и языкознания – членов академий и обществ примерно такого же плана, как Шведская академия. Чтобы получить предложения относительно кандидатов на премию мира, устанавливаются контакты с представителями таких наук, как философия, история, юриспруденция и политические науки, а также с активными общественными деятелями. Некоторые специалисты получают право индивидуально утверждать претендента; среди таких лиц – лауреаты Нобелевской премии прежних лет и члены Шведской королевской академии наук, Нобелевской ассамблеи Каролинского института и Шведской академии. Право предложения имен кандидатов является конфиденциальным.

Утвержденные предложения должны быть получены до 1 февраля года присуждения награды. С этого дня начинается работа Нобелевских комитетов: до сентября члены комитетов и консультанты оценивают квалификацию кандидатов на присуждение премии. Комитеты совещаются несколько раз, причем заслушиваются предложения различных членов комитета и привлекаемых к работе экспертов со стороны, стремящихся определить оригинальность и значимость вклада в общечеловеческий прогресс каждого кандидата. Разные члены комитета или приглашенные эксперты могут делать сообщения относительно различных аспектов того или иного предложения. Ежегодно в подготовительной работе участвует несколько тысяч специалистов. Когда предварительная работа завершена, комитет утверждает свои оставшиеся пока в тайне отчеты и рекомендации по соответствующим кандидатурам и передает их в инстанции, присуждающие премии, которые должны единолично принимать окончательное решение.

С сентября или начала октября Нобелевские комитеты готовы к дальнейшей работе. В областях физики, химии и экономических наук они подтверждают свои донесения соответствующим «классам» Шведской королевской академии наук, каждый из которых насчитывает около 25 членов. Затем классы направляют свои рекомендации в академию для принятия окончательного решения. Процедура присуждения премии в области физиологии и медицины аналогична, за исключением того, что рекомендация Нобелевского комитета направляется непосредственно Нобелевской ассамблее (с 50 участниками) Каролинского института. При решении судьбы премии в области литературы 18 членов Шведской академии принимают решение на основе предложения Нобелевского комитета. Решение о присуждении премии мира осуществляется Норвежским нобелевским комитетом самостоятельно.

В октябре в различных ассамблеях проходят окончательные выборы. Лауреаты проходят окончательное утверждение и объявляются на весь мир в ходе пресс-конференции в Стокгольме, на которой присутствуют представители всех важнейших информационных агентств. Также кратко излагаются причины присуждения премии. На пресс-конференциях, как правило, присутствуют специалисты из различных областей науки и техники, которые могут дать более полные разъяснения относительно достижений лауреатов и значимости их вклада в общемировой прогресс.

Впоследствии Нобелевский фонд приглашает лауреатов и членов их семей в Стокгольм и Осло 10 декабря. В Стокгольме церемония чествования проходит в Концертном зале в присутствии около 1200 человек. Премии в области физики, химии, физиологии и медицины, литературы и экономики вручаются королем Швеции после краткого изложения достижений лауреата представителями присуждающих награды ассамблей. Празднование завершается организуемым Нобелевским фондом банкетом в зале городской ратуши.

В Осло церемония вручения Нобелевской премии мира проводится в университете, в зале ассамблей, в присутствии короля Норвегии и членов королевской семьи. Лауреат получает награду из рук председателя Норвежского нобелевского комитета. В соответствии с правилами церемонии награждения в Стокгольме и Осло лауреаты представляют собравшимся свои Нобелевские лекции, которые затем публикуются в специальном издании «Нобелевские лауреаты».

Понятно, что для выбора лауреатов приходится проделывать громадную работу. Например, из 1000 получивших право на выдвижение кандидатов по каждой из областей науки осуществляют это право от 200 до 250 человек. Поскольку предложения часто совпадают, количество действительных кандидатов оказывается несколько меньшим. В литературе указано, что Шведская академия производит выбор из общего числа от 100 до 150 кандидатов. Редкий случай, когда предлагаемая кандидатура получает премию с первого представления, многие претенденты выдвигаются по нескольку раз.

Выборы Нобелевских лауреатов часто подвергают критике в международной прессе как действие при закрытых дверях. Что касается жалоб на завесу секретности, достаточно сказать, что, согласно статусу, совещания, мнения и предложения Нобелевских комитетов, связанные с присуждением наград, могут и не быть доступными для публики раньше времени. Кроме того, никакие протесты относительно награждений не регистрируются и не разглашаются.

Но в действительности существует гораздо больше достойных кандидатов, претендующих на одну премию. Лауреат Нобелевской премии по химии 1948 г. Арне Тиселиус, который работал председателем Нобелевского фонда несколько лет, описал эту ситуацию следующим образом: «Вы не можете на практике реализовать принцип награждения Нобелевской премией того, кто более других достоин этого; вы не сможете определить, кто же лучший. Следовательно, у вас остается только один выход: попытаться найти особенно достойного кандидата».

Обработка данных при выявлении лауреата базируется на принципах, подчеркнутых в завещании Нобеля. В отношении физики, химии, физиологии и медицины в завещании говорится о важности открытия, изобретения или усовершенствования в указанных областях. Таким образом, награды присуждаются не за работу всей жизни, а за какое-то особое достижение или небывалое открытие. Как экспериментатор и изобретатель, Нобель очень хорошо представлял себе, что такое открытие. Концепции часто меняются; единственное, что остается, – данные эксперимента, экспериментальные факты – открытия. Вклад отдельных ученых может иметь большое значение в развитии их направлений деятельности, но они могут не удовлетворять специальным требованиям, обусловленным правилами присвоения Нобелевских премий.

Условия научной работы и условия труда ученых в настоящее время сильно отличаются от тех, которые существовали при жизни Альфреда Нобеля. Этот фактор осложняет выбор лауреатов. В наши дни правилом стало коллективное творчество, которое и становится условием совершения выдающихся открытий. Тем не менее награды предусматриваются для отдельных лиц, а не больших коллективов. Эта ситуация приводит к возникновению дилеммы, с которой сталкивается жюри, присваивающее награды, в стремлении выполнить намерения Нобеля.

В своем завещании Нобель декларирует, что для присуждения премии по литературе «идеалистическая направленность» должна быть достаточным условием. Это неопределенное выражение имело различные аргументированные объяснения. В произведении «Нобель, человек и его премии», написанном в 1962 г. Андерсом Эстерлингом, последним секретарем Шведской академии, говорится: «То, что он в действительности подразумевал под указанным термином, возможно, было связано с произведениями гуманитарного и конструктивного характера, которые, подобно научным открытиям, могли бы рассматриваться в качестве вклада в прогресс всего человечества». В наши дни Шведская академия уже воздерживается от каких бы то ни было толкований данного выражения.

При оценке достижений в различных областях со ссылкой на выражение «для прогресса человечества» также приходится встречаться со значительными трудностями. Беглый взгляд на длинный список лауреатов Нобелевской премии во всех областях показывает тем не менее, что были предприняты серьезные усилия, чтобы удовлетворить самые разнообразные требования. Например, награды за научные достижения присуждались за открытия в теоретических областях в той же степени, что и за успехи в прикладных исследованиях. Ларс Йюлленстен, прежний секретарь Шведской академии, как-то заметил: «Всякому критику следовало бы согласиться на принятие некоторых прагматических процедур и учесть основную точку зрения завещания Альфреда Нобеля относительно распределения наград для содействия и науке, и поэзии – распределять награды с перспективой достижения всеобщего блага человечества, а не ради пустого соблюдения статуса присуждения премии».

С самого начала стало очевидно, что присуждения премий за достижения в науке или литературе, датируемые предшествующим награждению годом, не могли быть реализованы на практике, хотя они и соответствовали бы самым высоким стандартам. Поэтому в правила, регламентирующие присвоение премий, было добавлено: «Положение завещания, что присуждению премий должны подлежать работы, выполненные в предшествующем награждению году, следовало бы понимать в том смысле, что награждению подлежат наиболее совершенные и современные достижения, а работы прежних лет – только в том случае, если их значение не стало понятным вплоть до последнего времени». Открытие пенициллина, например, имело место в 1928 г., а премия за него не присуждалась вплоть до 1945 г., когда истинное значение лекарства было установлено благодаря практическому использованию, Точно так же вклад автора литературного произведения не может быть полностью оценен до тех пор, пока он не рассмотрен в контексте всего творчества писателя. Следовательно, многие лауреаты получали свои премии по литературе на склоне своих лет.

Также можно допустить, что выбор лауреатов в области литературы и борьбы за мир часто противоречив, что существуют не совсем мотивированные присуждения наград и в различных областях науки. Эти обстоятельства отражают трудности, с которыми встречаются комитеты при определении лауреатов. Но удивление вызывает не критика, а то, что ее относительно мало в обширной литературе, посвященной деятельности Нобелевских лауреатов и работам, удостоенным премии.

Довольно часто Нобелевский фонд критикуют за нежелание распространить премии и на другие области человеческой деятельности. Но причина заключена в завещании самого Нобеля: им было предусмотрено награждение только по пяти областям, которые он определил как обязательные. Единственным исключением является присуждение Нобелевской премии за достижения в области экономики, также контролируемое Нобелевским фондом. Тем не менее присуждающее премии жюри работает с постоянным расширением рамок установленных ограничений. В 1973 г., например, премия по физиологии и медицине была присуждена трем этологам, а в 1974 г. – за инициативные исследования в радиоастрофизике. Премия по физике в 1978 г. была присвоена за открытие микроволнового космического фонового излучения, что также являет собой пример возрастающей либерализации в вопросах присуждения наград.

В течение 25 лет, когда автор статьи был профессором Каролинского института, он выполнял обязанности члена и председателя Нобелевского комитета. Впоследствии в качестве президента, а затем – генерального секретаря Шведской королевской академии наук автор имел счастье в течение 10 лет принимать участие в рассмотрении работ по физике, химии и экономике. На протяжении указанного 35-летнего периода автор непосредственно мог наблюдать, с какой деликатностью члены жюри по присуждению премий в областях науки и техники подходят к выполнению своей миссии, был очевидцем кропотливого труда специалистов при вынесении решений о присуждении премии.

Принимая участие в работе, связанной с присуждением Нобелевских премий, автор часто отвечал на вопросы представителей различных организаций, касавшиеся процесса выбора Нобелевского лауреата и образования новых международных премий. Обычно в этих случаях давались три частных совета. Во-первых, следует тщательно определять предмет обсуждения, чтобы можно было сделать надлежащие оценки. Мы знаем, как чрезвычайно трудно бывает сделать выбор даже в такой «сложившейся науке», как физика. Во-вторых, следует иметь достаточно времени для самого процесса выбора. В-третьих, потребуется достаточный фонд, чтобы покрывать издержки, которые обусловлены работой по выбору награжденных, т.к. это потребует привлечения большого круга специалистов. Действительно, стоимость выбора Нобелевских лауреатов, организации и проведения церемонии вручения наград становится соизмеримой со стоимостью самих Нобелевских премий.

Нобелевские премии представляют собой уникальные награды и являются особо престижными. Часто задают вопрос, почему эти премии приковывают к себе намного больше внимания, чем любые другие награды XX в. Одной из причин может быть тот факт, что они были введены своевременно и что они отмечали некоторые принципиальные исторические изменения в обществе. Альфред Нобель был подлинным интернационалистом, и с самого основания премий его имени интернациональный характер наград производил особое впечатление. Строгие правила выбора лауреатов, которые начали применяться с момента учреждения премий, также сыграли свою роль в признании важности рассматриваемых наград. Как только в декабре заканчиваются выборы лауреатов текущего года, начинается подготовка к выборам лауреатов следующего года. Подобная круглогодичная деятельность, в которой участвует столько интеллектуалов из всех стран мира, ориентирует ученых, писателей и общественных деятелей на работу в интересах развития общества, которая предшествует присуждению премий за «вклад в общечеловеческий прогресс».

2. Нобелевские лауреаты по физике

# 2.1. ТАММ, Игорь

8 июля 1895 г. – 12 апреля 1971 г.

Нобелевская премия по физике, 1958 г.совместно с Павлом Черенковым и Ильей Франком

Русский физик Игорь Евгеньевич Тамм родился на побережье Тихого океана во Владивостоке в семье Ольги (урожденной Давыдовой) Тамм и Евгения Тамма, инженера-строителя. В 1913 г. он закончил гимназию в Елизаветграде (ныне Кировоград) на Украине, куда семья переехала в 1901 г.. Он выезжал учиться в Эдинбургский университет, где провел год (с той поры у него сохранился шотландский акцент в английском произношении); затем он вернулся в Россию, где окончил физический факультет Московского государственного университета и получил диплом в 1918 г. Еще старшекурсником он в качестве вольнонаемного медицинской службы участвовал в первой мировой войне и вел активную деятельность в елизаветградской городской управе.

В 1919 г. Т. начал свою деятельность как преподаватель физики сначала и Крымском университете в Симферополе, а позднее в Одесском политехническом институте. Переехав в Москву в 1922 г., он в течение трех лет преподавал в Коммунистическом университете им. Свердлова. В 1923 г. он перешел на факультет теоретической физики 2-го Московского университета и занимал там с 1927 по 1929 г. должность профессора. В 1924 г. он одновременно начал читать лекции в Московском государственном университете, где с 1930 по 1937 г. был профессором и заведующим кафедрой теоретической физики. Там он в 1933 г. получил степень доктора физико-математических наук, тогда же стал членом-корреспондентом Академии наук СССР. Когда Академия в 1934 г. переехала из Ленинграда (ныне Санкт-Петербург) в Москву, Т. стал заведующим сектором теоретической физики академического Института им. П.Н. Лебедева, и этот пост он занимал до конца жизни.

Электродинамика анизотропных твердых тел (т.е. таких, которые обладают самыми различными физическими свойствами и характеристиками) и оптические свойства кристаллов – таковы первые области научных исследований Т., которые он проводил под руководством Леонида Исааковича Мандельштама, профессора Одесского политехнического института в начале 20-х гг., выдающегося советского ученого, внесшего вклад во многие разделы физики, особенно в оптику и радиофизику. Т. поддерживал тесную связь с Мандельштамом вплоть до смерти последнего в 1944 г. Обратившись к квантовой механике, Т. объяснил акустические колебания и рассеяние света в твердых средах. В этой работе впервые была высказана идея о квантах звуковых волн (позднее названных «фононами»), оказавшаяся весьма плодотворной во многих других разделах физики твердого тела.

В конце 20-х гг. важную роль в новой физике играла релятивистская квантовая механика. Английский физик П.А. М. Дирак развил релятивистскую теорию электрона. В этой теории, в частности, предсказывалось существование отрицательных энергетических уровней электрона – концепция, отвергавшаяся многими физиками, поскольку позитрон (частица, во всем тождественная электрону, но несущая положительный заряд) еще не был обнаружен экспериментально. Однако Т. доказал, что рассеяние низкоэнергетических квантов света на свободных электронах происходит через промежуточные состояния электронов, находящихся при этом в отрицательных энергетических уровнях. В результате он показал, что отрицательная энергия электрона является существенным элементом теории электрона, предложенной Дираком.

Т. сделал два значительных открытия в квантовой теории металлов, популярной в начале 30-х гг. Вместе со студентом С. Шубиным он сумел объяснить фотоэлектрическую эмиссию электронов из металла, т.е. эмиссию, вызванную световым облучением. Второе открытие – установление, что электроны вблизи поверхности кристалла могут находиться в особых энергетических состояниях, позднее названных таммовскими поверхностными уровнями, что в дальнейшем сыграло важную роль при изучении поверхностных эффектов и контактных свойств металлов и полупроводников.

Одновременно он начал проводить теоретические исследования в области атомного ядра. Изучив экспериментальные данные, Т. и С. Альтшуллер предсказали, что нейтрон, несмотря на отсутствие у него заряда, обладает отрицательным магнитным моментом (физическая величина, связанная, помимо прочего, с зарядом и спином). Их гипотеза, к настоящему времени подтвердившаяся, в то время расценивалась многими физиками-теоретиками как ошибочная. В 1934 г. Т. попытался объяснить с помощью своей так называемой бета-теории природу сил, удерживающих вместе частицы ядра.

Согласно этой теории, распад ядер, вызванный испусканием бета-частиц (высокоскоростных электронов), приводит к появлению особого рода сил между любыми двумя нуклонами (протонами и нейтронами). Используя работу Энрико Ферма по бета-распаду, Т. исследовал, какие ядерные силы могли бы возникнуть при обмене электронно-нейтринными парами между любыми двумя нуклонами, если такой эффект имеет место. Он обнаружил, что бета-силы на самом деле существуют, но слишком слабы, чтобы выполнять роль «ядерного клея». Год спустя японский физик Хидеки Юкава постулировал существование частиц, названных мезонами, процесс обмена которыми (а не электронами и нейтрино, как предполагал Т.) обеспечивает устойчивость ядра.

В 1936...1937 гг. Т. и Илья Франк предложили теорию, объяснявшую природу излучения, которое обнаружил Павел Черенков, наблюдая преломляющие среды, подверженные воздействию гамма-излучения. Хотя Черенков описал данное излучение и показал, что это не люминесценция, он не смог объяснить его происхождение. Т. и Франк рассмотрели случай электрона, движущегося быстрее, чем свет в среде. Хотя в вакууме такое невозможно, данное явление возникает и преломляющей среде, поскольку фазовая скорость света в среде равна 3·108 метров в секунду, деленная на показатель преломления данной среды. В случае воды, показатель преломления которой равен 1,333, характерное голубое свечение возникает, когда скорость соответствующих электронов превосходит 2,25·108 метров в секунду (фазовая скорость света в воде).

Следуя этой модели, оба физика сумели объяснить излучение Черенкова (известное в Советском Союзе как излучение Вавилова – Черенкова в знак признания работы, проделанной руководителем Черенкова и Т. физиком С.И. Вавиловым). Т., Черенков и Франк проверили также и другие предсказания данной теории, которые нашли свое экспериментальное подтверждение. Их работа привела в конце концов к развитию сверхсветовой оптики, нашедшей практическое применение в таких областях, как физика плазмы. За свое открытие Т., Франк, Черенков и Вавилов получили в 1946 г. Государственную премию СССР.

Т., Франку и Черенкову в 1958 г. была присуждена Нобелевская премия по физике «за открытие и истолкование эффекта Черенкова». При презентации лауреатов Манне Сигбан, член Шведской королевской академии наук, напомнил, что, хотя Черенков «установил общие свойства вновь открытого излучения, математическое описание данного явления отсутствовало». Работа Т. и Франка, сказал он далее, дала «объяснение... которое, помимо простоты и ясности, удовлетворяло еще и строгим математическим требованиям». Как это ни парадоксально, сам Т. никогда не причислял работу, за которую получил премию, к своим наиболее важным достижениям.

После завершения работы над излучением Черенкова Т. вернулся к исследованиям ядерных сил и элементарных частиц. Он предложил приближенный квантово-механический метод для описания взаимодействия элементарных частиц, скорости которых близки к скорости света. Развитый далее русским химиком П.Д. Данковым и известный как метод Тамма – Данкова, он широко используется в теоретических исследованиях взаимодействия типа нуклон – нуклон и нуклон – мезон. Т. также разработал каскадную теорию потоков космических лучей. В 1950 г. Т. и Андрей Сахаров предложили метод удержания газового разряда с помощью мощных магнитных полей – принцип, который до сих пор лежит у советских физиков в основе желаемого достижения контролируемой термоядерной реакции (ядерного синтеза). В 50-е и 60-е гг. Т. продолжал разрабатывать новые теории в области элементарных частиц и пытался преодолеть некоторое фундаментальные трудности существующих теорий.

За свою долгую деятельность Т. сумел превратить физическую лабораторию Московского государственного университета в важный исследовательский центр и ввел квантовую механику и теорию относительности в учебные планы по физике на всей территории Советского Союза. Кроме того, признанный физик-теоретик принимал деятельное участие в политической жизни страны. Он твердо выступал против попыток правительства диктовать свою политику Академии наук СССР и против бюрократического контроля над академическими исследованиями, следствием которого являлось, как правило, разбазаривание ресурсов и человеческой энергии. Несмотря на откровенные критические высказывания и на то, что он не был членом КПСС, Т. в 1958 г. был включен в советскую делегацию на Женевскую конференцию по вопросам запрещения испытаний ядерного оружия. Он был активным членом Пагуошского движения ученых.

Высоко ценимый коллегами за теплоту и человечность, Т. характеризовался газетой «Вашингтон пост» после интервью, данного им американскому телевидению в 1963 г., не как «владеющий словом пропагандист или умеющий постоять за себя дипломат, не как самодовольный мещанин, но как высококультурный ученый, заслуги которого позволяют ему иметь широту взглядов и свободу их выражения, недоступные для многих его соотечественников». В этом интервью Т. охарактеризовал взаимное недоверие между Соединенными Штатами и Советским Союзом как главное препятствие к подлинному сокращению вооружений и настаивал на «решительном изменении политического мышления, которое должно исходить из того, что недопустима никакая война».

Т. женился на Наталии Шуйской в 1917 г. У них сын и дочь. Он умер в Москве 12 апреля 1971 г.

В 1953 г. Т. был избран действительным членом Академии наук СССР. Он являлся также членом Польской академии наук. Американской академии наук и искусств и Шведского физического общества. Он был награжден двумя орденами Ленина и орденом Трудового Красного Знамени и был Героем Социалистического Труда. В 1929 г. Т. написал популярный учебник «Основы теории электричества», который многократно переиздавался.

2.2. БАСОВ, Николай

14 декабря 1922 г. – 1 июля 2001 г.

Нобелевская премия по физике, 1964 г.совместно с Александром Прохоровым и Чарлзом Х. Таунсом

Русский физик Николай Геннадиевич Басов родился в деревне (ныне городе) Усмань, вблизи Воронежа, в семье Геннадия Федоровича Басова и Зинаиды Андреевны Молчановой. Его отец, профессор Воронежского лесного института, специализировался на влиянии лесопосадок на подземные воды и поверхностный дренаж. Окончив школу в 1941 г., молодой Б. пошел служить в Советскую Армию. Во время второй мировой войны он прошел подготовку на ассистента врача в Куйбышевской военно-медицинской академии и был прикомандирован к Украинскому фронту.

После демобилизации в декабре 1945 г. Б. изучал теоретическую и экспериментальную физику в Московском инженерно-физическом институте. В 1948 г., за два года до окончания института, он стал работать лаборантом в Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР в Москве. Получив диплом, он продолжал обучение под руководством М.А. Леонтовича и Александра Прохорова, защитив кандидатскую диссертацию (аналогичную магистерской диссертации) в 1953 г. Три года спустя он стал доктором физико-математических наук, защитив диссертацию, посвященную теоретическим и экспериментальным исследованиям молекулярного генератора, в котором в качестве активной среды использовался аммиак.

Основной принцип, лежащий в основе молекулярного генератора (ныне известного как мазер, по начальным буквам английского выражения, означающего микроволновое усиление с помощью стимулированного излучения), был впервые разъяснен Альбертом Эйнштейном в 1917 г. Исследуя взаимодействие между электромагнитным излучением и группой молекул в замкнутом пространстве, Эйнштейн вывел уравнение с тремя членами, содержащее нечто неожиданное. Эти члены описывали поглощение и испускание излучения молекулами. Специалисты по квантовой механике показали, что электромагнитное излучение состоит из дискретных единиц энергии, называемых фотонами, и что энергия каждого фотона пропорциональна частоте излучения. Точно так же энергия атомов и молекул, связанная с конфигурацией и движением их электронов, ограничена некоторыми дискретными значениями, или энергетическими уровнями. Множество энергетических уровней индивидуально для конкретного атома или молекулы. Фотоны, чья энергия равна разности двух энергетических уровней, могут поглощаться, и тогда атом или молекула переходят с более низкого на более высокий энергетический уровень. Некоторое время спустя они спонтанно вновь возвращаются на более низкий уровень (не обязательно на тот, с которого стартовали) и выделяют энергию, равную разности между прежним и новым уровнями, в виде фотона излучения.

Первые два члена в уравнении Эйнштейна связаны с уже известными процессами поглощения и спонтанного излучения. Третий член, открытый Эйнштейном, был связан с неизвестным тогда типом излучения. Это был переход с более высокого на более низкий энергетический уровень, вызванный просто наличием излучения подходящей частоты, чьи фотоны обладали энергией, равной разности между этими двумя уровнями. Поскольку данное излучение происходит не спонтанно, а провоцируется специальными обстоятельствами, оно было названо стимулированным (индуцированным) излучением. Хотя это было интересное явление, его польза была вовсе не очевидной. Физический закон, сформулированный австрийским физиком Людвигом Больцманом, показывал, что в состоянии равновесия более высокие энергетические уровни заняты меньшим числом электронов, чем более низкие. Поэтому в индуцированном излучении принимает участие относительно мало атомов.

Б. придумал способ, как использовать индуцированное излучение, чтобы усилить поступающее излучение и создать молекулярный генератор. Чтобы добиться этого, ему пришлось получить состояние вещества с инверсной заселенностью энергетических уровней, увеличив число возбужденных молекул относительно числа молекул, находящихся в основном состоянии. Этого удалось добиться с помощью выделения возбужденных молекул, используя для этой цели неоднородные электрические и магнитные поля. Если после этого облучить вещество излучением нужной частоты, чьи фотоны обладают энергией, равной разности между возбужденным и основным состояниями молекул, то возникает индуцированное излучение той же частоты, усиливающее подающий сигнал. Затем ему удалось создать генератор, направляя часть излучаемой энергии на то, чтобы возбудить больше молекул и получить еще большую активизацию излучения. Полученный прибор был не только усилителем, но и генератором излучения с частотой, точно определяемой энергетическими уровнями молекулы.

На Всесоюзной конференции по радиоспектроскопии в мае 1952 г. Б. и Прохоров предложили конструкцию молекулярного генератора, основанного на инверсной заселенности, идею которого они, однако, не публиковали до октября 1954 г. В следующем году Б. и Прохоров опубликовали заметку о «трехуровневом методе». Согласно этой схеме, если атомы перевести из основного состояния на наиболее высокий из трех энергетических уровней, на промежуточном уровне окажется большее число молекул, чем на нижнем, и можно получить индуцированное излучение с частотой, соответствующей разности энергий между двумя более низкими уровнями.

Американский физик Чарлз Х. Таунс, работая независимо в том же направлении в Колумбийском университете, создал работающий мазер (он с коллегами и придумал этот термин) в 1953 г., как раз за десять месяцев до того, как Б. и Прохоров опубликовали свою первую работу по молекулярным генераторам. Таунс использовал резонансную полость, заполненную возбужденными молекулами аммиака и достиг невероятного усиления микроволн с частотой в 24000 мегагерц. В 1960 г. американский физик Теодор Меймен, работая в компании «Хьюз эйркрафт», построил прибор, основанный на трехуровневом принципе, для усиления и генерирования красного света. Резонансная полость Меймена представляла собой длинный кристалл синтетического рубина с зеркальными концами; возбуждающее излучение получалось при вспышках окружающей рубин спиральной трубки, заполненной ксеноном (аналогичной неоновой трубке). Прибор Меймена стал известен как лазер – название, образованное от начальных букв английского выражения, означающего световое усиление с помощью индуцированного излучения.

«За фундаментальную работу в области квантовой электроники, которая привела к созданию генераторов и усилителей, основанных на лазерно-мазерном принципе», Б. разделил в 1964 г. Нобелевскую премию по физике с Прохоровым и Таунсом. Два советских физика уже получили к тому времени за свою работу Ленинскую премию в 1959 г.

Б. написал один и в соавторстве несколько сотен статей по мазерам и лазерам. Его работы по лазерам восходят к 1957 г., когда он с коллегами начал их разработку и конструирование. Они последовательно разработали множество типов лазеров, основанных на кристаллах, полупроводниках, газах, различных комбинациях химических элементов, а также лазеров многоканальных и мощных короткоимпульсных. Б., кроме того, первым продемонстрировал действие лазера в ультрафиолетовой области электромагнитного спектра. В дополнение к своим фундаментальным исследованиям по инверсной заселенности в полупроводниках и по переходным процессам в различных молекулярных системах он уделял существенное внимание практическим приложениям лазера, особенно возможности его использования в термоядерном синтезе.

С 1958 по 1972 г. Б. был заместителем директора в институте им. П.Н. Лебедева, а с 1973 по 1989 г. – его директором. В этом же институте он возглавляет лабораторию радиофизики с момента ее создания в 1963 г. С этого года он также профессор Московского инженерно-физического института.

В 1950 г. Б. женился на Ксении Тихоновне Назаровой, физике из МИФИ. У них два сына.

Кроме Нобелевской премии, Б. получил звание дважды Героя Социалистического Труда (1969, 1982), награжден золотой медалью Чехословацкой академии наук (1975). Он был избран членом-корреспондентом АН СССР (1962), действительным членом (1966) и членом Президиума АН (1967). Он состоит членом многих других академий наук, включая академии Польши, Чехословакии, Болгарии и Франции; он также является членом Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина», Шведской королевской академии инженерных наук и Американского оптического общества. Басов является вице-председателем исполнительного совета Всемирной федерации научных работников и президентом Всесоюзного общества «Знание». Он является членом Советского комитета защиты мира и Всемирного Совета Мира, а также главным редактором научно-популярных журналов «Природа» и «Квант». Был избран в Верховный Совет в 1974 г., был членом его Президиума в 1982 г.

2.3. ПРОХОРОВ, Александр

род. 11 июля 1916 г.

Нобелевская премия по физике, 1964 г.совместно с Николаем Басовым и Чарлзом Х. Таунсом

Русский физик Александр Михайлович Прохоров, сын Михаила Ивановича Прохорова и Марии Ивановны (в девичестве Михайловой) Прохоровой, родился в Атертоне (Австралия), куда его семья перебралась в 1911 г. после побега родителей Прохорова из сибирской ссылки. После Октябрьской революции семья Прохоровых в 1923 г. возвратилась в Советский Союз. Окончив с отличием физический факультет Ленинградского государственного университета (1939), П. поступает в аспирантуру в Лабораторию колебаний Физического института АН СССР им. П.Н. Лебедева в Москве. Здесь он изучает распространение радиоволн над земной поверхностью и вместе с одним из своих руководителей, физиком В.В. Мигулиным, разрабатывает новый метод использования интерференции радиоволн для исследования ионосферы – одного из верхних слоев атмосферы.

Призванный в Красную Армию в июне 1941 г., П. после двух ранений возвращается в 1944 г. в Институт им. П.Н. Лебедева, где занимается исследованием частотной стабилизации в ламповых генераторах. Кандидатская диссертация, которую П. защищает в 1946 г., посвящена теории нелинейных колебаний. За эту работу ему и двум другим физикам присуждена премия имени академика Леонида Мандельштама, выдающегося советского радиофизика. В 1947 г. П. приступает к исследованию излучения, испускаемого электронами в синхротроне (устройстве, в котором заряженные частицы, например протоны или электроны, движутся по расширяющимся циклическим орбитам, ускоряясь до очень высоких энергий), и показывает экспериментально, что излучение электронов сосредоточено в микроволновой области, где длины волн порядка сантиметров. Эта работа легла в основу диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, которую П. защищает в 1951 г., и породила множество более поздних работ, выполненных другими исследователями.

После назначения заместителем директора Лаборатории колебаний в 1950 г. научные интересы П. перемещаются в область радиоспектроскопии. Он организует группу молодых исследователей, которые, используя радар и радиотехнику, разработанную главным образом в Соединенных Штатах и Англии во время и после второй мировой войны, исследуют вращательные и колебательные спектры молекул. П. сосредоточивает свои исследования на одном классе молекул, называемых асимметричными волчками, которые обладают тремя различными моментами инерции (анализировать структуру таких молекул по вращательным спектрам особенно трудно). Помимо чисто спектроскопических исследований, П. проводит теоретический анализ применения микроволновых спектров поглощения для усовершенствования эталонов частоты и времени. Полученные выводы привели П. к сотрудничеству с Николаем Басовым в разработке молекулярных генераторов, называемых ныне мазерами (аббревиатура из первых букв английских слов: микроволновое усиление с помощью индуцированного стимулированного излучения – microwave amplification by stimulated emisson of radiation).

Основной принцип квантовой физики состоит в том, что атомы и молекулы обладают энергиями (возникающими вследствие расположения и движения их электронов), ограниченными некоторыми дискретными значениями, или энергетическими уровнями. Множество разрешенных энергетических уровней характерно для каждого атома или молекулы. Согласно другому принципу, электромагнитное излучение, например свет или радиоволны, состоит из дискретных порций энергии (фотонов), энергия которых пропорциональна частоте. Если фотон имеет энергию, равную разности энергии между двумя уровнями, то атом или молекула могут поглотить излучение и совершить переход с нижнего уровня на верхний. Затем атом или молекула спонтанно переходят на нижний энергетический уровень (необязательно на исходный), отдавая разность энергии между двумя уровнями в форме фотона излучения. И в этом случае частота излучения находится в соответствии с энергией испущенного фотона. В 1917 г. Альберт Эйнштейн, занимаясь изучением взаимодействия излучения с веществом в ограничейной области, вывел уравнение, описывающее уже известные нам процессы поглощения и спонтанного испускания. Уравнение Эйнштейна, кроме того, предсказывает третий процесс, называемый индуцированным излучением, – переход возбужденного атома или молекулы из состояния с высокой энергией в состояние с более низкой энергией из-за наличия излучения, фотоны которого имеют энергию, равную разности энергий этих двух уровней. Теряемая при переходе энергия испускается в виде фотонов такого же типа, как и фотоны, индуцировавшие излучение.

П. и Басов предложили метод использования индуцированного излучения. Если возбужденные молекулы отделить от молекул, находящихся в основном состоянии, что можно сделать с помощью неоднородного электрического или магнитного поля, то тем самым можно создать вещество, молекулы которого находятся на верхнем энергетическом уровне. Падающее на это вещество излучение с частотой (энергией фотонов), равной разности энергий между возбужденным и основным уровнями, вызвало бы испускание индуцированного излучения с той же частотой, т.е. вело бы к усилению. Отводя часть энергии для возбуждения новых молекул, можно было бы превратить усилитель в молекулярный генератор, способный порождать излучение в самоподдерживающемся режиме.

П. и Басов сообщили о возможности создания такого молекулярного генератора на Всесоюзной конференции по радиоспектроскопии в мае 1952 г., но их первая публикация относится к октябрю 1954 г. В 1955 г. они предлагают новый «трехуровневый метод» создания мазера. В этом методе атомы (или молекулы) с помощью «накачки» загоняются на самый верхний из трех энергетических уровней путем поглощения излучения с энергией, соответствующей разности между самым верхним и самым нижним уровнями. Большинство атомов быстро «сваливается» на промежуточный энергетический уровень, который оказывается плотно заселенным. Мазер испускает излучение на частоте, соответствующей разности энергий между промежуточными и нижним уровнями.

За десять месяцев до того, как П. и Басов в 1954 г. опубликовали свою статью, Чарлз Х. Таунс, американский физик из Колумбийского университета, который независимо пришел к аналогичным выводам, построил действующий мазер, подтвердивший предсказания П. и Басова. Таунс использовал резонансную камеру, заполненную возбужденными молекулами аммиака, и получил необычайно сильное усиление микроволн на частоте 24000 мегагерц. В 1960 г. трехуровневый метод был подтвержден американским физиком Теодором Мейменом, работавшим в компании «Хьюз эйркрафт». Он получил усиление световых волн, используя в качестве резонансной камеры длинный кристалл синтетического рубина, на который была навита спиральная трубка с газом ксеноном. Газовый разряд сопровождался вспышками, способными вызвать индуцированное излучение. Поскольку Меймен использовал свет, его прибор получил название «лазер» (аббревиатура из первых букв английских слов: усиление света с помощью индуцированного (стимулированного) излучения – light amplification by. stimulated emission of radiation).

Будучи директором лаборатории колебаний в институте им. П.Н. Лебедева (с 1954 г.), П. создает две новые лаборатории – радиоастрономии и квантовой радиофизики. Он консультирует многочисленные научно-исследовательские институты по проблемам квантовой электроники и организует лабораторию радиоспектроскопии в Научно-исследовательском институте ядерных исследований при Московском государственном университете, профессором которого П. становится в 1957 г.

С середины 50-х гг. П. сосредоточивает усилия на разработке мазеров и лазеров и на поиске кристаллов с подходящими спектральными и релаксационными свойствами. Проведенные им подробные исследования рубина, одного из лучших кристаллов для лазеров, привели к широкому распространению рубиновых резонаторов для микроволновых и оптических длин волн. Чтобы преодолеть некоторые трудности, возникшие в связи с созданием молекулярных генераторов, работающих в субмиллиметровом диапазоне, П. предлагает новый открытый резонатор, состоящий из двух зеркал. Этот тип резонатора оказался особенно эффективным при создании лазеров в 60-е гг.

Нобелевская премия по физике 1964 г. была разделена: одна половина ее присуждена П. и Басову, другая – Таунсу «за фундаментальные работы в области квантовой электроники, приведшие к созданию генераторов и усилителей на основе принципа мазера – лазера».

Находясь на посту заместителя директора Физического института АН СССР им. П.Н. Лебедева с 1973 г., П. продолжает расширять исследование по физике лазеров, в том числе по их применению для изучения многоквантовых процессов и термоядерного синтеза.

П. женат на Галине Алексеевне Шелепиной, географе по специальности, с 1941 г. У них один сын.

В 1960 г. П. избирают членом-корреспондентом, в 1966 т. – действительным членом и в 1970 г. – членом президиума АН СССР. Он почетный член Американской академии наук и искусств. В 1969 г. он был назначен главным редактором Большой Советской Энциклопедии. П. почетный профессор университетов Дели (1967) и Бухареста (1971). Советское правительство присвоило ему звание Героя Социалистического Труда (1969).

2.4. ФРАНК, Илья

23 октября 1908 г. – 22 июня 1990 г.

Нобелевская премия по физике, 1958 гсовместно с Павлом Черенковым и Игорем Таммом

Русский физик Илья Михайлович Франк родился в Санкт-Петербурге. Он был младшим сыном Михаила Людвиговича Франка, профессора математики, и Елизаветы Михайловны Франк. (Грациановой), по профессии физика. В 1930 г. он закончил Московский государственный университет по специальности «физика», где его учителем был С.И. Вавилов, позднее президент Академии наук СССР, под чьим руководством Ф. проводил эксперименты с люминесценцией и ее затуханием в растворе. В Ленинградском государственном оптическом институте Ф. изучал фотохимические реакции оптическими средствами в лаборатории А.В. Теренина. Здесь его исследования обратили на себя внимание элегантностью методики, оригинальностью и всесторонним анализом экспериментальных данных. В 1935 г. на основе этой работы он защитил диссертацию и получил степень доктора физико-математических наук.

По приглашению Вавилова в 1934 г. Ф. поступил в Физический институт им. П.Н. Лебедева АН СССР в Москве, где и работал с тех пор. Вавилов настаивал, чтобы Ф. переключился на атомную физику. Вместе со своим коллегой Л.В. Грошевым Ф. провел тщательное сравнение теории и экспериментальных данных, касающееся недавно открытого явления, которое состояло в возникновении электронно-позитронной пары при воздействии гамма-излучения на криптон.

Примерно в это же время Павел Черенков, один из аспирантов Вавилова в Институте им. Лебедева, начал исследование голубого свечения (позднее названного излучением Черенкова или излучением Вавилова – Черенкова), возникающего в преломляющих средах под воздействием гамма-лучей. Черенков показал, что это излучение не было еще одной разновидностью люминесценции, но он не мог объяснить его теоретически. В 1936...1937 гг. Ф. и Игорь Тамм сумели вычислить свойства электрона, равномерно движущегося в некоторой среде со скоростью, превышающей скорость света в этой среде (нечто напоминающее лодку, которая движется по воде быстрее, чем создаваемые ею волны). Они обнаружили, что в этом случае излучается энергия, а угол распространения возникающей волны просто выражается через скорость электрона и скорость света в данной среде и в вакууме.

Одним из первых триумфов теории Ф. и Тамма было объяснение поляризации излучения Черенкова, которая, в отличие от случая люминесценции, была параллельна падающему излучению, а не перпендикулярна ему. Теория казалась столь удачной, что Ф., Тамм и Черенков экспериментально проверили некоторые ее предсказания, такие, как наличие некоторого энергетического порога для падающего гамма-излучения, зависимость этого порога от показателя преломления среды и форма возникающего излучения (полый конус с осью вдоль направления падающего излучения). Все эти предсказания подтвердились. В знак признания этой работы Ф. в 1946 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР и вместе с Таммом, Черенковым и Вавиловым был награжден Государственной премией СССР.

Трое здравствующих членов этой группы (Вавилов умер в 1951 г.) были в 1958 г. награждены Нобелевской премией по физике «за открытие и истолкование эффекта Черенкова». В своей Нобелевской лекции Ф. указывал, что эффект Черенкова «имеет многочисленные приложения в физике частиц высокой энергии». «Выяснилась также связь между этим явлением и другими проблемами, – добавил он, – как, например, связь с физикой плазмы, астрофизикой, проблемой генерирования радиоволн и проблемой ускорения частиц».

Исследование Ф. эффекта Черенкова знаменовало начало его длительного интереса к влиянию оптических свойств среды на излучение движущегося источника; одна из его статей об излучении Черенкова появилась уже в 1980 г. Одним из наиболее важных вкладов Ф. в эту область была теория переходного излучения, которую он сформулировал вместе с советским физиком В.Л. Гинзбургом в 1945 г. Этот вид излучения возникает из-за перестройки электрического поля равномерно движущейся частицы, когда она пересекает границу между двумя средами, обладающими разными оптическими свойствами. Хотя эта теория была позднее проверена экспериментально, некоторые из ее важных следствий не удавалось обнаружить лабораторным путем еще более десятка лет.

Кроме оптики, среди других научных интересов Ф., особенно во время второй мировой войны, можно назвать ядерную физику. В середине 40-х гг. он выполнил теоретическую и экспериментальную работу по распространению и увеличению числа нейтронов в уран-графитовых системах и таким образом внес свой вклад в создание атомной бомбы. Он также обдумал экспериментально возникновение нейтронов при взаимодействиях легких атомных ядер, как и при взаимодействиях между высокоскоростными нейтронами и различными ядрами.

В 1946 г. Ф. организовал лабораторию атомного ядра в Институте им. Лебедева и стал ее руководителем. Будучи с 1940 г. профессором Московского государственного университета, Ф. с 1946 по 1956 г. возглавлял лабораторию радиоактивного излучения в Научно-исследовательском институте ядерной физики при МГУ.

Год спустя под руководством Ф. была создана лаборатория нейтронной физики в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне. Здесь в 1960 г. был запущен импульсный реактор на быстрых нейтронах для спектроскопических нейтронных исследований. В 1977 г. вошел в строй новый и более мощный импульсный реактор.

Коллеги считали, что Ф. обладал глубиной и ясностью мышления, способностью вскрывать существо дела самыми элементарными методами, а также особой интуицией в отношении самых труднопостигаемых вопросов эксперимента и теории. Его научные статьи чрезвычайно ценятся за ясность и логическую четкость.

В 1937 г. Ф. женился на Элле Абрамовне Бейлихис, видном историке. Их единственный ребенок, Александр, стал специалистом по нейтронной физике.

Ф. получил многочисленные награды Советского правительства, включая Ленинскую премию, два ордена Ленина, орден Трудового Красного Знамени, орден Октябрьской Революции, а также золотую медаль Вавилова Академии наук СССР. Он был избран академиком АН СССР в 1968 г.

# 2.5. ЧЕРЕНКОВ, Павел

28 июля 1904 г. – 6 января 1990 г.

Нобелевская премия по физике, 1958 г.совместно с Ильей Франком и Игорем Таммом

Русский физик Павел Алексеевич Черенков родился в Новой Чигле вблизи Воронежа. Его родители Алексей и Мария Черенковы были крестьянами. Окончив в 1928 г. физико-математический факультет Воронежского университета, он два года работал учителем. В 1930 г. он стал аспирантом Института физики и математики АН СССР в Ленинграде и получил кандидатскую степень в 1935 г. Затем он стал научным сотрудником Физического института им. П.Н. Лебедева в Москве, где и работал в дальнейшем.

В 1932 г. под руководством академика С.И. Вавилова Ч. начал исследовать свет, возникающий при поглощении растворами излучения высокой энергии, например излучения радиоактивных веществ. Ему удалось показать, что почти во всех случаях свет вызывался известными причинами, такими, как флуоресценция. При флуоресценции падающая энергия возбуждает атомы или молекулы до более высоких энергетических состояний (согласно квантовой механике, каждый атом или молекула обладает характерным множеством дискретных энергетических уровней), из которых они быстро возвращаются на более низкие энергетические уровни. Разность энергий более высокого и более низкого состояний выделяется в виде единицы излучения – кванта, частота которого пропорциональна энергии. Если частота принадлежит видимой области, то излучение проявляется как свет. Поскольку разности энергетических уровней атомов или молекул, через которые проходит возбужденное вещество, возвращаясь в самое низкое энергетическое состояние (основное состояние), обычно отличаются от энергии кванта падающего излучения, эмиссия из поглощающего вещества имеет другую частоту, чем у порождающего ее излучения. Обычно эти частоты ниже.

Однако Ч. обнаружил, что гамма-лучи (обладающие гораздо большей энергией и, следовательно, частотой, чем рентгеновские лучи), испускаемые радием, дают слабое голубое свечение в жидкости, которое не находило удовлетворительного объяснения. Это свечение отмечали и другие. За десятки лет до Ч. его наблюдали Мария и Пьер Кюри, исследуя радиоактивность, но считалось, что это просто одно из многочисленных проявлений люминесценции. Ч. действовал очень методично. Он пользовался дважды дистиллированной водой, чтобы удалить все примеси, которые могли быть скрытыми источниками флуоресценции. Он применял нагревание и добавлял химические вещества, такие, как йодистый калий и нитрат серебра, которые уменьшали яркость и изменяли другие характеристики обычной флуоресценции, всегда проделывая те же опыты с контрольными растворами. Свет в контрольных растворах изменялся, как обычно, но голубое свечение оставалось неизменным.

Исследование существенно осложнялось из-за того, что у Ч. не было источников радиации высокой энергии и чувствительных детекторов, которые позднее стали самым обычным оборудованием. Вместо этого ему пришлось пользоваться слабыми естественными радиоактивными материалами для получения гамма-лучей, которые давали едва заметное голубое свечение, а вместо детектора полагаться на собственное зрение, обострявшееся с помощью долгого пребывания в темноте. Тем не менее ему удалось убедительно показать, что голубое свечение представляет собой нечто экстраординарное.

Значительным открытием была необычная поляризация свечения. Свет представляет собой периодические колебания электрического и магнитного полей, напряженность которых возрастает и убывает по абсолютной величине и регулярно меняет направление в плоскости, перпендикулярной направлению движения. Если направления полей ограничены особыми линиями в этой плоскости, как в случае отражения от плоскости, то говорят, что свет поляризован, но поляризация тем не менее перпендикулярна направлению распространения. В частности, если поляризация имеет место при флуоресценции, то свет, излучаемый возбужденным веществом, поляризуется под прямым углом к падающему лучу. Ч. обнаружил, что голубое свечение поляризовано параллельно, а не перпендикулярно направлению падающих гамма-лучей. Исследования, проведенные в 1936 г., показали также, что голубое свечение испускается не во всех направлениях, а распространяется вперед относительно падающих гамма-лучей и образует световой конус, ось которого совпадает с траекторией гамма-лучей. Это послужило ключевым фактором для его коллег, Ильи Франка и Игоря Тамма, создавших теорию, которая дала полное объяснение голубому свечению, ныне известному как излучение Черенкова (Вавилова – Черенкова в Советском Союзе).

Согласно этой теории, гамма-квант поглощается электроном в жидкости, в результате чего он вырывается из родительского атома. Подобное столкновение было описано Артуром X. Комптоном и носит название эффекта Комптона. Математическое описание такого эффекта очень похоже на описание соударений бильярдных шаров. Если возбуждающий луч обладает достаточно большой энергией, выбитый электрон вылетает с очень большой скоростью. Замечательной идеей Франка и Тамма было то, что излучение Черенкова возникает, когда электрон движется быстрее света. Других, по всей видимости, удерживал от подобного предположения фундаментальный постулат теории относительности Альберта Эйнштейна, согласно которому скорость частицы не может превышать скорости света. Однако подобное ограничение носит относительный характер и справедливо только для скорости света в вакууме. В веществах, подобных жидкостям или стеклу, свет движется с меньшей скоростью. В жидкостях электроны, выбитые из атомов, могут двигаться быстрее света, если падающие гамма-лучи обладают достаточной энергией.

Конус излучения Черенкова аналогичен волне, возникающей при движении лодки со скоростью, превышающей скорость распространения волн в воде. Он также аналогичен ударной волне, которая появляется при переходе самолетом звукового барьера.

За эту работу Ч. получил степень доктора физико-математических наук в 1940 г. Вместе с Вавиловым, Таммом и Франком он получил Сталинскую (впоследствии переименованную в Государственную) премию СССР в 1946 г.

В 1958 г. вместе с Таммом и Франком Ч. был награжден Нобелевской премией по физике «за открытие и истолкование эффекта Черенкова». Манне Сигбан из Шведской королевской академии наук в своей речи отметил, что «открытие явления, ныне известного как эффект Черенкова, представляет собой интересный пример того, как относительно простое физическое наблюдение при правильном подходе может привести к важным открытиям и проложить новые пути для дальнейших исследований».

Комментируя первое награждение советских ученых Нобелевской премией по физике, газета «Нью-Йорк таймс» отметила, что оно свидетельствует о «несомненном международном признании высокого качества экспериментальных и теоретических исследований в области физики, проводимых в Советском Союзе». Подобное признание носило иронический характер (по крайней мере отчасти), поскольку во времена оригинальных исследований Ч. его примитивные методы делали для многих физиков сомнительными результаты исследований.

В течение ряда лет теория излучения Черенкова, сохраняя фундаментальное значение, не имела практических приложений. Однако впоследствии были созданы счетчики Черенкова (основанные на обнаружении излучения Черенкова) для измерения скорости единичных высокоскоростных частиц, вроде тех, что образуются в ускорителях или в космических лучах. Определение скорости основано на том, что чем быстрее движется частица, тем уже становится конус Черенкова. Поскольку излучение Черенкова обладает энергетическим порогом и представляет собой короткие импульсы, с помощью счетчика Черенкова можно отсеивать частицы с низкими скоростями и различать две частицы, поступающие почти одновременно. При регистрации излучения поступает также информация о массе и энергии частицы. Этот тип детектора использовался при открытии антипротона (отрицательного ядра водорода) Оуэном Чемберленом и Эмилио Сегре в 1955 г.; позднее он применялся в счетчике космических лучей на советском искусственном спутнике «Спутник-111».

Многие годы Ч. был начальником отдела Института им. Лебедева, после войны он занялся изучением космических лучей и принимал участие в создании электронных ускорителей. За участие в разработке и создании в Институте им. Лебедева синхротрона он был награжден второй Сталинской (Государственной) премией в 1951 г. В 1959 г. Ч. стал руководителем институтской лаборатории фотомезонных процессов, где проводил исследования по фотораспаду гелия и других легких ядер и фотопродукции внутриатомных частиц.

Помимо научно-исследовательской деятельности, Ч., начиная с 1944 г., много лет преподавал физику в Московском энергетическом институте, а позднее в Московском инженерно-физическом институте. Он стал профессором физики в 1953 г.

В 1930 г. Ч. женился на Марии Путинцевой, дочери профессора русской литературы. У них было двое детей.

Черенков был избран членом-корреспондентом АН СССР в 1964 г. и академиком в 1970 г. Он трижды лауреат Государственной премии СССР, имел два ордена Ленина, два ордена Трудового Красного Знамени и другие государственные награды.

# 2.6. ЛАНДАУ, Лев

22 января 1908 г. – 1 апреля 1968 г.

Нобелевская премия по физике, 1962 г.

Советский физик Лев Давидович Ландау родился в семье Давида и Любови Ландау в Баку. Его отец был известным инженером-нефтяником, работавшим на местных нефтепромыслах, а мать – врачом. Она занималась физиологическими исследованиями. Старшая сестра Л. стала инженером-химиком. Хотя учился Л. в средней школе и блестяще окончил ее, когда ему было тринадцать лет, родители сочли, что он слишком молод для высшего учебного заведения, и послали его на год в Бакинский экономический техникум. В 1922 г. Л. поступил в Бакинский университет, где изучал физику и химию; через два года он перевелся на физический факультет Ленинградского университета. Ко времени, когда ему исполнилось 19 лет, Л. успел опубликовать четыре научные работы. В одной из них впервые использовалась матрица плотности – ныне широко применяемое математическое выражение для описания квантовых энергетических состояний. По окончании университета в 1927 г. Л. поступил в аспирантуру Ленинградского физико-технического института, где он работал над магнитной теорией электрона и квантовой электродинамикой.

С 1929 по 1931 г. Л. находился в научной командировке в Германии, Швейцарии, Англии, Нидерландах и Дании. Там он встречался с основоположниками новой тогда квантовой механики, в том числе с Вернером Гейзенбергом, Вольфгангом Паули и Нильсом Бором. На всю жизнь Л. сохранил дружеские чувства к Нильсу Бору, оказавшему на него особенно сильное влияние. Находясь за границей, Л. провел важные исследования магнитных свойств свободных электронов и совместно с Рональдом Ф. Пайерлсом – по релятивистской квантовой механике. Эти работы выдвинули его в число ведущих физиков-теоретиков. Он научился обращаться со сложными теоретическими системами, и это умение пригодилось ему впоследствии, когда он приступил к исследованиям по физике низких температур.

В 1931 г. Л. возвратился в Ленинград, но вскоре переехал в Харьков, бывший тогда столицей Украины. Там Л. становится руководителем теоретического отдела Украинского физико-технического института. Одновременно он заведует кафедрами теоретической физики в Харьковском инженерно-механическом институте и в Харьковском университете. Академия наук СССР присудила ему в 1934 г. ученую степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации, а в следующем году он получает звание профессора. В Харькове Л. публикует работы на такие различные темы, как происхождение энергии звезд, дисперсия звука, передача энергии при столкновениях, рассеяние света, магнитные свойства материалов, сверхпроводимость, фазовые переходы веществ из одной формы в другую и движение потоков электрически заряженных частиц. Это создает ему репутацию необычайно разностороннего теоретика. Работы Л. по электрически взаимодействующим частицам оказались полезными впоследствии, когда возникла физика плазмы – горячих, электрически заряженных газов. Заимствуя понятия из термодинамики, он высказал немало новаторских идей относительно низкотемпературных систем. Работы Л. объединяет одна характерная черта – виртуозное применение математического аппарата для решения сложных задач. Л. внес большой вклад в квантовую теорию и в исследования природы и взаимодействия элементарных частиц.

Необычайно широкий диапазон его исследований, охватывающих почти все области теоретической физики, привлек в Харьков многих высокоодаренных студентов и молодых ученых, в том числе Евгения Михайловича Лифшица, ставшего не только ближайшим сотрудником Л., но и его личным другом. Выросшая вокруг Л. школа превратила Харьков в ведущий центр советской теоретической физики. Убежденный в необходимости основательной подготовки теоретика во всех областях физики, Л. разработал жесткую программу подготовки, которую он назвал «теоретическим минимумом». Требования, предъявляемые к претендентам на право участвовать в работе руководимого им семинара, были настолько высоки, что за тридцать лет, несмотря на неиссякающий поток желающих, экзамены по «теорминимуму» сдало лишь сорок человек. Тем, кто преодолел экзамены, Л. щедро уделял свое время, предоставлял им свободу в выборе предмета исследования. Со своими учениками и близкими сотрудниками, которые с любовью называли его Дау, он поддерживал дружеские отношения. В помощь своим ученикам Л. в 1935 г. создал исчерпывающий курс теоретической физики, опубликованный им и Е.М. Лифшицем в виде серии учебников, содержание которых авторы пересматривали и обновляли в течение последующих двадцати лет. Эти учебники, переведенные на многие языки, во всем мире заслуженно считаются классическими. За создание этого курса авторы в 1962 г. были удостоены Ленинской премии.

В 1937 г. Л. по приглашению Петра Капицы возглавил отдел теоретической физики во вновь созданном Институте физических проблем в Москве. Но на следующий год Л. был арестован по ложному обвинению в шпионаже в пользу Германии. Только вмешательство Капицы, обратившегося непосредственно в Кремль, позволило добиться освобождения Л.

Когда Л. переехал из Харькова в Москву, эксперименты Капицы с жидким гелием шли полным ходом. Газообразный гелий переходит в жидкое состояние при охлаждении до температуры ниже 4,2К (в градусах Кельвина измеряется абсолютная температура, отсчитываемая от абсолютного нуля, или от температуры – 273,18°С). В этом состоянии гелий называется гелием-1. При охлаждении до температуры ниже 2,17К гелий переходит в жидкость, называемую гелием-2 и обладающую необычными свойствами. Гелий-2 протекает сквозь мельчайшие отверстия с такой легкостью, как будто у него полностью отсутствует вязкость. Он поднимается по стенке сосуда, как будто на него не действует сила тяжести, и обладает теплопроводностью, в сотни раз превышающей теплопроводность меди. Капица назвал гелий-2 сверхтекучей жидкостью. Но при проверке стандартными методами, например измерением сопротивления крутильным колебаниям диска с заданной частотой, выяснилось, что гелий-2 не обладает нулевой вязкостью. Ученые высказали предположение о том, что необычное поведение гелия-2 обусловлено эффектами, относящимися к области квантовой теории, а не классической физики, которые проявляются только при низких температурах и обычно наблюдаются в твердых телах, так как большинство веществ при этих условиях замерзают. Гелий является исключением – если его не подвергать очень высокому давлению, остается жидким вплоть до абсолютного нуля. В 1938 г. Ласло Тисса предположил, что жидкий гелий в действительности представляет собой смесь двух форм: гелия-1 (нормальной жидкости) и гелия-2 (сверхтекучей жидкости). Когда температура падает почти до абсолютного нуля, доминирующей компонентой становится гелий-2. Эта гипотеза позволила объяснить, почему при разных условиях наблюдается различная вязкость.

Л. объяснил сверхтекучесть, используя принципиально новый математический аппарат. В то время как другие исследователи применяли квантовую механику к поведению отдельных атомов, он рассмотрел квантовые состояния объема жидкости почти так же, как если бы та была твердым телом. Л. выдвинул гипотезу о существовании двух компонент движения, или возбуждения: фононов, описывающих относительно нормальное прямолинейное распространение звуковых волн при малых значениях импульса и энергии, и ротонов, описывающих вращательное движение, т.е. более сложное проявление возбуждений при более высоких значениях импульса и энергии. Наблюдаемые явления обусловлены вкладами фононов и ротонов и их взаимодействием. Жидкий гелий, утверждал Л., можно рассматривать как «нормальную» компоненту, погруженную в сверхтекучий «фон». В эксперименте по истечению жидкого гелия через узкую щель сверхтекучая компонента течет, в то время как фононы и ротоны сталкиваются со стенками, которые удерживают их. В эксперименте с крутильными колебаниями диска сверхтекучая компонента оказывает пренебрежимо слабое воздействие, тогда как фононы и ротоны сталкиваются с диском и замедляют его движение. Отношение концентраций нормальной и сверхтекучей компонент зависит от температуры. Ротоны доминируют при температуре выше 1К, фононы – ниже 0,6 К.

Теория Л. и ее последующие усовершенствования позволили не только объяснить наблюдаемые явления, но и предсказать другие необычные явления, например распространение двух различных волн, называемых первым и вторым звуком и обладающих различными свойствами. Первый звук – это обычные звуковые волны, второй – температурная волна. Теория Л. помогла существенно продвинуться в понимании природы сверхпроводимости..

Во время второй мировой войны Л. занимался исследованием горения и взрывов, в особенности ударных волн на больших расстояниях от источника. После окончания войны и до 1962 г. он работал над решением различных задач, в том числе изучал редкий изотоп гелия с атомной массой 3 (вместо обычной массы 4), и предсказал для него существование нового типа распространения волн, который был назван им «нулевым звуком». Заметим, что скорость второго звука в смеси двух изотопов при температуре абсолютного нуля стремится к нулю. Л. принимал участие и в создании атомной бомбы в Советском Союзе.

Незадолго до того, как ему исполнилось пятьдесят четыре года, Л. попал в автокатастрофу и получил тяжелые повреждения. Врачи из Канады, Франции, Чехословакии и Советского Союза боролись за его жизнь. В течение шести недель он оставался без сознания и почти три месяца не узнавал даже своих близких. По состоянию здоровья Л. не мог отправиться в Стокгольм для получения Нобелевской премии 1962 г., которой он был удостоен «за основополагающие теории конденсированной материи, в особенности жидкого гелия». Премия была вручена ему в Москве послом Швеции в Советском Союзе. Л. прожил еще шесть лет, но так и не смог вернуться к работе. Он умер в Москве от осложнений, возникших от полученных им травм.

В 1937 г. Л. женился на Конкордии Дробанцевой, инженере-технологе пищевой промышленности из Харькова. У них родился сын, работавший впоследствии физиком-экспериментатором в том же Институте физических проблем, в котором так много сделал его отец. Л. не терпел напыщенности, и его острая, часто остроумная критика иногда создавала впечатление о нем как о человеке холодном и даже неприятном. Но П. Капица, хорошо знавший Л., отзывался о нем как о «человеке очень добром и отзывчивом, всегда готовом прийти на помощь несправедливо обиженным людям». После смерти Л. Е.М. Лифшиц заметил однажды, что Л. «всегда стремился упростить сложные вопросы и показать как можно более ясно фундаментальную простоту, присущую основным явлениям, описываемым законами природы. Особенно он гордился, когда ему удавалось, как он говорил, «тривиализовать» задачу»

Помимо Нобелевской и Ленинской премий Л. были присуждены три Государственные премии СССР. Ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В 1946 г. он был избран в Академию наук СССР. Своим членом его избрали академии наук Дании, Нидерландов и США, Американская академия наук и искусств. Французское физическое общество, Лондонское физическое общество и Лондонское королевское общество.

2.7. КАПИЦА, Петр

9 июля 1894 г. – 8 апреля 1984 г.

Нобелевская премия по физике, 1978 г.совместно с Арно А. Пензиасом и Робертом В. Вильсоном

Советский физик Петр Леонидович Капица родился в Кронштадте военно-морской крепости, расположенной на острове в Финском заливе неподалеку от Санкт-Петербурга, где служил его отец Леонид Петрович Капица, генерал-лейтенант инженерного корпуса. Мать К. Ольга Иеронимовна Капица (Стебницкая) была известным педагогом и собирательницей фольклора. По окончании гимназии в Кронштадте К. поступил на факультет инженеров-электриков Петербургского политехнического института, который окончил в 1918 г. Следующие три года он преподавал в том же институте. Под руководством А.Ф. Иоффе, первым в России приступившего к исследованиям в области атомной физики, К. вместе со своим однокурсником Николаем Семеновым разработал метод измерения магнитного момента атома в неоднородном магнитном поле, который в 1921 г. был усовершенствован Отто Штерном.

Студенческие годы и начало преподавательской работы К. пришлись на Октябрьскую революцию и гражданскую войну. Это было время бедствий, голода и эпидемий. Во время одной из таких эпидемий погибла молодая жена К. – Надежда Черносвитова, с которой они поженились в 1916 г., и двое их маленьких детей. Иоффе настаивал на том, что К. необходимо отправиться за границу, но революционное правительство не давало на это разрешения, пока в дело не вмешался Максим Горький, самый влиятельный в ту пору русский писатель. В 1921 г. К. позволили выехать в Англию, где он стал сотрудником Эрнеста Резерфорда, работавшего в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета. К. быстро завоевал уважение Резерфорда и стал его другом.

Первые исследования, проведенные К. в Кембридже, были посвящены отклонению испускаемых радиоактивными ядрами альфа- и бета-частиц в магнитном поле. Эксперименты подтолкнули его к созданию мощных электромагнитов. Разряжая электрическую батарею через небольшую катушку из медной проволоки (при этом происходило короткое замыкание), К. удалось получить магнитные поля, в 6...7 раз превосходившие все прежние. Разряд не приводил к перегреву или механическому разрушению прибора, т.к. продолжительность его составляла всего лишь около 0,01 секунды.

Создание уникального оборудования для измерения температурных эффектов, связанных с влиянием сильных магнитных полей на свойства вещества, например на магнитное сопротивление, привело К. к изучению проблем физики низких температур. Чтобы достичь таких температур, необходимо было располагать большим количеством сжиженных газов. Разрабатывая принципиально новые холодильные машины и установки, К. использовал весь свой недюжинный талант физика и инженера. Вершиной его творчества в этой области явилось создание в 1934 г. необычайно производительной установки для сжижения гелия, который кипит (переходит из жидкого состояния в газообразное) или сжижается (переходит из газообразного состояния в жидкое) при температуре около 4,3К. Сжижение этого газа считалось наиболее трудным. Впервые жидкий гелий был получен в 1908 г. голландским физиком Хайке Каммерлинг-Оннесом. Но установка К. была способна производить 2 л жидкого гелия в час, тогда как по методу Каммерлинг-Оннеса на получение небольшого его количества с примесями требовалось несколько дней. В установке К. гелий подвергается быстрому расширению и охлаждается прежде, чем тепло окружающей среды успевает согреть его; затем расширенный гелий поступает в машину для дальнейшей обработки. К. удалось преодолеть и проблему замерзания смазки движущихся частей при низких температурах, использовав для этих целей сам жидкий гелий.

В Кембридже научный авторитет К. быстро рос. Он успешно продвигался по ступеням академической иерархии. В 1923 г. К. стал доктором наук и получил престижную стипендию Джеймса Клерка Максвелла. В 1924 г. он был назначен заместителем директора Кавендишской лаборатории по магнитным исследованиям, а в 1925 г. стал членом Тринити-колледжа. В 1928 г. Академия наук СССР присвоила К. ученую степень доктора физико-математических наук и в 1929 г. избрала его своим членом-корреспондентом. В следующем году К. становится профессором-исследователем Лондонского королевского общества. По настоянию Резерфорда Королевское общество строит специально для К. новую лабораторию. Она была названа лабораторией Монда в честь химика и промышленника германского происхождения Людвига Монда, на средства которого, оставленные по завещанию Лондонскому королевскому обществу, была построена. Открытие лаборатории состоялось в 1934 г. Ее первым директором стал К. Но ему было суждено там проработать всего лишь один год.

Отношения между К. и советским правительством всегда были довольно загадочными и непонятными. За время своего тринадцатилетнего пребывания в Англии К. несколько раз возвращался в Советский Союз вместе со своей второй женой, урожденной Анной Алексеевной Крыловой, чтобы прочитать лекции, навестить мать и провести каникулы на каком-нибудь русском курорте. Советские официальные лица неоднократно обращались к нему с просьбой остаться на постоянное жительство в СССР. К. относился с интересом к таким предложениям, но выставлял определенные условия, в частности свободу поездок на Запад, из-за чего решение вопроса откладывалось. В конце лета 1934 г. К. вместе с женой в очередной раз приехали в Советский Союз, но, когда супруги приготовились вернуться в Англию, оказалось, что их выездные визы аннулированы. После яростной, но бесполезной стычки с официальными лицами в Москве К. был вынужден остаться на родине, а его жене было разрешено вернуться в Англию к детям. Несколько позднее Анна Алексеевна присоединилась к мужу в Москве, а вслед за ней приехали и дети. Резерфорд и другие друзья К. обращались к советскому правительству с просьбой разрешить ему выезд для продолжения работы в Англии, но тщетно.

В 1935 г. К. предложили стать директором вновь созданного Института физических проблем Академии наук СССР, но прежде, чем дать согласие, К. почти год отказывался от предлагаемого поста. Резерфорд, смирившись с потерей своего выдающегося сотрудника, позволил советским властям купить оборудование лаборатории Монда и отправить его морским путем в СССР. Переговоры, перевоз оборудования и монтаж его в Институте физических проблем заняли несколько лет.

К. возобновил свои исследования по физике низких температур, в том числе свойств жидкого гелия. Он проектировал установки для сжижения других газов. В 1938 г. К. усовершенствовал небольшую турбину, очень эффективно сжижавшую воздух. Ему удалось обнаружить необычайное уменьшение вязкости жидкого гелия при охлаждении до температуры ниже 2,17К, при которой он переходит в форму, называемую гелием-2. Утрата вязкости позволяет ему беспрепятственно вытекать через мельчайшие отверстия и даже взбираться по стенкам контейнера, как бы «не чувствуя» действия силы тяжести. Отсутствие вязкости сопровождается также увеличением теплопроводности. К. назвал открытое им новое явление сверхтекучестью.

Двое из бывших коллег К. по Кавендишской лаборатории, Дж.Ф. Аллен А.Д. Мизенер, выполнили аналогичные исследования. Все трое опубликовали статьи с изложением полученных результатов в одном и том же выпуске британского журнала «Нейче». Статья К. 1938 г. и две другие работы, опубликованные в 1942 г., принадлежат к числу его наиболее важных работ по физике низких температур. К., обладавший необычайно высоким авторитетом, смело отстаивал свои взгляды даже во время чисток, проводимых Сталиным в конце 30-х гг. Когда в 1938 г. по обвинению в шпионаже в пользу нацистской Германии был арестован сотрудник Института физических проблем Лев Ландау, К. добился его освобождения. Для этого ему пришлось отправиться в Кремль и пригрозить в случае отказа подать в отставку с поста директора института.

В своих докладах правительственным уполномоченным К. открыто критиковал те решения, которые считал неправильными. О деятельности К. во время второй мировой войны на Западе известно мало. В октябре 1941 г. он привлек внимание общественности, выступив с предупреждением о возможности создания атомной бомбы. Возможно, он был первым из физиков, кто сделал подобное заявление. Впоследствии К. отрицал свое участие в работах по созданию как атомной, так и водородной бомб. Имеются вполне убедительные данные, подтверждающие его заявления. Неясно, однако, был ли его отказ продиктован моральными соображениями или расхождением во мнении относительно того, в какой мере предполагавшаяся часть проекта согласуется с традициями и возможностями Института физических проблем.

Известно, что в 1945 г., когда американцы сбросили атомную бомбу на Хиросиму, а в Советском Союзе с еще большей энергией развернулись работы по созданию ядерного оружия, К. был смещен с поста директора института и в течение восьми лет находился под домашним арестом. Он был лишен возможности общаться со своими коллегами из других научно-исследовательских институтов. У себя на даче он оборудовал небольшую лабораторию и продолжал заниматься исследованиями. Через два года после смерти Сталина, в 1955 г., он был восстановлен на посту директора Института физических проблем и пребывал в этой должности до конца жизни.

Послевоенные научные работы К. охватывают самые различные области физики, включая гидродинамику тонких слоев жидкости и природу шаровой молнии, но основные его интересы сосредоточиваются на микроволновых генераторах и изучении различных свойств плазмы. Под плазмой принято понимать газы, нагретые до столь высокой температуры, что их атомы теряют электроны и превращаются в заряженные ионы. В отличие от нейтральных атомов и молекул обычного газа на ионы действуют большие электрические силы, создаваемые другими ионами, а также электрические и магнитные поля, создаваемые любым внешним источником. Именно поэтому плазму иногда считают особой формой материи. Плазма используется в термоядерных реакторах, работающих при очень высоких температурах. В 50-е гг., работая над созданием микроволнового генератора, К. обнаружил, что микроволны большой интенсивности порождают в гелии отчетливо наблюдаемый светящийся разряд. Измеряя температуру в центре гелиевого разряда, он установил, что на расстоянии в несколько миллиметров от границы разряда температура изменяется примерно на 2 000 000К. Это открытие легло в основу проекта термоядерного реактора с непрерывным подогревом плазмы. Возможно, что такой реактор окажется проще и дешевле, чем термоядерные реакторы с импульсным режимом подогрева, используемые в других экспериментах по термоядерному синтезу.

Помимо достижений в экспериментальной физике, К. проявил себя как блестящий администратор и просветитель. Под его руководством Институт физических проблем стал одним из наиболее продуктивных и престижных институтов Академии наук СССР, привлекшим многих ведущих физиков страны. К. принимал участие в создании научно-исследовательского центра неподалеку от Новосибирска – Академгородка, и высшего учебного заведения нового типа – Московского физико-технического института. Построенные К. установки для сжижения газов нашли широкое применение в промышленности. Использование кислорода, извлеченного из жидкого воздуха, для кислородного дутья произвело подлинный переворот в советской сталелитейной промышленности.

В преклонные годы К., который никогда не был членом коммунистической партии, используя весь свой авторитет, критиковал сложившуюся в Советском Союзе тенденцию выносить суждения по научным вопросам, исходя из ненаучных оснований. Он выступал против строительства целлюлозно-бумажного комбината, грозившего загрязнить своими сточными водами озеро Байкал; осудил предпринятую КПСС в середине 60-х гг. попытку реабилитировать Сталина и вместе с Андреем Сахаровым и другими представителями интеллигенции подписал письмо с протестом против принудительного заключения в психиатрическую больницу биолога Жореса Медведева. К. был членом Советского комитета Пагуошского движения за мир и разоружение. Он высказал также несколько предложений о способах преодоления отчуждения между советской и американской науками.

В 1965 г., впервые после более чем тридцатилетнего перерыва, К. получил разрешение на выезд из Советского Союза в Данию для получения Международной золотой медали Нильса Бора, присуждаемой Датским обществом инженеров-строителей, электриков и механиков. Там он посетил научные лаборатории и выступил с лекцией по физике высоких энергий. В 1966 г. К. вновь побывал в Англии, в своих старых лабораториях, поделился воспоминаниями о Резерфорде в речи, с которой выступил перед членами Лондонского королевского общества. В 1969 г. К. вместе с женой впервые совершил поездку в Соединенные Штаты.

К. был удостоен Нобелевской премии по физике в 1978 г. «за фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур». Свою награду он разделил с Арно А. Пензиасом и Робертом В. Вильсоном. Представляя лауреатов, Ламек Хультен из Шведской королевской академии наук заметил: «К. предстает перед нами как один из величайших экспериментаторов нашего времени, неоспоримый пионер, лидер и мастер в своей области».

В 1927 г. во время своего пребывания в Англии К. женился второй раз. Его женой стала Анна Алексеевна Крылова, дочь знаменитого кораблестроителя, механика и математика Алексея Николаевича Крылова, который по поручению правительства был командирован в Англию для наблюдения за постройкой судов по заказу Советской России. У супругов Капица родились двое сыновей. Оба они впоследствии стали учеными. В молодости К., находясь в Кембридже, водил мотоцикл, курил трубку и носил костюмы из твида. Свои английские привычки он сохранил на всю жизнь. В Москве, рядом с Институтом физических проблем, для него был построен коттедж в английском стиле. Одежду и табак он выписывал из Англии. На досуге К. любил играть в шахматы и ремонтировать старинные часы. Умер он 8 апреля 1984 г.

К. был удостоен многих наград и почетных званий как у себя на родине, так и во многих странах мира. Он был почетным доктором одиннадцати университетов на четырех континентах, состоял членом многих научных обществ, академии Соединенных Штатов Америки, Советского Союза и большинства европейских стран, был обладателем многочисленных наград и премий за свою научную и политическую деятельность, в том числе семи орденов Ленина.

# 2.8. АЛФЁРОВ, Жорес Иванович

род. 15 марта 1930 г.

Нобелевская премия по физике, 2000 г.совместно с Хербертом Кроемером и Джеком Килби

До этого дня российским ученым принадлежало восемь Нобелевских премий, столько же, например, сколько и датчанам. Правда, и тут не обошлось не то чтобы без ложки дегтя, но не без маленькой психологической занозы: приз в 1 млн долларов Жорес Иванович в паре с Хербертом Кроемером разделит пополам с Джеком Килби. По решению Нобелевского комитета Алфёров и Килби удостоены Нобелевской премии (одной на двоих) за «работы по получению полупроводниковых структур, которые могут быть использованы для сверхбыстрых компьютеров». (Любопытно, что так же пришлось поделить Нобелевскую премию по физике за 1958 г. между советскими физиками Павлом Черенковым и Ильей Франком и за 1964 г. – между опять-таки советскими физиками Александром Прохоровым и Николаем Басовым.) Еще один американец, сотрудник корпорации «Техас Инструментс» Джек Килби, удостоен награды за работы в области интегральных схем.

Итак, кто же он, новый российский нобелевский лауреат?

Жорес Иванович Алфёров родился в белорусском городе Витебске. После 1935 года семья переехала на Урал. В г. Туринске А. учился в школе с пятого по восьмой классы. 9 мая 1945 года его отец, Иван Карпович Алфёров, получил назначение в Минск, где А. окончил мужскую среднюю школу №42 с золотой медалью. Он стал студентом факультета электронной техники (ФЭТ) Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) им. В.И. Ульянова по совету школьного учителя физики, Якова Борисовича Мельцерзона.

На третьем курсе А. пошел работать в вакуумную лабораторию профессора Б.П. Козырева. Там он начал экспериментальную работу под руководством Наталии Николаевны Созиной. Со студенческих лет А. привлекал к участию в научных исследованиях других студентов. Так, в 1950 году полупроводники стали главным делом его жизни.

В 1953 году, после окончания ЛЭТИ, А. был принят на работу в Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе в лабораторию В.М. Тучкевича. В первой половине 50-х годов перед институтом была поставлена задача создать отечественные полупроводниковые приборы для внедрения в отечественную промышленность. Перед лабораторией стояла задача: получение монокристаллов чистого германия и создание на его основе плоскостных диодов и триодов. При участии А. были разработаны первые отечественные транзисторы и силовые германиевые приборы За комплекс проведенных работ в 1959 году А. получил первую правительственную награду, им была защищена кандидатская диссертация, подводившая черту под десятилетней работой.

После этого перед Ж.И. Алфёровым встал вопрос о выборе дальнейшего направления исследований. Накопленный опыт позволял ему перейти к разработке собственной темы. В те годы была высказана идея использования в полупроводниковой технике гетеропереходов. Создание совершенных структур на их основе могло привести к качественному скачку в физике и технике.

В то время во многих журнальных публикациях и на различных научных конференциях неоднократно говорилось о бесперспективности проведения работ в этом направлении, т.к. многочисленные попытки реализовать приборы на гетеропереходах не приходили к практическим результатам. Причина неудач крылась в трудности создания близкого к идеальному перехода, выявлении и получении необходимых гетеропар.

Но это не остановило Жореса Ивановича. В основу технологических исследований им были положены эпитаксиальные методы, позволяющие управлять такими фундаментальными параметрами полупроводника, как ширина запрещенной зоны, величина электронного сродства, эффективная масса носителей тока, показатель преломления и т.д. внутри единого монокристалла.

Для идеального гетероперехода подходили GaAs и AlAs, но последний почти мгновенно на воздухе окислялся. Значит, следовало подобрать другого партнера. И он нашелся тут же, в институте, в лаборатории, возглавляемой Н.А. Горюновой. Им оказалось тройное соединение AIGaAs. Так определилась широко известная теперь в мире микроэлектроники гетеропара GaAs/AIGaAs. Ж.И. Алфёров с сотрудниками не только создали в системе AlAs – GaAs гетероструктуры, близкие по своим свойствам к идеальной модели, но и первый в мире полупроводниковый гетеролазер, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре.

Открытие Ж.И. Алфёровым идеальных гетеропереходов и новых физических явлений – «суперинжекции», электронного и оптического ограничения в гетероструктурах – позволило также кардинально улучшить параметры большинства известных полупроводниковых приборов и создать принципиально новые, особенно перспективные для применения в оптической и квантовой электронике. Новый этап исследований гетеропереходов в полупроводниках Жорес Иванович обобщил в докторской диссертации, которую успешно защитил 1970 году.

Работы Ж.И. Алфёрова были по заслугам оценены международной и отечественной наукой. В 1971 году Франклиновский институт (США) присуждает ему престижную медаль Баллантайна, называемую «малой Нобелевской премией» и учрежденную для награждения за лучшие работы в области физики. Затем следует самая высокая награда СССР – Ленинская премия (1972 год).

С использованием разработанной Ж.И. Алфёровым в 70-х годах технологии высокоэффективных, радиационностойких солнечных элементов на основе AIGaAs/GaAs гетероструктур в России (впервые в мире) было организовано крупномасштабное производство гетероструктурных солнечных элементов для космических батарей. Одна из них, установленная в 1986 году на космической станции «Мир», проработала на орбите весь срок эксплуатации без существенного снижения мощности.

На основе предложенных в 1970 году Ж.И. Алфёровым и его сотрудниками идеальных переходов в многокомпонентных соединениях InGaAsP созданы полупроводниковые лазеры, работающие в существенно более широкой спектральной области, чем лазеры в системе AIGaAs. Они нашли широкое применение в качестве источников излучения в волоконно-оптических линиях связи повышенной дальности.

В начале 90-х годов одним из основных направлений работ, проводимых под руководством Ж.И. Алфёрова, становится получение и исследование свойств наноструктур пониженной размерности: квантовых проволок и квантовых точек.

В 1993...1994 годах впервые в мире реализуются гетеролазеры на основе структур с квантовыми точками – «искусственными атомами». В 1995 году Ж.И. Алфёров со своими сотрудниками впервые демонстрирует инжекционный гетеролазер на квантовых точках, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре. Принципиально важным стало расширение спектрального диапазона лазеров с использованием квантовых точек на подложках GaAs. Таким образом, исследования Ж.И. Алфёрова заложили основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур с очень широким диапазоном применения, известной сегодня как «зонная инженерия».

Награда нашла героя

В одном из своих многочисленных интервью (1984 год) на вопрос корреспондента: «По слухам, Вы нынче были представлены к Нобелевской премии. Не обидно, что не получили?» Жорес Иванович ответил: «Слышал, что представляли уже не раз. Практика показывает – либо ее дают стразу после открытия (в моем случае это середина 70-х годов), либо уже в глубокой старости. Так было с П.Л. Капицей. Значит, у меня еще все впереди».

Здесь Жорес Иванович ошибся. Как говорится, награда нашла героя раньше наступления глубокой старости. 10 октября 2000 года по всем программам российского телевидения сообщили о присуждении Ж.И. Алфёрову Нобелевской премии по физике за 2000 год.

...Современные информационные системы должны отвечать двум простым, но основополагающим требованиям: быть быстрыми, чтобы большой объем информации, можно было передать за короткий промежуток времени, и компактными, чтобы уместиться в офисе, дома, в портфеле или кармане.

Своими открытиями Нобелевские лауреаты по физике за 2000 год создали основу такой современной техники. Жорес И. Алфёров и Герберт Кремер открыли и развили быстрые опто- и микроэлектронные компоненты, которые создаются на базе многослойных полупроводниковых гетероструктур.

Гетеролазеры передают, а гетероприемники принимают информационные потоки по волоконно-оптическим линиям связи. Гетеролазеры можно обнаружить также в проигрывателях CD-дисков, устройствах, декодирующих товарные ярлыки, в лазерных указках и во многих других приборах.

На основе гетероструктур созданы мощные высокоэффективные светоизлучающие диоды, используемые в дисплеях, лампах тормозного освещения в автомобилях и светофорах. В гетероструктурных солнечных батареях, которые широко используются в космической и наземной энергетике, достигнуты рекордные эффективности преобразования солнечной энергии в электрическую.

Джек Килби награжден за свой вклад в открытие и развитие интегральных микросхем, благодаря чему стала быстро развиваться микроэлектроника, являющаяся – наряду с оптоэлектроникой – основой всей современной техники.

Учитель, воспитай ученика...

В 1973 году А., при поддержке ректора ЛЭТИ А.А. Вавилова, организовал базовую кафедру оптоэлектроники (ЭО) на факультете электронной техники Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе.

В невероятно сжатые сроки Ж.И. Алфёров совестно с Б.П. Захарченей и другими учеными Физтеха разработал учебный план подготовки инженеров по новой кафедре. Он предусматривал обучение студентов первого и второго курсов в стенах ЛЭТИ, поскольку уровень физико-математической подготовки на ФЭТ был высоким и создавал хороший фундамент для изучения специальных дисциплин, которые, начиная с третьего курса, читались учеными Физтеха на его территории. Там же с использованием новейшего технологического и аналитического оборудования выполнялись лабораторные практикумы, а также курсовые и дипломные проекты под руководством преподавателей базовой кафедры.

Прием студентов на первый курс в количестве 25 человек осуществлялся через вступительные экзамены, а комплектование групп второго и третьего курсов для обучения по кафедре ОЭ проходило из студентов, обучавшихся на ФЭТ и на кафедре диэлектриков и полупроводников Электрофизического факультета. Комиссию по отбору студентов возглавлял Жорес Иванович. Из примерно 250 студентов, обучавшихся на каждом курсе, было отобрано по 25 лучших. 15 сентября 1973 года начались занятия студентов вторых и третьих курсов. Для этого был подобран прекрасный профессорско-преподавательский состав.

Ж.И. Алфёров очень большое внимание уделял и уделяет формированию контингента студентов первого курса. По его инициативе в первые годы работы кафедры в период весенних школьных каникул проводились ежегодные школы «Физика и жизнь». Ее слушателями были учащиеся выпускных классов школ Ленинграда. По рекомендации учителей физики и математики наиболее одаренным школьникам вручались приглашения принять участие в работе этой школы. Таким образом набиралась группа в количестве 30...40 человек. Они размещались в институтском пионерском лагере «Звездный». Все расходы, связанны с проживанием, питанием и обслуживанием школьников, наш вуз брал на себя.

На открытие школы приезжали все ее лекторы во главе с Ж.И. Алфёровым. Все проходило и торжественно, и очень по-домашнему. Первую лекцию читал Жорес Иванович. Он так увлекательно говорил о физике, электронике, гетероструктурах, что все его слушали как завороженные. Но и после лекции не прекращалось общение Ж.И. Алфёрова с ребятами. Окруженный ими, он ходил по территории лагеря, играл в снежки, дурачился. Насколько не формально он относился к этому «мероприятию», говорит тот факт, что в эти поездки Жорес Иванович брал свою жену Тамару Георгиевну и сына Ваню...

Результаты работы школы не замедлили сказаться. В 1977 году состоялся первый выпуск инженеров по кафедре ОЭ, количество выпускников, получивших дипломы с отличием, на факультете удвоилось. Одна группа студентов этой кафедры дала столько же «красных» дипломов, сколько остальные семь групп.

В 1988 году Ж.И. Алфёров организовал в Политехническом институте физико-технический факультет.

Следующим логическим шагом стало объединение этих структур под одной крышей. К реализации данной идеи Ж.И. Алфёров приступил еще в начале 90-х годов. При этом он не просто строил здание Научно-образовательного центра, он закладывал фундамент будущего возрождения страны... И вот первого сентября 1999 года здание Научно-образовательного центра (НОЦ) вступило в строй.

На том стоит и стоять будет русская земля...

Алфёров всегда остается самим собой. В общении с министрами и студентами, директорами предприятий и простыми людьми он одинаково ровен. Не подстраивается под первых, не возвышается над вторыми, но всегда с убежденностью отстаивает свою точку зрения.

Ж.И. Алфёров всегда занят. Его рабочий график расписан на месяц вперед, а недельный рабочий цикл таков: утро понедельника – Физтех (он его директор), вторая половина дня – Санкт-Петербургский научный центр (он председатель); вторник, среда и четверг – Москва (он член Государственной думы и вице-президент РАН, к тому же нужно решать многочисленные вопросы в министерствах) или Санкт-Петербург (тоже вопросов выше головы); утро пятницы – Физтех, вторая половина дня – Научно-образовательный центр (директор). Это только крупные штрихи, а между ними – научная работа, руководство кафедрой ОЭ в ЭТУ и физико-техническим факультетом в ТУ, чтение лекций, участие в конференциях. Всего не перечесть!

Наш лауреат прекрасный лектор и рассказчик. Неслучайно все информационные агентства мира отметили именно Алфёровскую Нобелевскую лекцию, которую он прочитал на английском языке без конспекта и с присущим ему блеском.

При вручении Нобелевских премий существует традиция, когда на банкете, который устраивает король Швеции в честь Нобелевских лауреатов (на нем присутствуют свыше тысячи гостей), представляется слово только одному лауреату от каждой «номинации». В 2000 году Нобелевской премии по физике были удостоены три человека: Ж.И. Алфёров, Герберт Кремер и Джек Килби. Так вот двое последних уговорили Жореса Ивановича выступить на этом банкете. И он эту просьбу выполнил блестяще, в своем слове удачно обыграв нашу российскую привычку делать «одно любимое дело» на троих.

В своей книге «Физика и жизнь» Ж.И. Алфёров, в частности, пишет: «Все, что создано человечеством, создано благодаря науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она ею будет не благодаря ядерному оружию или западным инвестициям, не благодаря вере в Бога или Президента, а благодаря труду ее народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования.

# 3. Нобелевские лауреаты по химии

# 3.1 СЕМЁНОВ, Николай

15 апреля 1896 г. – 25 сентября 1986 г.

Нобелевская премия по химии, 1956 г.совместно с Сирилом Н. Хиншелвудом

Русский физикохимик Николай Николаевич Семёнов родился в Саратове, в семье Николая и Елены Дмитриевны Семёновых. Окончив в 1913 г. среднюю школу в Самаре, он поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского (Ленинградского) университета, где, занимаясь у известного русского физика Абрама Иоффе, проявил себя активным студентом.

Окончив университет в 1917 г., в год свершения русской революции, С. работал ассистентом на физическом факультете Томского университета в Сибири. В 1920 г. по приглашению Иоффе С. вернулся в Ленинград, став заместителем директора Петроградского (Ленинградского) физико-технического института и руководителем его лаборатории электронных явлений. В сотрудничестве с Петром Капицей С. предложил способ измерения магнитного момента атома в неоднородном магнитном поле, описав экспериментальный процесс в статье, которая была опубликована в 1922 г. Этот метод был позднее успешно развит Отто Штерном и Вальтером Герлахом.

Проблема ионизации газов была, по-видимому, первой научной проблемой, которая заинтересовала С. Еще будучи студентом университета, он опубликовал свою первую статью, в которой говорилось о столкновениях между электронами и молекулами. По возвращении из Томска С. занялся более глубокими исследованиями процессов диссоциации и рекомбинации, в т.ч. потенциалом ионизации металлов и паров солей. Результаты этих и других исследований собраны в книге «Химия электрона», которую он написал в 1927 г. в соавторстве с двумя своими студентами. С. интересовался также молекулярными аспектами явлений адсорбции и конденсации паров на твердой поверхности. Проведенные им исследования вскрыли взаимосвязь между плотностью пара и температурой поверхности конденсации. В 1925 г. вместе с известным физиком-теоретиком Яковом Френкелем он разработал всеобъемлющую теорию этих явлений.

Другая сфера интересов С. в то время относилась к изучению электрических полей и явлений, связанных с прохождением электрического тока через газы и твердые вещества. Ученый, в частности, исследовал прохождение электрического тока через газы, а также механизм пробоя твердых диэлектриков (электрически инертных веществ) под действием электрического тока. На основании этого последнего исследования С. и Владимир Фок, прославившийся своими работами в области квантовой физики, разработали теорию теплового пробоя диэлектриков. Это в свою очередь подтолкнуло С. к проведению работы, которая привела к его первому важному вкладу в науку о горении – созданию теории теплового взрыва и горения газовых смесей. Согласно этой теории, тепло, выделяющееся в процессе химической реакции, при определенных условиях не успевает отводиться из зоны реакции и вызывает повышение температуры реагирующих веществ, ускоряя реакцию и приводя к выделению еще большего количества тепла. Если нарастание количества тепла идет достаточно быстро, то реакция может завершиться взрывом.

Вскоре после окончания этой работы в 1928 г. С. был назначен профессором Ленинградского физико-технического института, где он помог организовать физико-механическое отделение, а также ввел обучение физической химии. По его настоянию и с помощью его коллег, заинтересованных в развитии физической химии, лаборатория физики электрона превратилась в 1931 г. в Институт химической физики Академии наук СССР, и С. стал его первым директором. В 1929 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1932 г. стал академиком.

К этому времени С. вел глубокие исследования цепных реакций. Они представляют собой серию самоинициируемых стадий в химической реакции, которая, однажды начавшись, продолжается до тех пор, пока не будет пройдена последняя стадия. Несмотря на то что немецкий химик Макс Боденштейн впервые предположил возможность таких реакций еще в 1913 г., теории, объясняющей стадии цепной реакции и показывающей ее скорость, не существовало. Ключом же к цепной реакции служит начальная стадия образования свободного радикала – атома или группы атомов, обладающих свободным (неспаренным) электроном и вследствие этого чрезвычайно химически активных. Однажды образовавшись, он взаимодействует с молекулой таким образом, что в качестве одного из продуктов реакции образуется новый свободный радикал. Новообразованный свободный радикал может затем взаимодействовать с другой молекулой, и реакция продолжается до тех пор, пока что-либо не помешает свободным радикалам образовывать себе подобные, т.е. пока не произойдет обрыв цепи.

Особенно важной цепной реакцией является реакция разветвленной цепи, открытая в 1923 г. физиками Г.А. Крамерсом и И.А. Кристиансеном. В этой реакции свободные радикалы не только регенерируют активные центры, но и активно множатся, создавая новые цепи и заставляя реакцию идти все быстрее и быстрее. Фактический ход реакции зависит от ряда внешних ограничителей, например таких, как размеры сосуда, в котором она происходит. Если число свободных радикалов быстро растет, то реакция может привести к взрыву. В 1926 г. два студента С. впервые наблюдали это явление, изучая окисление паров фосфора водяными парами. Эта реакция шла не так, как ей следовало идти в соответствии с теориями химической кинетики того времени. С. увидел причину этого несоответствия в том, что они имели дело с результатом разветвленной цепной реакции. Но такое объяснение было отвергнуто Максом Боденштейном, в то время признанным авторитетом по химической кинетике. Еще два года продолжалось интенсивное изучение этого явления С. и Сирилом Н. Хиншелвудом, который проводил свои исследования в Англии независимо от С., и по прошествии этого срока стало очевидно, что С. был прав.

В 1934 г. С. опубликовал монографию «Химическая кинетика и цепные реакции», в которой доказал, что многие химические реакции, включая реакцию полимеризации, осуществляются с помощью механизма цепной или разветвленной цепной реакции. В последующие десятилетия С. и другие ученые, признавшие его теорию, продолжали работать над прояснением деталей теории цепной реакции, анализируя относительные опытные данные, многие из которых были собраны его студентами и сотрудниками. Позднее, в 1954 г., была опубликована его книга «О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности», в которой ученый обобщил результаты открытий, сделанных им за годы работы над своей теорией.

В 1956 г. С. совместно с Хиншелвудом была присуждена Нобелевская премия по химии «за исследования в области механизма химических реакций». В Нобелевской лекции С. сделал обзор своих работ над цепными реакциями: «Теория цепной реакции открывает возможность ближе подойти к решению главной проблемы теоретической химии – связи между реакционной способностью и структурой частиц, вступающих в реакцию... Вряд ли можно в какой бы то ни было степени обогатить химическую технологию или даже добиться решающего успеха в биологии без этих знаний... Необходимо соединить усилия образованных людей всех стран и решить эту наиболее важную проблему для того, чтобы раскрыть тайны химических и биологических процессов на благо мирного развития и благоденствия человечества».

После того как в 1944 г. С. был назначен профессором МГУ, он продолжал публиковать свои работы по различным проблемам вплоть до 80-х гг. Его объемная работа по окислению паров фосфора не потеряла своей актуальности и сегодня, спустя 50 лет со дня ее создания. Во время второй мировой войны Институт химической физики переехал в Москву. Многие направления проводимых там исследований непосредственно связаны с первоначальными научными интересами С., хотя теперь они осуществляются с помощью масс-спектрометрии и квантовой механики.

Даже в последние годы жизни С., по словам его коллег, оставался энтузиастом науки, творческой личностью, которую отличала бьющая через край энергия. Он был высок и худощав, любил охотиться и работать в саду, увлекался архитектурой. С. и Наталия Николаевна Бурцева, на которой он женился в 1924 г., жили в Москве, где она преподавала пение. У супругов родилось двое детей: сын и дочь. С. умер 25 сентября 1986 г. в возрасте 90 лет.

За работу по созданию теории цепных реакций С. в 1941 г. был удостоен советской правительственной награды – Сталинской премии. Среди других его наград – орден Ленина, орден Трудового Красного Знамени, золотая медаль имени Ломоносова Академии наук СССР. Обладатель почетных степеней ряда европейских университетов, С. был избран почетным членом Лондонского королевского общества. В Академии наук СССР ученый занимал большое число официальных должностей. Кроме того, он был избран членом академий многих других стран, включая США.

4. Нобелевские лауреаты по физиологии и медицине

4.1. ПАВЛОВ, Иван

26 сентября 1849 г. – 27 февраля 1936 г.

Нобелевская премия по физиологии и медицине, 1904 г.

Русский ученый-физиолог Иван Петрович Павлов родился в Рязани, городе, расположенном приблизительно в 160 км от Москвы. Его мать, Варвара Ивановна, происходила из семьи священника; отец, Петр Дмитриевич, был священником, служившим сначала на бедном приходе, но благодаря своему пастырскому рвению со временем ставшим настоятелем одного из лучших храмов Рязани. С раннего детства П. перенял у отца упорство в достижении цели и постоянное стремление к самосовершенствованию. По желанию своих родителей П. посещал начальный курс духовной семинарии, а в 1860 г. поступил в рязанское духовное училище. Там он смог продолжить изучение предметов, интересовавших его больше всего, в частности естественных наук; с увлечением участвовал он в различных дискуссиях, где проявились его страстность и настойчивость, сделавшие П. грозным оппонентом.

Увлечение физиологией возникло у П. после того, как он прочитал русский перевод книги английского критика Георга Генри Леви. Его страстное желание заняться наукой, особенно биологией, было подкреплено чтением популярных книг Д. Писарева, публициста и критика, революционного демократа, работы которого подвели П. к изучению теории Чарлза Дарвина.

В конце 1880-х гг. русское правительство изменило свое предписание, разрешив студентам духовных семинарий продолжать образование в светских учебных заведениях. Увлекшись естественными науками, П. в 1870 г. поступил в Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Его интерес к физиологии возрос, после того как он прочитал книгу И. Сеченова «Рефлексы головного мозга», но освоить этот предмет ему удалось только после того, как он прошел обучение в лаборатории И. Циона, изучавшего роль депрессорных нервов. Цион выяснял влияние нервов на деятельность внутренних органов, и именно по его предложению П. начал свое первое научное исследование – изучение секреторной иннервации поджелудочной железы; за эту работу П. и М. Афанасьев были награждены золотой медалью университета.

После получения в 1875 г. звания кандидата естественных наук П. поступил на третий курс Медико-хирургической академии в Санкт-Петербурге (реорганизованной впоследствии в Военно-медицинскую), где надеялся стать ассистентом Циона, который незадолго до этого был назначен ординарным профессором кафедры физиологии. Однако Цион уехал из России, после того как правительственные чиновники воспрепятствовали этому назначению, узнав о его еврейском происхождении. Отказавшись работать с преемником Циона, П. стал ассистентом в Ветеринарном институте, где в течение двух лет продолжал изучение пищеварения и кровообращения. Летом 1877 г. он работал в городе Бреслау, в Германии (сейчас Вроцлав, Польша), с Рудольфом Гейденгайном, специалистом в области пищеварения. В следующем году по приглашению С. Боткина П. начал работать в физиологической лаборатории при его клинике в Бреслау, еще не имея медицинской степени, которую П. получил в 1879 г. В лаборатории Боткина П. фактически руководил всеми фармакологическими и физиологическими исследованиями.

После длительной борьбы с администрацией Военно-медицинской академии (отношения с которой стали натянутыми после его реакции на увольнение Циона) П., в 1883 г. защитил диссертацию на соискание степени доктора медицины, посвященную описанию нервов, контролирующих функции сердца. Он был назначен приват-доцентом в академию, но вынужден был отказаться от этого назначения в связи с дополнительной работой в Лейпциге с Гейденгайном и Карлом Людвигом, двумя наиболее выдающимися физиологами того времени. Через два года П. вернулся в Россию.

Многие исследования П. в 1880-х гг. касались системы кровообращения, в частности регуляции функций сердца и кровяного давления. Наибольшего расцвета творчество П. достигло к 1879 г., когда он начал исследования по физиологии пищеварения, которые продолжались более 20 лет. К 1890 г. труды П. получили признание со стороны ученых всего мира. С 1891 г. он заведовал физиологическим отделом Института экспериментальной медицины, организованного при его деятельном участии; одновременно он оставался руководителем физиологических исследований в Военно-медицинской академии, в которой проработал с 1895 по 1925 г. Будучи от рождения левшой, как и его отец, П. постоянно тренировал правую руку и в результате настолько хорошо владел обеими руками, что, по воспоминаниям коллег, «ассистировать ему во время операций было очень трудной задачей: никогда не было известно, какой рукой он будет действовать в следующий момент. Он накладывал швы правой и левой рукой с такой скоростью, что два человека с трудом успевали подавать ему иглы с шовным материалом».

В своих исследованиях П. использовал методы механистической и холистической школ биологии и философии, которые считались несовместимыми. Как представитель механицизма П. считал, что комплексная система, такая, как система кровообращения или пищеварения, может быть понята путем поочередного исследования каждой из их частей; как представитель «философии целостности» он чувствовал, что эти части следует изучать у интактного, живого и здорового животного. По этой причине он выступал против традиционных методов вивисекции, при которых живые лабораторные животные оперировались без наркоза для наблюдения за работой их отдельных органов.

Считая, что умирающее на операционном столе и испытывающее боль животное не может реагировать адекватно здоровому, П. воздействовал на него хирургическим путем таким образом, чтобы наблюдать за деятельностью внутренних органов, не нарушая их функций и состояния животного. В некоторых случаях он создавал условия, при которых пищеварительные железы выделяли свои секреты в фистулы, расположенные вне животного; в других случаях он отделял от желудка части в виде изолированного желудочка, полностью сохраняющего связи с центральной нервной системой. Мастерство П. в этой трудной хирургии было непревзойденным. Более того, он настойчиво требовал соблюдения того же уровня ухода, анестезии и чистоты, что и при операциях на людях. «После приведения организма животного в соответствие с нашей задачей, – говорил он, – мы должны найти для него modus vivendi, чтобы обеспечить ему абсолютно нормальную и продолжительную жизнь. Только при соблюдении этих условий полученные нами результаты можно считать убедительными и отражающими нормальное течение этих феноменов». Используя данные методы, П. и его коллеги показали, что каждый отдел пищеварительной системы – слюнные и дуоденальные железы, желудок, поджелудочная железа и печень – добавляет к пище определенные вещества в их различной комбинации, расщепляющие ее на всасываемые единицы белков, жиров и углеводов. После выделения нескольких пищеварительных ферментов П. начал изучение их регуляции и взаимодействия.

В 1904 г. П. был награжден Нобелевской премией по физиологии и медицине «за работу по физиологии пищеварения, благодаря которой было сформировано более ясное понимание жизненно важных аспектов этого вопроса». В речи на церемонии вручения премии К.А. Г. Мернер из Каролинского института дал высокую оценку вкладу П. в физиологию и химию органов пищеварительной системы. «Благодаря работе П. мы смогли продвинуться в изучении этой проблемы дальше, чем за все предыдущие годы, – сказал Мернер. – Теперь мы имеем исчерпывающее представление о влиянии одного отдела пищеварительной системы на другой, т.е. о том, как отдельные звенья пищеварительного механизма приспособлены к совместной работе».

На протяжении всей своей научной жизни П. сохранял интерес к влиянию нервной системы на деятельность внутренних органов. В начале XX в. его эксперименты, касающиеся пищеварительной системы, привели к изучению условных рефлексов. П. и его коллеги обнаружили, что если пища попадает в рот собаки, то начинает рефлекторно вырабатываться слюна. Когда собака просто видит пищу, то также автоматически начинается слюноотделение, но в этом случае рефлекс значительно менее постоянен и зависит от дополнительных факторов, таких, как голод или переедание. Суммируя различия между рефлексами, П. заметил, что «новый рефлекс постоянно изменяется и поэтому является условным». Таким образом, один только вид или запах пищи действуют как сигнал для образования слюны. «Любое явление во внешнем мире может быть превращено во временный сигнал объекта, стимулирующий слюнные железы, – писал П., – если стимуляция этим объектом слизистой оболочки ротовой полости будет связана повторно... с воздействием определенного внешнего явления на другие чувствительные поверхности тела».

Пораженный силой условных рефлексов, проливающих свет на психологию и физиологию, П. после 1902 г. сконцентрировал свои научные интересы на изучении высшей нервной деятельности. Преданный своему делу и высокоорганизованный во всех аспектах своей работы, будь то операции, чтение лекций или проведение экспериментов, П. отдыхал в летние месяцы; в это время он с увлечением занимался садоводством и чтением исторической литературы. Как вспоминал один из его коллег, «он всегда был готов для радости и извлекал ее из сотен источников». Положение величайшего русского ученого защищало П. от политических коллизий, которыми изобиловали революционные события в России начала века; так, после установления советской власти был издан специальный декрет за подписью В.И. Ленина о создании условий, обеспечивающих работу П. Это было тем более примечательно, что большинство ученых находилось в то время под надзором государственных органов, которые нередко вмешивались в их научную работу.

В 1881 г. П. женился на Серафиме Васильевне Карчевской, учительнице; у них родились четыре сына и дочь. Известный своим упорством и настойчивостью в достижении цели, П. считался среди некоторых своих коллег и студентов педантом. В то же время он пользовался большим уважением в научном мире, а его личный энтузиазм и сердечность снискали ему многочисленных друзей.

П. умер в 1936 г. в Ленинграде (ныне Санкт-Петербург) от пневмонии. Похоронен на Волковом кладбище.

В 1915 г. П. был награжден французским орденом Почетного легиона, в том же году он получил медаль Копли Лондонского королевского общества. П. был членом Академии наук СССР, иностранным членом Лондонского королевского общества и почетным членом Лондонского физиологического общества.

# 4.2. МЕЧНИКОВ, Илья

15 мая 1845 г. – 15 июля 1916 г.

Нобелевская премия по физиологии и медицине, 1908 г.совместно с Паулем Эрлихом

Русский эмбриолог, бактериолог и иммунолог Илья Ильич Мечников родился в деревне Ивановке, расположенной на Украине, неподалеку от Харькова. Его отец Илья Иванович, офицер войск царской охраны в Санкт-Петербурге, до переезда в украинское поместье проиграл в карты большую часть приданого своей жены и имущества семьи. Мать Мечникова, в девичестве Эмилия Невахович, была дочерью Льва Неваховича, богатого еврейского писателя. Она всемерно способствовала тому, чтобы Илья – последний из пяти ее детей и четвертый по счету сын – выбрал карьеру ученого.

Любознательный мальчик с ярко выраженным интересом к истории естествознания, М. блестяще учился в Харьковском лицее. Статья с критикой учебника по геологии, которую он написал в 16 лет, была опубликована в московском журнале. В 1862 г., окончив среднюю школу с золотой медалью, он решает изучать структуру клетки в Вюрцбургском университете. Поддавшись настроению, он отправляется в Германию, даже не узнав, что занятия начнутся лишь через 6 недель. Оказавшись один в чужом городе без знания немецкого языка, М. решает вернуться в Харьковский университет. С собой он привозит русский перевод книги Чарлза Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора», ("On the Origin of Species by Means of Natural Selection"), опубликованный тремя годами ранее. Прочитав книгу, М. стал убежденным сторонником дарвиновской теории эволюции.

В Харькове М. закончил университетский четырехгодичный курс естественного отделения физико-математического факультета за два года. Уже знакомый с особенностями строения представителей низших отрядов животного мира (червей, губок и других простых беспозвоночных), М. осознал, что в соответствии с теорией Дарвина у более высокоорганизованных животных должны обнаруживаться в строении черты сходства с низкоорганизованными, от которых они произошли. В то время эмбриология позвоночных была развита намного лучше, чем эмбриология беспозвоночных. В течение следующих трех лет М. занимался изучением эмбриологии беспозвоночных в различных частях Европы: вначале на острове Гельголанд в Северном море, затем в лаборатории Рудольфа Лейкарта в Гисене возле Франкфурта и, наконец, в Неаполе, где он сотрудничал с молодым русским зоологом Александром Ковалевским. Работа, в которой они показали, что зародышевые листки многоклеточных животных являются, по существу, гомологичными (демонстрирующими структурное соответствие), как и должно быть у форм, связанных общим происхождением, принесла им премию Карла Эрнста фон Баэра. М. к этому времени исполнилось всего 22 года. Тогда же из-за чрезмерного перенапряжения у него стали болеть глаза. Это недомогание беспокоило его в течение следующих 15 лет и препятствовало работе с микроскопом.

В 1867 г., защитив диссертацию об эмбриональном развитии рыб и ракообразных, М. получил докторскую степень Санкт-Петербургского университета, где затем преподавал зоологию и сравнительную анатомию в течение последующих шести лет. В составе антропологической экспедиции он поехал к Каспийскому морю, в район проживания калмыков, для проведения антропометрических измерений, характеризующих калмыков как представителей монголоидной расы. По возвращении М. был избран доцентом Новороссийского университета в Одессе. Расположенная на берегу Черного моря, Одесса была идеальным местом для изучения морских животных. М. пользовался любовью студентов, однако растущие социальные и политические беспорядки в России угнетали его. Вслед за убийством царя Александра II в 1881 г. реакционные действия правительства усилились, и М., подав в отставку, переехал в Мессины (Италия).

«В Мессине, – вспоминал он позднее, – совершился перелом в моей научной жизни. До того зоолог, я сразу сделался патологом». Открытие, круто изменившее ход его жизни, было связано с наблюдениями за личинками морской звезды. Наблюдая за этими прозрачными животными, М. заметил, как подвижные клетки окружают и поглощают чужеродные тела, подобно тому как это происходит при воспалительной реакции у людей. Если чужеродное тело было достаточно мало, блуждающие клетки, которые он назвал фагоцитами от греческого phagein («есть»), могли полностью поглотить пришельца.

М. был не первым ученым, наблюдавшим, что лейкоциты у животных пожирают вторгшиеся организмы, включая бактерии. В то же время считалось, что процесс поглощения служит главным образом для распространения чужеродного вещества по всему телу через кровеносную систему. М. придерживался иного объяснения, т. к. смотрел на происходящее глазами эмбриолога. У личинок морских звезд подвижные фагоциты не только окружают и поглощают вторгшийся объект, но также резорбируют и уничтожают другие ткани, в которых организм более не нуждается. Лейкоциты человека и подвижные фагициты морской звезды эмбриологически гомологичны, т.к. происходят из мезодермы. Отсюда М. сделал вывод, что лейкоциты, подобно фагоцитам, в действительности выполняют защитную или санитарную функцию. Далее он продемонстрировал деятельность фагоцитов у прозрачных водяных блох. «Согласно этой гипотезе, – писал впоследствии М., – болезнь должна рассматриваться как борьба между патогенными агентами – поступившими извне микробами – и фагоцитами самого организма. Излечение будет означать победу фагоцитов, а воспалительная реакция будет признаком их действия, достаточного для предотвращения атаки микробов». Однако идеи М. в течение ряда лет не воспринимались научной общественностью.

В 1886 г. М. вернулся в Одессу, чтобы возглавить вновь организованный Бактериологический институт, где он изучал действие фагоцитов собаки, кролика и обезьяны на микробы, вызывающие рожистое воспаление и возвратный тиф. Его сотрудники работали также над вакцинами против холеры кур и сибирской язвы овец. Преследуемый жаждущими сенсаций газетчиками и местными врачами, упрекавшими М. в отсутствии у него медицинского образования, он вторично покидает Россию в 1887 г. Встреча с Луи Пастером в Париже привела к тому, что великий французский ученый предложил М. заведовать новой лабораторией в Пастеровском институте. М. работал там в течение следующих 28 лет, продолжая исследования фагоцитов.

Драматические картины сражений фагоцитов, которые рисовал М. в своих научных отчетах, были встречены в штыки приверженцами гуморальной теории иммунитета, считавшими, что центральную роль в уничтожении «пришельцев» играют определенные вещества крови, а не содержащиеся в крови лейкоциты. М., признавая существование антител и антитоксинов, описанных Эмилем фон Берингом, энергично защищал свою фагоцитарную теорию. Вместе с коллегами он изучал также сифилис, холеру и другие инфекционные заболевания.

Выполненные в Париже работы М. внесли вклад во многие фундаментальные открытия, касающиеся природы иммунной реакции. Один из его учеников – Жюль Борде – показал, какую роль играет комплемент (вещество, найденное в нормальной сыворотке крови и активируемое комплексом антиген – антитело) и уничтожении микробов, делая их более подверженными действию фагоцитов. Наиболее важный вклад М. в науку носил методологический характер: цель ученого состояла в том, чтобы изучать «иммунитет при инфекционных заболеваниях... с позиций клеточной физиологии».

Когда представления о роли фагоцитоза и функции лейкоцитов получили более широкое распространение среди иммунологов, М. обратился к другим идеям, занявшись, в частности, проблемами старения и смерти. В 1903 г. он опубликовал книгу, посвященную «ортобиозу» – или умению «жить правильно». – «Этюды о природе человека», в которой обсуждается значение пищи и обосновывается необходимость употребления больших количеств кисломолочных продуктов, или простокваши, заквашенной с помощью болгарской палочки. Имя М. связано с популярным коммерческим способом изготовления кефира, однако ученый не получал за это никаких денег. М. совместно с Паулем Эрлихом был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине 1908 г. «за труды по иммунитету». Как отметил в приветственной речи К. Мернер из Каролинского института, «после открытий Эдварда Дженнера, Луи Пастера и Роберта Коха оставался невыясненным основной вопрос иммунологии: «Каким образом организму удается победить болезнетворных микробов, которые, атаковав его, смогли закрепиться и начали развиваться? Пытаясь найти ответ на этот вопрос, – продолжал Мернер, – М. положил начало современным исследованиям по... иммунологии и оказал глубокое влияние на весь ход ее развития».

В 1869 г. М. женился на Людмиле Федорович, которая была больна туберкулезом; детей у них не было. Когда спустя четыре года жена умерла, М. предпринял неудачную попытку покончить жизнь самоубийством, выпив морфий. В 1875 г., будучи преподавателем Одесского университета, он встретил 15-летнюю студентку Ольгу Белокопытову и женился на ней. Когда Ольга заразилась брюшным тифом, М. снова попытался свести счеты с жизнью, на этот раз посредством инъекции возбудителей возвратного тифа. Тяжело переболев, он, однако, выздоровел: болезнь поубавила долю столь характерного для него пессимизма и вызвала улучшение зрения. Хотя и от второй жены у М. не было детей, после смерти родителей Ольги, ушедших из жизни друг за другом в течение года, супруги стали опекунами двух ее братьев и трех сестер.

М. умер в Париже 15 июля 1916 г. в возрасте 71 года после нескольких инфарктов миокарда.

Среди многочисленных наград и знаков отличия М. – медаль Копли Лондонского королевского общества, степень почетного доктора Кембриджского университета. Он – член Французской академии медицины и Шведского медицинского общества.

# 5. Нобелевские лауреаты по экономике

# 5.1. КАНТОРОВИЧ, Леонид

19 января 1912 г. – 7 апреля 1986 г.

Премия памяти Нобеля по экономике, 1975 г.совместно с Тьяллингом Ч. Купмансом

Русский экономист Леонид Витальевич Канторович родился в 1912 г. в Санкт-Петербурге, Россия. Русская революция началась, когда ему было пять лет, во время гражданской войны его семья бежала на год в Белоруссию. В 1922 г. умер его отец, Виталий Канторович, оставив сына на воспитание матери, урожденной Паулины Сакс.

К. проявлял интерес к естественным наукам задолго до того, как он в 1926 г. в возрасте четырнадцати лет поступил в Ленинградский университет. Здесь он изучает не только естественные дисциплины, но и политэкономию, современную историю, математику. Его склонность к математике становится определяющей в работе по теории рядов, которую он представил на первом Всесоюзном математическом конгрессе в 1930 г. Закончив в том же году учебу, он остается в Ленинградском университете на преподавательской работе и продолжает свои исследования на кафедре математики. К 1934 г. он становится профессором, а годом позже, когда была восстановлена система академических степеней, получает докторскую степень.

В 30-е гг., в период интенсивного экономического и индустриального развития Советского Союза, К. был в авангарде математических исследований и стремился применить свои теоретические, разработки в практике растущей советской экономики. Такая возможность представилась в 1938 г., когда он был назначен консультантом в лабораторию фанерной фабрики. Перед ним была поставлена задача разработать такой метод распределения ресурсов, который мог бы максимизировать производительность оборудования, и К., сформулировав проблему с помощью математических терминов, произвел максимизацию линейной функции, подверженной большому количеству ограничителей. Не имея чистого экономического образования, он тем не менее знал, что максимизация при многочисленных ограничениях – это одна из основных экономических проблем и что метод, облегчающий планирование на фанерных фабриках, может быть использован во многих других производствах, будь то определение оптимального использования посевных площадей или наиболее эффективное распределение потоков транспорта.

Метод К., разработанный для решения проблем, связанных с производством фанеры, и известный сегодня как метод линейного программирования, нашел широкое экономическое применение во всем мире. В работе «Математические методы организации и планирования производства», опубликованной в 1939 г., К. показал, что все экономические проблемы распределения могут рассматриваться как проблемы максимизации при многочисленных ограничителях, следовательно, могут быть решены с помощью линейного программирования.

В случае с производством фанеры он представил переменную, подлежащую максимизации, в виде суммы стоимостей продукции, выпускаемой всеми машинами. Ограничители были представлены уравнениями, которые устанавливали соотношение между количеством каждого из расходуемых факторов производства (например, древесины, электроэнергии, рабочего времени) и количеством продукции, выпускаемой каждой из машин, где величина любой из затрат не должна превышать имеющуюся в распоряжении сумму.

Затем К. ввел новые переменные (разрешающие мультипликаторы) как коэффициенты к каждому из факторов производства в ограничительных уравнениях и показал, что значения как переменной затрачиваемых факторов, так и переменной выпускаемой продукции могут быть легко определены, если известны значения мультипликаторов. Затем он представил экономическую интерпретацию этих мультипликаторов, показав, что они, в сущности, представляют собой предельные стоимости (или «скрытые цены») ограничивающих факторов; следовательно, они аналогичны повышенной цене каждого из факторов производства в режиме полностью конкурентного рынка.

И хотя с тех пор разрабатывались более совершенные компьютерные методики для определения значений мультипликаторов (К. использовал метод последовательного приближения), его первоначальное понимание экономического и математического смысла мультипликаторов заложило основу для всех последующих работ в этой области в Советском Союзе. Впоследствии сходная методология была независимо разработана на Западе Тьяллингом Ч. Купмансом и другими экономистами.

Даже в тяжелые годы второй мировой войны, когда К. занимал должность профессора в Военно-морской инженерной академии в блокадном Ленинграде, он сумел создать значительное исследование «О перемещении масс» (1942). В этой работе он использовал линейное программирование для планирования оптимального размещения потребительских и производственных факторов.

Продолжая работать в Ленинградском университете, К. одновременно возглавил отдел приближенных методов в Институте математики АН СССР в Ленинграде. В последующие несколько лет он способствовал развитию новых математических методов планирования для советской экономики. В 1951 г. он (совместно с математиком, специалистом в области геометрии В.А. Залгаллером) опубликовал книгу, описывающую их работу по использованию линейного программирования для повышения эффективности транспортного строительства в Ленинграде. Через восемь лет он опубликовал самую, видимо, известную свою работу «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов». В ней он сделал далеко идущие выводы по идеальной организации социалистической экономики для достижения высокой эффективности в использовании ресурсов. В особенности он рекомендовал шире использовать скрытые цены при распределении ресурсов по Союзу и даже применять процентную ставку для выражения скрытой цены времени при планировании капиталовложений.

Хотя некоторые советские ученые с опаской относились к этим новым методам планирования, постепенно методы К. были приняты советской экономикой. В 1949 г. он был удостоен Сталинской премии за работу в области математики, в 1958 г. избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. Шестью годами позже он стал академиком. В 1960 г., переехав в Новосибирск, где был расположен самый передовой в СССР компьютерный центр, он стал руководителем отдела экономико-математических методов в Сибирском отделении АН СССР. Вместе со своими коллегами, экономистами-математиками В.В. Новожиловым и В.С. Немчиновым, К. стал лауреатом Ленинской премии в 1965 г., а в 1967 г. был награжден орденом Ленина. В 1971 г. он становится руководителем лаборатории в Институте управления народным хозяйством в Москве.

Премия памяти Нобеля 1975 г. по экономике была присуждена совместно К. и Тьяллингу Ч. Купмансу «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». В своей речи на церемонии презентации представитель Шведской королевской академии наук Рагнар Бентцель отмечал очевидность того, о чем свидетельствовали работы двух лауреатов, – «основные экономические проблемы могут изучаться в чисто научном плане, независимо от политической организации общества, в котором они исследуются». Работы Купманса и К. по линейному программированию тесно соприкасались, а американский ученый подготовил в 1939 г. первую публикацию книги советского ученого на английском языке. В своей Нобелевской лекции «Математика в экономике: достижения, трудности, перспективы» К. говорил о «проблемах и опыте плановой экономики, особенно советской экономики».

В следующем году К. стал директором Института системных исследований АН СССР. Проводя собственные исследования, он в то же время поддерживал и обучил целое поколение советских экономистов.

В 1938 г. К. женился на Наталье Ильиной, враче по профессии. Их дети – сын и дочь – стали экономистами. К. скончался 7 апреля 1986 г. в возрасте 74 лет.

Кроме Нобелевской премии и наград, полученных в СССР, К. были присуждены почетные степени университетами Глазго, Гренобля, Ниццы, Хельсинки и Парижа; он был членом Американской академии наук и искусств.

# Заключение

Истоки завещания Нобеля с формулировкой положения о присуждении наград за достижения в различных областях человеческой деятельности оставляют много неясностей. Документ в окончательном виде представляет собой одну из редакций прежних его завещаний. Его посмертный дар для присуждения премий в области литературы и области науки и техники логически вытекает из интересов самого Нобеля, соприкасавшегося с указанными сторонами человеческой деятельности: физикой, физиологией, химией, литературой. Имеются также основания предположить, что установление премий за миротворческую деятельность связано с желанием изобретателя отмечать людей, которые, подобно ему, стойко противостояли насилию. В 1886 г. он, например, сказал своему английскому знакомому, что имеет «все более и более серьезное намерение увидеть мирные побеги красной розы в этом раскалывающемся мире».

Как изобретатель, обладавший богатым воображением, и бизнесмен, эксплуатировавший в промышленных и коммерческих интересах свои идеи Альфред Нобель был типичным представителем своего времени. Парадокс заключается в том, что он был отшельником, стремящимся к уединению, и всемирная слава воспрепятствовала получению умиротворения в жизни, к которому он так страстно стремился.

 Для российских ученых Нобелевская премия после создания СССР, стала заоблачной мечтой. Правительство СССР заботилось о секретности научных открытий, что лишало российских ученых предоставить материалы своих открытий на суд нобелевской комиссии, поэтому имена наших соотечественников в списке нобелевских лауреатов столь немногочисленны.

В настоящее время обстановка в мире кардинально изменилась, что дает возможность российским ученым «соревноваться на равных» с другими странами.

# Библиографический список

1. Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия: Пер. с англ.– М.: Прогресс, 1992.
2. http://almamater.edu.ru Лауреаты **Нобелевской** **премии** с русскими корнями

3. http://www.gazeta.ru Газета.Ru - **Нобелевская** **премия** - за самоубийство  
 4. http://www.n-t.org Наука и Техника. Лауреаты **Нобелевской** **премии**. Премия по химии

5. http://www.rg.ru **Российский** **Нобелевский** **лауреат** Жорес Алферов

6. http://VirLib.EUNnet.net Известия ургу N12