

*Выдающиеся учёные
физического факультета МГУ*

Н.С. Перов

**Николай Сергеевич
Акулов**



**МОСКВА
2003**



Академик АН БССР Н.С. Акулов

Навстречу 250-летию Московского университета
и 70-летию физического факультета МГУ

Серия
Выдающиеся ученые
физического факультета МГУ

Выпуск VI

Н.С. Перов

Николай Сергеевич
АКУЛОВ



Москва
Физический факультет МГУ
2003

Перов Н.С. НИКОЛАЙ СЕРГЕЕВИЧ АКУЛОВ.

Серия "Выдающиеся ученые физического факультета МГУ". Вып. VI. — М.: Физический факультет МГУ, 2003. 116 с.

Научно-биографический очерк о жизни и научно-педагогической деятельности профессора Московского университета, лауреата Государственной премии, первого заведующего кафедрой магнетизма Николая Сергеевича Акулова.

Описаны его детские и юношеские годы, учеба и работа в Московском университете. Раскрываются научные интересы и достижения Н.С.Акулова в области физики магнитных явлений, теории дислокаций и пластичности, физической химии. Более 20 лет Николай Сергеевич возглавлял кафедру магнетизма Московского Университета, является создателем крупной школы магнитологов, воспитанники которой успешно работают во многих городах России.

Для широкого круга читателей, интересующихся развитием физики в России и историей Московского университета.

Рецензенты: профессор А.В. Ведяев,
профессор В.И. Николаев

Редколлегия серии

"Выдающиеся ученые физического факультета МГУ":

В.И. Трухин (председатель), Л.В. Левшин (зам.председателя),
А.Ю. Грязнов (секретарь), И.П. Базаров, В.Ф. Бутузов, П.К. Кашкаров,
А.А. Кузовников, В.В. Михайлин, В.С. Никольский, Г.И. Петрунин,
Е.А. Романовский, А.М. Черепашук

Подписано в печать 15.09.2003 г.
Формат А5. Объем 7,25 п.л. Тираж 150 экз. Заказ №

Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.
119992. ГСП-2. Москва, Ленинские горы

Отпечатано в отделе оперативной печати физического факультета МГУ

©Перов Н.С., 2003 г.

© Физический факультет МГУ, 2003 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Выдающийся учёный, имя которого вписано красной строкой в мировую науку, учитель и педагог, создавший многочисленные научные школы, изобретатель и конструктор, человек фантастической эрудиции и работоспособности, один из основателей и первый руководитель первой в Советском Союзе кафедры магнетизма — все это об одном и том же человеке — Николае Сергеевиче Акулове.

Вклад Н.С. Акулова в учение о магнетизме огромен и высоко оценен мировой научной общественностью. Приведем лишь некоторые высказывания известного ученого в этой области (и коллеги Н.С. Акулова) академика АН СССР С.В. Вонсовского*):

"Акулов показал, что весь обширный круг явлений, связанных с существованием кривой намагничивания ферромагнетика, обусловлен не обменными силами, обеспечивающими лишь само появление самопроизвольной намагниченности, а магнитным взаимодействием между магнитными моментами электронных спинов и орбит" (с. 246).

"Физическая причина анизотропии была впервые выяснена Акуловым, который показал, что ответственным за нее является магнитное взаимодействие между электронами. При этом Акулов, исходя из соображений симметрии, определил общую форму зависимости энергии этого магнитного взаимодействия от ориентации намагниченности в кристалле и от компонент тензора упругих деформаций решетки и внешних упругих напряжений" (с. 247).

"Акулов впервые показал, что из выражения для магнито-стрикционных деформаций можно получить выражение для относительного удлинения ферромагнетика в каком-либо направлении, характеризуемом направляющими косинусами при заданной ориентации вектора самопроизвольной намагниченности" (с. 249).

*) С.В. Вонсовский. Современное учение о магнетизме. М.: Гостехиздат, 1953.



"Акулов и Киренский произвели общий расчет кривых намагничивания поликристаллов вблизи насыщения для диффузного распределения напряжений и при однородной упругой деформации" (с. 294).

"Работы Акулова положили начало современной теории закона приближения к насыщению" (с. 297).

"Акулов разработал теорию потерь на гистерезис во вращающихся магнитных полях, исходя из представлений о перемагничивании как о чистом процессе вращения" (с. 301).

"Акуловым и Киренским был предсказан и обнаружен магнито-калорический эффект - обратимое изменение температуры при адиабатическом намагничивании" (с. 385).

"Начало современному изучению магнитострикции было положено работами Акулова, который впервые дал правильное объяснение этому явлению в ферромагнитных кристаллах и указал пути дальнейшего изучения" (с. 388).

"Акулов сформулировал два общих правила четных эффектов" (с. 408).

Работы Акулова вошли как в специальные монографии по ферромагнетизму (например, монографии Вонсовского, Вонсовского и Шура, Битгера, Стонера, Бозорта и др.), так и в монографии по смежным вопросам и в учебные руководства ("Электромагнитная теория" Беккера, "Физика металлов" Дорфмана и Кикоина, "Энциклопедия металлофизики" под редакцией Делингера и др.).

Основные результаты, полученные Н.С. Акуловым по ферромагнетизму, стали классическими и в современной литературе часто используются без ссылки на автора, впервые их получившего.

Лично мне не довелось работать с Н.С. Акуловым, да и встречался с ним я всего лишь один раз в 1974 году, когда он приезжал на кафедру магнетизма МГУ с докладом о своих новых результатах. С первого взгляда он поразил меня своей неутомимой энергией и оптимизмом. Невысокий, совершенно седой, он заставлял забывать о его возрасте, ведя разговор с живостью молодого человека. Его эрудиция, квалификация и энтузиазм оставили от этой встречи неизгладимое впечатление. В дальнейшем мне не раз приходилось разговаривать со многими сотрудниками кафедры, работавшими еще вместе с Николаем Сергеевичем - доцентом Д.И. Волковым, механиком В.Г. Мдивани, лаборантом Н.И. Михаль-



чик, с.н.с. О.С. Галкиной, с.н.с. А.М. Черемушкиной и многими другими. И, если речь заходила об Акулове, все они отзывались о нем с искренней любовью и уважением. Очень много о Николае Сергеевиче рассказала мне его жена, Лидия Дмитриевна Акулова, которой я искренне признателен за подготовленные ею для данной работы материалы из личного архива Николая Сергеевича, за наши неоднократные беседы и ее неоценимую поддержку. Особые слова признательности мне хочется высказать в адрес Леонида Вадимовича Левшина, без которого данная книга не могла бы появиться. Его постоянная помощь и дружеские советы во многом определили стиль и содержание данной работы. Естественно, ограниченный объем данной брошюры не позволяет изложить всю ту информацию, которая накопилась за время подготовки рукописи, но, надеюсь, читатель получит представление об одном из создателей кафедры магнетизма МГУ, основателе научной школы по физике магнитных явлений, Человеке и Гражданине Николае Сергеевиче Акулове.

Н.С. Перов



НАЧАЛО ЖИЗНЕННОГО ПУТИ

Орловщина, находящаяся в центре европейской части России, является родиной ряда талантливых людей. Это писатели И.С. Тургенев и Н.С. Лесков, поэт А.А. Фет, автор известных учебников по алгебре А.П. Киселев, крупный государственный деятель П.А. Столыпин и художник Г.Г. Мясоедов, деятель православной церкви митрополит Флавиан. К этой славной плеяде орловцев принадлежит и Николай Сергеевич Акулов, основоположник одной из российских школ магнитологов, автор физического закона, носящего его имя.

В экспозиции мемориального зала Орловского областного краеведческого музея, знакомящей посетителей с жизнью и деятельностью выдающихся земляков, имеется раздел, посвященный памяти ученого-физика, академика АН БССР Н.С. Акулова. Среди представленных в нем фотографий, документов и личных вещей представляет особый интерес метрическое свидетельство, выданное в Успенской церкви города Орла. В этом храме был крещен писатель Леонид Николаевич Андреев. Храм описан в ряде произведений И.А. Бунина, Н.С. Лескова и является гордостью орловцев — памятником зрелого классицизма на Орловщине.

Будущий знаменитый ученый Николай Сергеевич Акулов родился 12 декабря 1900 года в г. Орле на первой Пушкарной улице, в доме своего деда, орловского купца Степана Васильевича Акулова. Дом был старый, двухэтажный, с кирпичным первым этажом, говорящим о зажиточности первых владельцев. Степан Васильевич Акулов владел в свое время всем речным транспортом на Оке. Ему принадлежали баржи, перевозившие пеньку, зерно, сельскохозяйственное оборудование, древесину. Однако, после постройки железной дороги, существенно ускорившей перевозки, патриархальный способ доставки грузов на баржах по текущей среди лесистых берегов Оке стал ненужным. Степан Васильевич полностью разорился. Его сын Сергей Степанович Акулов, отец будущего академика, был простым служа-



щим в нотариальной конторе. Мать Николая Сергеевича, урожденная Анфиса Васильевна Калашникова, вышла из зажиточного рода купцов Калашниковых. Когда Акуловы поженились, Сергею Степановичу было 43 года, а его жене — 19 лет. В 1906 году Акуловы переехали в собственный дом №33 на Зей Посадской улице. Это было одноэтажное здание, имеющее боковую галерею с парадной дверью на улицу. В нем Николай Акулов прожил вплоть до своего отъезда из Орла. С 1910 по 1918 гг. будущий ученый Акулов учился в Орловской мужской гимназии.

Это было старейшее учебное заведение Орла, действовавшее с 1808 года. Оно прославилось многими своими выпускниками, оставившими заметный след в Российской истории. В разные годы здесь учились Н.С. Лесков, Л.Н. Андреев, С.М. Городецкий, В.Е. Якушкин, историк Н.Г. Устрялов, художник Г.Г. Мясоедов, а также государственные деятели — А.А. Лопухин и П.А. Столыпин. Среди выпускников гимназии литературовед Б.В. Лунин, композитор М.Л. Осокин, историк В.С. Сергеев. Само здание гимназии, построенное в 1795 году, находится в Воскресенском переулке.

Сестра матери Николая Сергеевича, Зинаида Васильевна, была замужем за помещиком Семеновым. Он имел небольшую усадьбу недалеко от Орла, и, поскольку был увлечен астрономией, имел собственную обсерваторию с телескопами, через которые мальчик Коля с большим увлечением наблюдал звездное небо и рьяно изучал созвездия. У Семеновых имелось много звездных атласов, глобусов и книг по астрономии. Будущий физик часто бывал в доме своей тети и полностью разделял увлечение ее мужа астрономией.

В гимназии Николай Акулов учился с удовольствием и был в числе лучших учеников. В старших классах он увлекся химией и занимался ею с таким же энтузиазмом, как и астрономией. У него была большая собственная комната, которую он переоборудовал в лабораторию, и, пользуясь учебниками по химии, постоянно проводил там опыты с различными химическими реактивами. Другим детям, его брату и сестрам, вход в эту комнату был строго запрещен. Там же молодой гимназист освоил и новую тогда фотографию.

После смерти отца в 1914 году, несмотря на ухудшившееся материальное положение семьи, мать настояла на продолжении образования, хотя молодому гимназисту пришлось подрабаты-



вать. Умение фотографировать оказалось весьма полезным. Николай Сергеевич стал заниматься фотографированием различных торжественных событий — свадеб, крестин. Разъезжал он по соседним деревням со своим фотоаппаратом на велосипеде, а затем дома проявлял и печатал фотографии и развозил их заказчикам. После Октябрьской революции 1917 года гимназия была преобразована в единую трудовую школу I и II ступени, которую будущий ученый успешно окончил в 1919 году. Трудовую деятельность он начал чертежником в земской управе. Когда мать Николая Сергеевича повторно вышла замуж, вопрос материального обеспечения семьи перестал быть острым, поскольку отчим смог обеспечить младших сестер и брата Николая. После вступления Добровольческой армии Деникина в Орел и ее последующего отступления, Николай Акулов уезжает в мае 1920 в Краснодар, на Кубань. Здесь он вступает в комсомол и становится добровольцем Красной Армии. В составе 9-й армии участвует в боях с отрядами генерала Улагая. После демобилизации в 1921 году на Кубани, он поступил на химический факультет Кубанского политехнического института. В 1922 г. переехал в Москву и продолжил образование на химико-технологическом факультете института им. Г.В. Плеханова. Его любовь к химии осталась на всю жизнь, несмотря на то, что вскоре Николай Акулов перевелся в Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова на физико-математический факультет. Здесь он впервые попал в научную среду и с большим интересом занялся научной работой. На последних курсах обучения и при выполнении дипломной работы в лаборатории профессора Н.А. Изгарышева (будущий чл.корр. АН СССР, занимался физической химией и электрохимией), им был выполнен ряд исследований оптических свойств и скорости коагуляции аэрозолей (1924-1925 гг.). После отличной сдачи экзаменов и окончания физико-математического факультета МГУ в 1926 г. он был зачислен аспирантом в лабораторию проф. В.К. Аркадьева, семинары которого посещал с 1923 года.



ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ

Магнитная лаборатория созданная членом-корреспондентом Академии наук В.К. Аркадьевым в 1919 году долгое время существовала за счет энтузиазма руководителя и его учеников, не получая практически никакой поддержки, за исключением помещений, предоставленных Московским университетом. С 1923 года она стала получать финансовую помощь от ВЭИ ВСНХ (Всероссийский Электротехнический Институт при Всероссийском Совете Народного Хозяйства), а с 1926 года напрямую стала финансироваться Главнаукой (подразделение ВСНХ). Несомненно, что такая поддержка оказалась возможной, поскольку работы лаборатории получили международную известность и признание. В докладе, посвященном десятилетию лаборатории, В.К. Аркадьев отмечает основные направления, в которых были достигнуты результаты, получившие наибольшую известность. Это работы по теории электромагнитного поля (введено представление о комплексном характере магнитной проницаемости, предложены методы расчета потерь на индукционные токи, получены законы отражения электромагнитных волн от ферромагнитных поверхностей); работы по общей и магнитной спектроскопии (зависимости магнитной проницаемости от частоты электромагнитных волн); по магнитостатике, магнитной релаксации и магнитострикции (рассчитаны размагничивающие факторы для тел цилиндрической формы и предложены приемы вычисления параметров электромагнитов, получены выражения, определяющие скорость намагничивания и размагничивания железных и никелевых проволок, исследована связь магнитострикции с параметрами гистерезиса); по электрическим колебаниям (предложен метод и устройство для генерации ультракоротких волн, разработаны методы измерения параметров электромагнитных волн). Необходимо отметить, что в лаборатории велись работы и по электро-медицине - разрабатывались конструкции электро-медицинских аппаратов и методики их применения. На основании теории распространения электромагнитных волн была дана критика электромагнитной гипотезы мысленного внушения.



Не стояла лаборатория и в стороне от учебного процесса — на ее базе разрабатывался практикум для студентов физической специализации университета. Очень часто в задачах и упражнениях электрометрической лаборатории предлагались измерения с целью знакомства с результатами, только что полученными в магнитной лаборатории: изучение влияния размагничивающего фактора, определение комплексной магнитной проницаемости, исследование зависимости магнитной проницаемости материалов от частоты электромагнитного поля (магнитная спектроскопия). Были среди упражнений лаборатории и работы по изучению втягивающей силы соленоидов, изготовлению колебательных контуров и волномеров. Опыт практической деятельности, полученный студентами в лаборатории, привел к тому, что квалификация выпускников физической специальности МГУ стала везде пользоваться заслуженным уважением.

Особо следует отметить семинары, организуемые в магнитной лаборатории. На них докладывались результаты, полученные сотрудниками и аспирантами лаборатории, обсуждались научные публикации иностранных ученых. Многие из работ рекомендовались к публикации в международных журналах и высокий уровень таких работ получил всеобщее признание. Выступление на семинаре В.К. Аркадьева стало показателем высокой квалификации докладчика. Многие иностранные ученые по своей инициативе стремились посетить Магнитную лабораторию. Среди них можно назвать Ж. Арко, М. Планка и В. Мейснера (Берлин), П. Эренфеста и М. Кромелина (Лейден), Ч. Рамана (Калькутта), П.Л. Капицу (Кембридж), Д. Франка (Геттинген), П. Ланжевена (Париж). Личное знакомство ведущих зарубежных ученых с сотрудниками и руководителем лаборатории давало возможность получения рекомендаций на предоставление стипендий иностранных фондов для поездок в зарубежные университеты и лаборатории.

Работа в таком коллективе не могла не стать хорошей школой для молодого ученого, каким был Н.С. Акулов.

В лаборатории В.К. Аркадьева велись активные исследования свойств магнитных материалов в высокочастотных электромагнитных полях. Вполне естественно, что и новому аспиранту было предложено работать в этом направлении. В своих воспоминаниях В.К. Аркадьев писал, что у него было впечатление, будто Николай Сергеевич дневал и ночевал в лаборатории. Ког-



да бы он ни приходил утром или вечером, он заставлял в лаборатории аспиранта Акулова, который усердно изучал труды классиков физики. Как сам Николай Сергеевич рассказывал впоследствии своим близким, задерживаясь за работой до позднего вечера, он иногда ночевал в лаборатории, положив под голову толстый том "Физика" О.Д. Хвольсона (известнейший в то время курс физики). В его первой работе, которая была опубликована в 1926 году, Николаем Сергеевичем было исследовано влияние продольного и поперечного магнитных полей на магнитные спектры ферромагнетиков [5]. Результаты, полученные Акуловым Н.С., по существу явились первым изложением классической теории ферромагнитного резонанса. Поведению магнетиков в переменных полях была посвящена и следующая работа [6]. В 1927 году Николай Сергеевич Акулов провел теоретическое исследование влияния стоячих электромагнитных волн в тонких пластинках на силу фотоэлектрического тока [7]. Решение задач электродинамики, при всем их изяществе и красоте, не могло долго удовлетворять интересы молодого ученого. И, с одобрения Аркадьева, аспирант Акулов занялся изучением фундаментальных вопросов физики магнитных явлений — изучением природы ферромагнетизма и основных свойств ферромагнетиков.

Следующие работы Акулова, составившие основу его кандидатской диссертации, были посвящены исследованию магнитоstriction и магнитной анизотропии [8,9,10]. В работе, принесшей Николаю Сергеевичу мировую известность, был установлен закон магнитной анизотропии [8]. Этот закон, явившийся фундаментом последующего развития теории ферромагнетизма, устанавливал общую тенденцию поведения магнитоstriction и других физических характеристик ферромагнитных материалов при их намагничивании. Впервые было введено понятие тензора упругих напряжений, возникающих в ферромагнетике при возникновении в нем спонтанного намагничивания. Так как компоненты этого тензора оказываются функцией направления результирующего спина, с его помощью можно решать два основных типа задач: 1) расчет изменения размеров и формы кристаллов при намагничивании (магнитоstriction) и 2) определение изменения магнитного состояния ферромагнетиков под действием упругих напряжений.

Следует отметить, что до работы Акулова, обширный экспериментальный материал, относящийся к магнитоstrictionным



явлениям и связанным с ними различным механомагнитным эффектам (влияние упругих напряжений на намагниченность и т.п.), долгое время оставался в теоретическом отношении непонятным и загадочным, несмотря на то, что попытки дать ему объяснение неоднократно предпринимались со стороны крупнейших ученых. Например, известно, что Максвелл, Гельмгольц и Кирхгоф работали над теорией магнитострикции, но не получили положительных результатов. Теория Акулова прежде всего позволила объяснить и рассчитать анизотропию магнитострикции в ферромагнетиках, намагниченных до насыщения. В книге К.П. Белова суть работы Акулова излагается следующим образом:

"Для того чтобы понять, чем вызвана анизотропия магнитострикции, рассмотрим кристалл никеля. Как известно, никель имеет гранцентрированную кубическую решетку. Пусть каждый атом в этой решетке обладает неким магнитным моментом, то есть представляет собой магнитный диполь. Если магнитное поле ориентирует все магнитные диполи вдоль ребер куба, то все атомы, которые лежат вдоль этого направления, изменят взаимные расстояния, вследствие чего возникнет тенденция к изменению размеров всего кристалла в этом направлении. Изменим теперь направление магнитного поля и расположим диполи не вдоль ребра, а вдоль диагонали куба. Мы получим опять таки цепочку магнитных диполей. Однако здесь расстояние между ними будет уже другим, чем между диполями, расположенными вдоль ребра куба. Следовательно, притяжение между диполями во втором случае также будет другим. Таким образом, проводя расчеты взаимодействия всей совокупности атомов друг с другом, мы придем к выводу, что кристалл никеля должен изменять свои размеры по разному, в зависимости от того, как мы его намагничиваем - вдоль ребра или вдоль диагонали куба. Акулов установил общее соотношение, позволяющее вычислить линейную магнитострикцию в любом направлении ферромагнитного кристалла кубической симметрии, намагниченного до насыщения. Получено это соотношение из простых соображений симметрии кубических кристаллов; при этом слагаемые в нем являются лишь первыми членами разложения в ряд по степеням направляющих косинусов вектора намагниченности и направления измерения. Константы в этом разложении определялись из микроскопической теории. Из расчета классического магнитного взаимодей-



ствия магнитных диполей было показано, что эти константы пропорциональны квадрату намагниченности и обратно пропорциональны модулям упругости. Численные значения совпадали с экспериментальными по порядку величины."

Открытие Акуловым закона анизотропии оказало существенное влияние на все развитие учения о магнетизме в последующие годы. Закон анизотропии Акулова не только объясняет целый ряд явлений, наблюдающихся в ферромагнетиках, и экспериментальные данные, накопленные на протяжении многих лет, но также лежит в основе теории, помогающей магнитологам разрабатывать новые ферромагнитные сплавы, обладающие особыми магнитными свойствами. Через много лет закон анизотропии получил второе рождение в известных работах Н.С. Акулова по магнитоэластическим аналогиям, послужившим основой для разработки статистической теории дислокаций.

После окончания аспирантуры и блестящего доклада, сделанного в 1929 г. Н.С. Акуловым по результатам работы, профессор Л.И. Мандельштам рекомендовал его в Нижегородский государственный университет. В своей рекомендации Л.И. Мандельштам писал:

"Я считаю Н.С. Акулова вполне подходящим кандидатом для занятия должности доцента по теоретической физике при Нижегородском Университете.

Я знаю Н.С. Акулова как по его научным работам, так и лично и считаю, что он обладает разносторонними знаниями (работы его относятся к области магнетизма и оптики), а также проявляет весьма большой интерес к научной работе.

Особенно следует отметить, что Н.С. Акулов проявляет вполне выраженную научную инициативу. Он умеет, как это явствует из его работ, самостоятельно ставить интересные вопросы и успешно их разрешать.

Его работы по магнетизму представляют, по моему мнению, большой интерес.

Из бесед с ним я вынес впечатление, что он умеет ясно излагать, даже сложные вопросы.

Все вышесказанное дает мне уверенность, что Н.С. Акулов принесет большую пользу в должности доцента теоретической физики, на каковую рекомендую его, как вполне достойного кандидата."



Необходимо отметить, что в конце 20-х годов Нижний Новгород уже был крупным научным центром и имел широкую международную известность.

Работая доцентом физики, Николай Сергеевич вел ряд курсов (электродинамика, термодинамика, экспериментальная физика) и продолжал одновременно научные исследования в области магнитострикции и магнитной анизотропии. За неполный год им было опубликовано 2 новые работы, каждая из которых привлекла внимание магнитологов [11, 12]. В частности, он разработал теорию нормальной составляющей намагниченности.



РАБОТА В ГЕРМАНИИ

В 1930 г. за выдающиеся работы в области ферромагнетизма Н.С. Акулов получил премию Германской академии наук и был направлен в научную командировку в Германию, где работал у проф. Р. Ганса в Кенигсберге и В. Гейзенберга в Лейпциге. Германская школа магнитологов была в то время одной из ведущих в мире. Профессор Р. Ганс, рекомендуя в дальнейшем Н.С. Акулова на получение Рокфеллеровской премии, писал 8 мая 1932 года профессору В.К. Аркадьеву: "Я хорошо знаю работы Акулова в области ферромагнетизма и высоко оцениваю его исследования. При совместной с ним работе мне доставило удовольствие близко познакомиться с его усердием, талантом и истинно научным мышлением. Поэтому я очень охотно рекомендую его Рокфеллеровскому комитету для выделения ему премии, так как уверен, что планируемые им далее работы под руководством Гейзенберга принесут физике большую пользу". Непосредственный контакт и дискуссии Н.С. Акулова с немецкими коллегами, которые принимали его как уже признанного молодого ученого, автора закона магнитной анизотропии, придали Николаю Сергеевичу большой заряд уверенности в своих силах и стимулировали его дальнейшую, очень интенсивную и плодотворную работу. За короткий срок он подготовил и опубликовал работы [13-17], результаты которых способствовали росту авторитета созданной им в дальнейшем советской школы магнетизма. Немаловажную роль сыграли и дружеские отношения, сложившиеся у молодого советского ученого с его зарубежными коллегами. Эту дружбу Николай Сергеевич сохранил до конца своих дней. В переписке с руководителем Н.С. Акулова В.К. Аркадьевым в апреле 1932 года В. Гейзенберг отмечал, в частности: "Хочу Вам сообщить, что я очень охотно готов принять господина Акулова в Лейпцигском Институте и что меня очень радует возможность сотрудничества с ним. Прошу сообщить об этом Рокфеллеровскому комитету. Уже проведенные господином Акуловым исследования очень способствовали разъяснению проблем ферромагнетизма и я надеюсь, что из этого направления работ может развиваться что-то выдающееся."



РАЗВИТИЕ РАБОТЫ ПО МАГНЕТИЗМУ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

По возвращении из Германии Н.С. Акулов снова в магнитной лаборатории МГУ. В июле 1930 года в университете проходит реорганизация - факультеты университета были преобразованы в отделения, при этом на базе физико-механического факультета были организованы механическое, физическое и астрономо-математическое отделения. А в декабре 1931 года на физическом отделении появляется первая в СССР кафедра магнетизма. Профессором этой кафедры и ее руководителем по рекомендации В.К. Аркадзева назначается Николай Сергеевич Акулов. Вместе со своими учениками он не только развивает активную научную деятельность, но и ведет большую педагогическую работу. Вместе с Н.С. Акуловым на кафедре с момента ее основания были Е.И. Кондорский, Н.Л. Брюхатов, К.П. Белов, Д.И. Волков, М.В. Дехтяр, Д.Р. Феденев, М.А Грабовский и др. В апреле 1933 года в университете восстанавливается факультетская система. В состав университета в этот момент входили факультеты: механико-математический (декан проф. В.В. Голубев), химический (декан — чл.-корр. АН СССР А.В. Раковский), физический (декан — чл.-корр. АН СССР Б.И. Гессен), биологический (декан — доцент А.М. Быховская), почвенно-географический (декан — проф. В.В. Геммерлинг), рабочий факультет.

Кафедра магнетизма вошла в состав физического факультета. За несколько лет на кафедре магнетизма удалось создать совершенную систему подготовки магнитологов, которая впоследствии привела к появлению новых магнитных школ, возглавляемых уже учениками Николая Сергеевича. На его лекциях по теории магнетизма воспитывалось несколько поколений физиков. Только за первый год существования кафедры магнетизма Н.С. Акуловым и его учениками были заложены основы общей теории кривой намагничивания моно- и поликристаллов, развита статистическая теория спонтанной намагниченности, теории гальваномагнитного и гальваноупругого эффектов, теория маг-



нитострикции [18-24]. Особо следует отметить совместную работу Н.С. Акулова с М.В. Дехтярем [22], в которой независимо от Ф. Биттера были приведены непосредственные доказательства существования областей спонтанной намагниченности (доменов) в ферромагнетике. Структура доменов была проявлена следующим образом: полированный кристалл ферромагнетика покрывался коллоидной взвесью ферромагнитного порошка и помещался под микроскоп, дающий увеличение в несколько сотен раз. Рассмотрение поверхности кристалла в микроскоп показало, что коллоидные частицы ферромагнитного порошка оседают вдоль определенных линий, формируя правильный узор. Образование этого узора объясняется тем, что на поверхности ферромагнитного тела всегда имеются магнитные поля рассеяния, возникающие на границах областей спонтанной намагниченности. Эти градиентные магнитные поля притягивают ферромагнитные частицы коллоида и проявляют доменные границы. Такой метод визуализации структуры доменных границ получил название "метод Акулова–Биттера". Метод порошковых фигур, конечно же, имел ограниченные возможности как в силу достаточно больших размеров частичек порошка, так и в силу стационарности картины, не позволяющей изучать процессы перемагничивания и движения доменных границ. Тем не менее, полученные экспериментальные факты дали толчок к теоретическому изучению доменных структур и появлению в середине 30-х годов широко известной работы Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица о структуре доменных границ ферромагнетиков.

Высокий уровень и актуальность работ, опубликованных Н.С. Акуловым, привели к тому, что ему в 1932 году была присвоена премия имени Рокфеллера, обеспечивающая возможность прохождения годичной стажировки в лучших университетах мира. К сожалению, воспользоваться этой премией Акулову не удалось, поскольку изменилась политическая ситуация в Советском Союзе и в мире.

В эти годы всю свою неутомимую энергию и энтузиазм ученого Николай Сергеевич отдает научной деятельности и развитию кафедры. На основе обобщения закона анизотропии на гальваномагнитные и термомагнитные явления Н.С. Акулов нашел общие правила для всей группы четных эффектов ферромагнитных кристаллов, определяющие влияние магнитных полей и упругих напряжений на электропроводность, термоэлектродви-



жущую силу и другие физические свойства ферромагнитных материалов. Вместе с коллегами и учениками Николаем Сергеевичем был выполнен ряд фундаментальных теоретических и экспериментальных работ по ферромагнетизму: были заложены основы общей теории кривой намагничивания монокристаллов и поликристаллов [25], произведены исследования в области ферромагнитной анизотропии [29], дан расчет ряда весьма важных эффектов в ферромагнетиках на основе новой статистики областей спонтанного намагничивания [27], создана теория гальваномагнитных и гальваноупругих эффектов [30, 34], теория механострикции и $*E$ -эффекта [28]. В последней работе Н.С. Акулов вместе с Е.И. Кондорским воспользовались статистическим методом для нахождения зависимости константы магнитострикции от намагниченности в области смещения доменных границ. При этом, кроме учета распределения осей легкого намагничивания в кристалле, они приняли во внимание энергию магнитной анизотропии. Предложенная ими теория в ряде случаев дала количественное объяснение целой группе магнитострикционных эффектов, протекающих в области смещения, не только в монокристаллах, но и в поликристаллических образцах. Благодаря этим фундаментальным работам теория ферромагнетизма сделала в своем развитии крупный шаг вперед, и лаборатория, руководимая Н.С. Акуловым, стала одной из передовых лабораторий мира.

Необходимо отметить, что Николай Сергеевич особое внимание уделял привлечению к научной работе студентов. Перед ними ставились задачи также, как и перед научными сотрудниками, и за результаты, их достоверность, студенты отвечали наравне с сотрудниками. По-видимому, благодаря этим высоким требованиям студенты становились высококвалифицированными специалистами, многие из которых впоследствии сами возглавили исследовательские лаборатории по магнетизму.

В январе 1934 года в стенах университета в соответствии с новыми правилами состоялась первая защита дипломных работ. Из 245 работ, подготовленных по всем специальностям университета, и 34 работ на физическом факультете, на кафедре магнетизма были представлены и успешно защищены 9 дипломных работ по следующим темам:

1. Алфимов М. "Исследование сегнетоэлектриков"
2. Альтгаузен О. "Исследование дисперсионного" твердения железо-молибденовых сплавов "



3. Белов К. П. "К теории термо-магнитных эффектов и термоупругих эффектов"

4. Еремин Н. "Магнитный метод исследования структуры закаленной хромо-молибденовой стали"

5. Ланская А. "О влиянии упругих деформаций на восприимчивость"

6. Львова Д. "Исследование влияния деформации на ТЭДС ферромагнитных металлов"

7. Народицкий Е. "Влияние процесса затвердевания железо-никель-алюминиевых сплавов на их структуру и магнитные свойства"

8. Фрумес М. "Исследование условий получения высокой коэрцитивной силы в железо-никель-алюминиевых сплавах при охлаждении"

9. Храмов П. "Эффект Нернста, наблюдаемый в ферромагнитных металлах"

В последующие годы число студентов, проходящих специализацию по физике магнитных явлений не уменьшалось. В 1935 году защитили дипломные работы:

1. Горелик К. "Эффект Нернста в поперечных полях"

2. Петухов Ю. "Магнитный анализ хромо-молибденовых труб в цеховых условиях"

3. Левищук Л. "Влияние химических допусков на магнитные и механические свойства быстрозакаленных сталей"

4. Джеренчин Б. "Влияние упругих напряжений на магнитострикцию"

5. Поташев С. "Зависимость константы анизотропии от температуры"

6. Казарновский А. "Влияние наклепа и последующего отжига на магнитные свойства железа "Армко""

7. Сигодаев А. "Исследование тройной термической обработки кобальтовой магнитной стали"

8. Энтин С. "Применение магнитного анализа к изучению превращения в твердом растворе и его закономерности"

9. Денисов В. "Константы магнитной анизотропии твердых сплавов"

10. Короткоручко А. "Разработка методики измерения коэрцитивной силы"



В 1936 году:

1. Аннаев Р. "Термомагнитный эффект Томсона–Нернста в ферромагнитных монокристаллах и поликристаллах"

2. Емелин К. "Зависимость между величиной χ и магнитными свойствами"

3. Киренский Л. "Температурная зависимость кривой намагничивания"

4. Мирясов Н. "Исследование фигур осаждения на пластически деформированных крупно-кристаллических образцах кремнистого железа"

5. Николин А. "К вопросу о теоретических основах магнитной дефектоскопии"

6. Усков Д. "Температурная зависимость гальвано-магнитного эффекта ферромагнитных тел"

7. Федин Н. "Влияние термической обработки в магнитном поле на магнитные свойства и четные эффекты в пермаллое"

8. Шахназарян Р. "Исследование текстуры рекристаллизации химически чистого никеля в зависимости от степени вальцовки и температуры отжига".

Многие из выпускников кафедры магнетизма сами стали впоследствии известными магнитологами: К.П. Белов, Л.В. Киренский (академик АН СССР), Р.Г. Аннаев (академик Туркменской ССР).

Активно занимаясь научной и организационной работой на кафедре магнетизма, Николай Сергеевич считал необходимым вести лекционно-просветительскую деятельность. Он был постоянным лектором в лектории Политехнического музея и его лекции собирали большую аудиторию. Об одной из таких лекций в газете "Известия" от 4 апреля 1935 года было написано:

"Подростки и юноши, учащиеся последних классов, студенты первых курсов, занявшие передние ряды в аудитории Политехнического музея, с огромным вниманием слушали историю этого открытия [речь идет о потерях на гистерезис]. Их коснулось сейчас мощное пламя борьбы за истину, которое живет в каждом научном работнике. И не один из них обрел мужество идти, ошибаться, падать и подниматься, вновь идти вперед, не отступая и не разочаровываясь, стремясь изо всех сил увеличить знание человечества".



К 1936 году Николаем Сергеевичем было опубликовано более 30 работ по фундаментальным вопросам физики магнитных явлений и по представлению академиков С.И. Вавилова и А.Ф. Иоффе ему без защиты диссертации была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук и присвоено звание профессора.

И уже в 1937 году опубликована новая работа Н.С. Акулова о температурной зависимости ферромагнитных свойств металлов [39]. В ней предлагалась модель, объясняющая распределение намагниченности в доменах и ее температурную зависимость. В соответствии с моделью, области спонтанного намагничивания, обладающие намагниченностью J_1 при комнатной температуре, состоят из областей с намагниченностью J_0 , равной намагниченности насыщения при абсолютном нуле. Намагниченности локальных участков (спины) прецессируют вокруг результирующего момента с различными углами прецессии. Далее в рамках приближения классической статистической теории (формулы Ланжевена–Вейсса) рассчитываются средние значения намагниченности по любому направлению при заданной температуре. Отмечалось, что полученное общее выражение дает возможность рассчитать величину четных эффектов (изменение электропроводности, термоэлектродвижущей силы, магнитострикции, механострикции, хода кривых намагничивания и т.п.). Показано, что найденные закономерности для Fe и Ni находятся в количественном согласии с экспериментальными результатами, как имевшимися в литературе, так и полученными в магнитной лаборатории. В подтверждение последнего вывода достаточно взглянуть на темы дипломных работ выпускников 1936 года Р. Аннаева, Л. Киренского, Д. Ускова — это их результаты лежали в основе теоретических обобщений рассматриваемой работы Н.С. Акулова. В заключение в статье говорилось:

"Таким образом мы видим, что данный метод позволяет вывести закономерности для температурной зависимости всех важнейших ферромагнитных свойств металла, а именно:

1. Ход кривых намагничивания кристаллов (параллельная и нормальная составляющая).
2. Магнитострикции.
3. Механострикции.



-
4. DE-эффекта.
 5. Влияния натяжений на ход кривой намагничения.
 6. Эффекта Томсона–Нернста.
 7. Гальваномагнитного эффекта и др."

Характерной особенностью исследований, ведущихся на кафедре магнетизма, было то, что традиции, заложенные в магнитной лаборатории В.К. Аркадьевым, сохранялись и развивались. Полученные новые результаты, как экспериментальные, так и теоретические сразу же использовались в учебном процессе: обсуждались на лекциях, проверялись на занятиях в практикумах и лабораториях.



СОЗДАНИЕ МОСКОВСКОЙ ШКОЛЫ МАГНИТОЛОГОВ

С первых же дней основания кафедры магнетизма Николай Сергеевич направляет ее работу не только на решение актуальных проблем теории ферромагнетизма, но также с присущей ему энергией и настойчивостью развертывает исследования прикладного значения, нацеленные на удовлетворение нужд народного хозяйства страны. Н.С. Акуловым вместе с сотрудниками кафедры магнетизма была проделана огромная работа по разработке магнитных методов дефектоскопии и магнитного анализа, по широкому их внедрению в промышленное производство. Кроме того, благодаря активным усилиям Николая Сергеевича была организована магнитная лаборатория при ЦНИИМАШ (Центральный Научно-исследовательский Институт Машиностроения), работы которой велись совместно с кафедрой магнетизма.

Открытый Николаем Сергеевичем закон анизотропии механомагнитных явлений положил начало новому научному направлению, устанавливающему связи между механическими и магнитными свойствами магнитных материалов и ставшему научной основой магнитного метода неразрушающего контроля механических и прочностных характеристик материалов и изделий. Одна из первых работ, подготовленная Н.С. Акуловым совместно с Н.Л. Брюхатовым для контроля текстуры листового проката, была опубликована уже в 1933 году [26]. Ими был разработан специальный прибор — вращательный магнетометр, позволяющий определять магнитный момент вращающегося образца. Прибор и метод получили самое широкое распространение в промышленности и научных учреждениях.

В результате дальнейших исследований, проведенных Николаем Сергеевичем и его учениками, были разработаны магнитные дефектоскопы для контроля качества авиационных деталей, магнитный анизометр, магнитный микрометр и другие приборы, получившие весьма широкое применение в промышленнос-



ти, научно-исследовательских институтах и заводских лабораториях [31, 36]. Тогда же метод визуализации доменных структур с помощью порошковых фигур был впервые использован для визуализации внутренних дефектов в ферромагнитных деталях. При конструировании новой аппаратуры и приборов Н.С. Акулов проявил себя как талантливый изобретатель и конструктор. За эту деятельность Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов в 1936 году присвоило ему звание "Почетного изобретателя".

В годы первых пятилеток в СССР осваивались новые производства. Необходимо было не только создать аппаратуру для массового контроля качества продукции и исходных материалов, но и сделать ее использование основой культуры социалистического производства. Н.С. Акуловым была проведена огромная работа по пропаганде магнитных методов дефектоскопии и магнитного анализа, по широкому внедрению их в промышленность. Первым по времени разработки был аустенитометр системы Акулова и Дехтяря, определяющий количество остаточного аустенита в инструментальных сталях. Прибор был внедрен на ЗИС и ускорил процесс контроля в 60 раз.

В марте 1937 года по инициативе Николая Сергеевича в наркомате тяжелой промышленности совместно с Академией наук состоялось совещание по магнитному анализу, магнитной и ультразвуковой дефектоскопии. От кафедры магнетизма и магнитной лаборатории были представлены доклады Акулова Н.С. ("Основные принципы магнитного анализа и дефектоскопии"), Кондорского Е.И. ("Магнитные методы анализа для контроля структуры сталей и пути их применения") и Брюхатова Н.Л. ("Магнитные методы для контроля текстуры при прокатке и пути их применения"). В ходе докладов и широко развернувшейся дискуссии была принята резолюция, в которой был намечен ряд мероприятий по дальнейшему развитию дефектоскопии как в области ее практического применения, так и в области научно-исследовательских и экспериментальных работ. В частности, там отмечалось, что в советской промышленности методы магнитной дефектоскопии не получили еще достаточно широкого применения. В связи с этим рекомендовались к внедрению аустенитометр системы Акулова и Дехтяря, структурный анализатор системы Акулова, прибор системы Акулова и Кондорского для контроля неоднородности прутковых материалов и труб. Кроме



того, рекомендовалось поддержать и продолжить исследовательскую и изобретательскую работу в области дефектоскопии при переменном магнитном поле, установлении связей между магнитными свойствами, с одной стороны, и структурой, механическими свойствами и химическим составом - с другой.

В газете "Машиностроение" от 29 октября 1937 года отмечалось:

"В результате двухлетней работы лаборатория [магнитная лаборатория при ЦНИИМАШ] дает к двадцатилетию Великой Октябрьской Социалистической Революции ряд контрольных приборов, имеющих исключительное промышленное значение. Один из таких приборов - магнитный дефектоскоп Акулова, сконструированный автором совместно с инж. Дехтяр. Прибор показал исключительную надежность в работе. Он во многом превосходит заграничные приборы такого типа.

В разработке этих приборов и внедрении их в производство принимали деятельное участие молодые советские инженеры Еремин, Сиголаев, Дехтяр, Энтин, Спивак и Белов".

Исследовательские работы в области магнитной дефектоскопии развернулись с еще большей энергией. К ним активно привлекались и студенты, проходившие специализацию по кафедре магнетизма. В 1938 году из 24 дипломных работ почти половина была посвящена исследованиям в области дефектоскопии и магнитного контроля:

1. Агафонов С. "Влияние упругих растяжений на магнитные свойства железо-никелевых сплавов"

2. Байтушевич В. "Магнитный анализ по сопротивлению переменному току"

3. Большакова К. "Проницаемость цилиндров в переменном поле"

4. Бондарев Д. "Метод магнитных суспензий для исследования сварных соединений"

5. Воскобойников И. "Исследования влияния рафинирующего отжига в водороде на магнитные свойства трансформаторной стали"

6. Ермолаева М. "Магнитные испытания качества термообработки инструментальной стали"

7. Коротин Н. "Исследование магнитных свойств быстрорежущих сталей"

8. Канатурова А. "Влияние величины зерна в стали на ее магнитные свойства"



9. Калпахчян Р. "Определение процента содержания углерода в углеродистой стали магнитным методом"

10. Норовский А. "Магнитный анализ стальных деталей по сопротивлению переменному току"

11. Уткин Б. "Влияние величины зерна стали на ее магнитные свойства"

В ходе исследований были установлены важные закономерности, которые позволили создать ряд новых магнитных методов контроля материалов, например, при термической обработке ряда сталей происходит изменение их фазового состава, что сопровождается изменением их магнитных параметров. В этом случае Н.С. Акулов для контроля качества термообработки предложил использовать фигуры Лиссажу. Для контроля термообработки инструментальных и хромистых сталей Н.С. Акуловым совместно с М.А. Грабовским был предложен метод высших гармоник и было создано специальное устройство, названное авторами "гармоникомером" [36].

Для контроля труб Н.С. Акуловым и сотрудниками было разработано два прибора: один — для обнаружения малых поверхностных дефектов, другой — для глубоко залегающих дефектов. В качестве измерительного элемента в первом случае использовалась индукционная катушка, во втором — измерительный элемент был пондеромоторного действия [43].

Особо следует отметить работы Н.С. Акулова по разработке магнитных методов толщинометрии [41]. Метод основан на пондеромоторном взаимодействии постоянного магнита с контролируемым изделием, и предложен был Н. Поповым. При этом сила отрыва измерялась при помощи взвешивания. Аналогичные исследования были позже проведены А. Бреннером (США), в результате были сконструированы приборы, неплохо работающие в лабораторных условиях, однако малопригодные (из-за громоздкости) в производстве. Более серьезный недостаток этих приборов заключался в необходимости внимательного наблюдения за моментом отрыва магнита от поверхности детали и одновременной фиксации того положения стрелки, при котором происходит отрыв. Николаем Сергеевичем было предложено устройство, которое позволяло автоматически отмечать силу отрыва магнита от поверхности детали. При этом по размерам и портативности оно приближалось к таким измерительным приборам, как микрометр, штангенциркуль и т.п. Прибор обладал регули-



руемой высокой чувствительностью и прямолинейной характеристикой. Выпуск толщиномера был освоен на нескольких машиностроительных заводах и не прекращался несколько десятилетий. Николай Сергеевич неоднократно возвращался к этому устройству и улучшал его конструкцию.

Подготовка специалистов в физике магнитных явлений требовала подготовки и чтения соответствующих спецкурсов, а также разработки методических пособий по этим спецкурсам. Особенно велика была потребность в учебнике по фундаментальным проблемам магнетизма. К 1938 году был подготовлен конспект лекций Николая Сергеевича по ферромагнетизму, размноженный на гектографе. Это издание получило сразу огромную популярность. На основе этого конспекта в 1939 г. на кафедре магнетизма завершилась подготовка и вышла из печати монография Н.С. Акулова. "Ферромагнетизм" [1], редактором которой был К.П. Белов. Монография подытожила предшествующие важнейшие работы Н.С. Акулова и его учеников. В ней магнитные явления в ферромагнитных кристаллах впервые были обобщены и систематизированы на основе тензорных представлений, установлены количественные связи между так называемыми "четными" и "нечетными" эффектами. Весьма существенно то, что в монографии было убедительно доказано, что несмотря на то, что магнитные взаимодействия атомов, являются относительно малой поправкой к обменным силам, играют исключительную роль в целом ряде ферромагнитных явлений. В монографии подробно освещены работы, связанные с открытым Н.С. Акуловым законом анизотропии (1928), законом магнитострикции, как функции направления (ориентации) в кристалле и положения оси легкого (спонтанного) намагничивания. Приводились количественные выражения для хода кривых намагничивания в зависимости от ориентации кристалла, наличия напряжений. Показано, что весь круг явлений, связанных с техническим намагничиванием, обусловлен не только обменными силами, обеспечивающими лишь само существование спонтанной намагниченности, а магнитными взаимодействиями между атомами в решетке. Необходимо отметить, что учет магнитного взаимодействия прежде всего позволил объяснить тот фундаментальный факт, что темодинамически устойчивым состоянием твердого тела (при отсутствии магнитного поля) является то, при котором оно разбивается на отдельные малые области с однородным намагничиванием — до-



мены. Оказывается, что при комнатных температурах электрические силы обменного взаимодействия способны обеспечить параллельность магнитных моментов электронов только в достаточно малых объемах материала. Через несколько десятков лет будет вычислен размер таких однородно намагниченных участков материала (однодоменной частицы, размер которой определяется критерием однодоменности Кондорского, полученным в пятидесятые годы и уточненным в шестидесятых годах). Всякий же ферромагнитный образец представляет собой множество доменов, ориентированных самым различным образом. Результирующая сумма намагниченностей всех доменов в исходном состоянии равна нулю и ферромагнетик при отсутствии внешнего магнитного поля кажется ненамагниченным. Кроме того, в монографии анализировались полученные Н.С. Акуловым, а также В. Гейзенбергом, выражения величины объемных изменений кристаллов при переходе через точку Кюри, в том числе в связи с работами П.Л. Капицы. Подробно рассматривались зависимости величин четных эффектов от ориентации кристалла. Устанавливалась связь петли гистерезиса с константами анизотропии и магнитострикции, определялся критерий величины коэрцитивной силы в связи с величинами констант анизотропии, магнитострикции, наличия упругих напряжений, величины магнитного насыщения. В монографии обобщались результаты предыдущих работ, объясняющих механизм процесса вращения намагниченности, и объяснены участки кривых намагниченности, соответствующие этому процессу. Объяснение основывалось на результатах расчета кривых намагничивания ферромагнитных кристаллов кубической симметрии, причем исходным соотношением для расчета явилась формула для энергии естественной анизотропии кристалла, связывающая константы анизотропии и квадраты направляющих косинусов вектора магнитного момента. Найдя равновесные значения ориентации магнитного момента при наличии внешнего магнитного поля, Акулов рассчитал кривые перемагничивания кристаллов железа в различных направлениях, а затем обобщил результаты на случай поликристаллов. Акулов также разработал метод расчета кривых намагниченности поликристаллических ферромагнетиков для области близкой к насыщению, где магнитные моменты доменов составляют небольшие углы с направлением внешнего магнитного поля. Исходя из предположения, что энергией взаимодействия кристаллитов между



собой можно пренебречь (поскольку она существенно меньше энергии взаимодействия с внешним магнитным полем), он показал, что магнитная восприимчивость вблизи технического насыщения обратно пропорциональна кубу величины внешнего магнитного поля. Таким образом из результатов измерений экспериментальных зависимостей намагниченности в этой области оказалось возможным получить значение константы магнитной анизотропии.

В 1939 г. блестяще защитил докторскую диссертацию будущий преемник Н.С. Акулова на посту заведующего кафедрой магнетизма Е.И. Кондорский. На кафедре дружно и интенсивно работали и защищали диссертации Д.И. Волков (изучал термомагнитные и термоупругие свойства ферромагнетиков), К.П. Белов (исследовал петли гистерезиса четных эффектов), М.В. Дехтяр (определял связь упругих напряжений с магнитными свойствами).

В подвале магнитной лаборатории физического факультета МГУ на Моховой была установлена высокочастотная печь, в которой сотрудники и ученики Н.С. Акулова во главе с Н.Л. Брюхатовым выращивали первые в стране монокристаллы ферромагнетиков. Вместе с Н.Л. Брюхатовым под руководством Н.С. Акулова работал Л.В. Киренский, который в 1939 г. защитил диссертацию по исследованию термомагнитных эффектов при вращении монокристаллов никеля в магнитном поле. Р.Г. Аннаев исследовал термомагнитные эффекты в ферромагнитных монокристаллах, М.А. Грабовский и Г.П. Дьяков изучали влияние напряжений на магнитные свойства, в том числе при низких температурах.

В этот же период под руководством профессора Н.С. Акулова выполнялись теоретические работы. Были защищены диссертации: Б.Т. Гейнакманом — о связи положения энергетических электронных уровней с объемными упругими свойствами ферромагнетиков; К.В. Владимирским — о теории технического намагничивания при наличии упругих напряжений. Н.С. Акулов продолжал работы по магнитной металлографии и магнитной дефектоскопии совместно с Н.И. Ереминым и др.

Значения всех этих работ трудно переоценить. Они явились принципиальной основой разработки путей изыскания новых магнитных материалов, в том числе сталей с высокой магнитной проницаемостью, высококоэрцитивных сплавов. Стала, напри-



мер, ясна физическая природа открытого сплава типа Сендаст, системы Fe-Al-Si. Состав этого уникального сплава с экстремально высокой магнитной проницаемостью соответствовал точке пересечения линий составов с нулевыми значениями констант магнитной анизотропии и магнитострикции в полном соответствии с теорией Н.С. Акулова.

Н.С. Акулов активно поддерживал контакты с другими кафедрами факультета, в особенности с кафедрой теоретической электротехники В.К. Аркадьева, учеником которого он являлся. В непосредственном контакте с Н.С. Акуловым работал Р.В. Телеснин, выполнявший под руководством В.К. Аркадьева работу по изучению магнитной вязкости, открытой В.К. Аркадьевым.

Кафедра магнетизма МГУ и магнитная лаборатория при Институте физики МГУ стали центром исследований по магнетизму и школой подготовки высококвалифицированных кадров. Подводя итоги работы в третьей пятилетке, Николай Сергеевич писал в газете "Московский Университет" от 7 мая 1939 года:

"На одном из первых мест по разделу физики металлов стоят работы по исследованию связи между физическими свойствами металла и его атомной и кристаллической структурой. Решение этой задачи даст возможность изыскать новые сплавы с необходимыми в промышленности свойствами.

Сочетание методов рентгеновского, термического и магнитного анализов может дать здесь очень много...

Как известно, институт физики является пионером в постановке и частичном решении вопросов борьбы со скрытым браком и замены существующих в промышленности выборочных методов контроля стальных частей и деталей машин новыми, совершенными методами магнитного и спектрального анализа. Эти методы позволяют экономить нашей промышленности огромное количество металла и устраняют аварии ответственных машин в важнейших отраслях производства, в частности, в авиации и химической промышленности.

Один из аппаратов, разработанных институтом [институтом физики МГУ], а именно, аппарат для магнитного просвечивания стальных деталей, уже передан на серийное производство. Стоимость американского аппарата "магнфлокс" составляет 13 тысяч долларов, стоимость нашего советского аппарата — 5 тысяч рублей. При этом наши аппараты позволяют обнаруживать мель-



чайшие скрытые дефекты в стальных деталях и обладают большим диапазоном применимости по сравнению с американским..."

В конце 30-х годов в круг интересов Николая Сергеевича опять вошла химия. Познакомившись с работами академика Н.Н. Семенова, он заинтересовался возможностью математического описания хода химических реакций и за короткое время подготовил несколько статей, опубликованных в 1940 году. В первых работах "Закон генезиса химических реакций" [44, 49] и "Закон зарождения и развития химических реакций" [45] (версия на немецком языке опубликована в Физическом журнале [51]) он не только развил существовавшие к тому времени представления о динамике химических процессов, но и предложил свой подход к описанию неравновесных систем. В этих работах было показано, что автокаталитические процессы неразрывно связаны с процессом генезиса (зарождения) химических реакций. Были сформулированы два принципа, обуславливающие этот процесс:

1) существует инкубационный период химических реакций, зависящий от ряда условий (в частности, от количества прореагировавшего вещества в начальный момент);

2) в системе, в которой реакции в принципе возможны, существует процесс самозарождения реакций.

Математическое обоснование этих принципов было подтверждено большим числом экспериментальных фактов, а также анализом расчетных и экспериментальных зависимостей. Важным результатом оказалось аналитическое выражение для времени инкубационного периода, полученное Н.С. Акуловым. В работах отмечалось, что момент, в который скорость реакции резко увеличивается, является критической точкой, аналогичной точке Кюри или точке Курнакова в температурных координатах. В заключение был сделан вывод, что полученные соотношения выражают универсальные закономерности химических реакций в газах и жидкостях как для химии, так и для биохимии.

В 1940 году Николай Сергеевич был избран действительным членом АН БССР по специальности "Металлофизика" и одновременно он был назначен академиком-секретарем физико-технического отделения АН БССР. Подтверждая свой высокий научный статус, он уже к концу 40-го года подготовил и опубликовал первую книгу, посвященную разработанному им подходу в химии: "Основы химической динамики"[2]. Сразу же после своего появления работа вызвала огромный интерес специалистов,



особенно в области горения и взрыва. Высокий уровень работы и актуальность решаемых в ней задач были отмечены рядом ученых, том числе академиками Н.Д. Зелинским и С.С. Наметкиным, которые выдвинули эту работу на соискание Сталинской премии. Одновременно с ней на соискание премии были выдвинуты и работы Н.С. Акулова по физике магнитных явлений. И в 1941 г. за развитие учения о ферромагнетизме и его практическое применение Николаю Сергеевичу Акулову была присуждена Сталинская премия 2-й степени.



ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

После начала Великой отечественной войны большое число студентов, сотрудников и преподавателей ушли на фронт. Оставшиеся, продолжая занятия в холодных аудиториях, кроме того участвовали в строительстве оборонительных рубежей на подступах к Москве, защите города от пожаров и других мероприятиях гражданской обороны. И лишь когда немецко-фашистские войска подходили к Москве, Московский Университет был эвакуирован в Ашхабад. Несмотря ни на что, страна нуждалась в продолжении научных исследований и подготовке высококвалифицированных научных кадров. В то же время многие из профессоров и преподавателей выполняли правительственные задания по разработке новых методов и технологий выпуска и контроля продукции военных заводов. Н.С. Акулов с 1941 по 1943 гг. находился в Средней Азии, работал над созданием и внедрением средств контроля военной продукции. Позднее он рассказывал, как сутками напролет лазил вдоль корпусов самолетов, проверяя толщину защитных покрытий различных частей с помощью магнитного толщиномера. За успешное выполнение правительственных заданий он был награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Казахской ССР, а чуть позже награжден медалью "За трудовую доблесть". В редкие свободные часы он читал лекции студентам Алма-Атинского госуниверситета и находил возможность и силы заниматься и фундаментальными научными исследованиями. Уже в 1943 году им были опубликованы очередные работы, развивающие идеи, заложенные в первых публикациях, посвященных динамике химических процессов. В первой из этих работ "Об основном уравнении динамики фазовых превращений" [59] Николаем Сергеевичем было предложено основное уравнение динамики фазовых превращений, предельным случаем которого является уравнение Клаузиуса-Клапейрона - основное соотношение статики фазовых превращений. Показано, что общий вид уравнения для потока фазовых превраще-



ний соответствует виду законов электропроводности, теплопроводности и диффузии. На примере анализа поведения переохлажденной фазы в системе обнаружено, что максимальная мощность получается при давлении в два раза меньшем равновесного. При анализе кинетики процессов показана возможность существования сколь угодно малой скорости фазовых превращений, а, следовательно, доказываемая возможность "стекловидного" или аморфного состояния. Кроме того, из полученного выражения для времени задержки фазового превращения при разных температурах найдено выражение для гистерезиса фазовых превращений, то есть эффект смещения точки превращения при быстром охлаждении или нагревании. Отмечалось также, что в рамках предложенного подхода можно объяснить процесс старения фаз. В других работах военных лет "К диаграмме химической активности газов" [54], "К теории автогенезиса цепных реакций" [55], "К теории горения, воспламенения и взрывов" [56] и ряде других [57-58, 60-61] математически строго, в рамках термодинамического подхода, были рассмотрены условия равновесия фаз в различных системах.

С 1943 года, после переезда Московского Университета из Ашхабада в Свердловск и последующего возвращения в Москву, Н.С. Акулов продолжил работу на кафедре магнетизма на физическом факультете МГУ. Число студентов снова начало увеличиваться. В 1944 году защитили дипломные работы Л.А. Черникова, М.А. Мартьянова, Э.М. Аверкина, поступившие на факультет еще до начала войны и вместе с ним бывшие в эвакуации. В 1945 году окончили кафедру О.С. Олихейко (Галкина), А.Н. Тихонов, Р.Л. Ривкес, Л.А. Бильдзукевич, Н.Н. Киричкова. Николай Сергеевич помимо чтения лекций и организации научно-исследовательских работ продолжал заниматься и большой общественной деятельностью. При этом его интерес к теории химических процессов не уменьшился. До конца войны Н.С. Акулов подготовил и опубликовал еще несколько работ, в том числе "О роли катализа в процессе самовозгорания" [62], "К теории температурной зависимости выхода реакции при гетерогенном катализе" [64] и др. [65, 67]. В этих работах, в частности, говорится, что параметры, которые определяют качества катализаторов, разделяются на две резко отличные группы. К первой группе принадлежат такие параметры, которые зависят от условий опыта, температуры, количества катализатора, как, например, выход



реакции и пр. Ко второй группе относятся параметры, практически зависящие исключительно от свойств реагирующих молекул, например, энергия активации E , эффективная энергия активация E' , теплота реакции Q и т.п. Поэтому лишь сравнение таких характеристических параметров, найденных для реакций основных представителей гомологических рядов, дает возможность сделать надежные и далеко идущие заключения о механизме катализа. Пользуясь сформулированным подходом Акулов получает аналитическое выражение для температурной зависимости выхода реакции. Анализируя полученные соотношения, он формулирует важное правило, что в том случае, когда молекулы катализатора не образуют промежуточных соединений, то есть, он является просто носителем реагирующих молекул, ход реакции не зависит от типа катализатора.

Теоретические выводы очень хорошо согласовывались с экспериментальными результатами, полученными при синтезе ароматических углеродов. Изучая литературу, посвященную химической кинетике, Николай Сергеевич выяснил, что открытие цепных реакций было сделано не немецким ученым М. Боденштейном в 1913 году, как это постоянно утверждал академик Н.Н. Семенов, а еще в 1905 году русским ученым профессором Н.А. Шиловым. Причем обнаружилось, что многие концепции и важнейшие формулы Шилова были аналогичны результатам, опубликованным в работах Н.Н. Семенова. Эти выводы [66, 68], опубликованные в начале 1945 года, привели, к сожалению, к продолжительному конфликту между Н. С. Акуловым и Н.Н. Семеновым.



ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ

Сразу после окончания Великой Отечественной войны и демобилизации в университет вернулись для продолжения образования многие бывшие студенты и другие молодые ребята, попавшие на поля сражений сразу со школьной скамьи, которые также решили попробовать свои силы в науке. Большую роль в этом играла просветительская деятельность университетских ученых, в которой активно участвовал и Николай Сергеевич. Несколько раз в год он читал лекции в лектории Политехнического музея, писал научно-популярные статьи для газет и журналов. В этих лекциях и статьях Николай Сергеевич пропагандировал не только научно-технические достижения, но и показывал вклад российских и советских ученых в мировую науку, всячески противодействуя попыткам принизить их роль и значение. Характерна в этом отношении его статья, опубликованная в ученых записках Московского Университета в 1946 году: "Роль русских физиков в развитии учения о магнетизме" [69].

К 1947 году численность обучающихся на физическом факультете достигла предвоенной. Возвращались из армии и сотрудники: майор Н.Л. Брюхатов, капитан военно-воздушных сил К.П. Белов, в мастерские кафедры вернулись матрос И.А. Федулов и старшина С.И. Абрамов. Работа на кафедре под руководством Н.С. Акулова продолжалась с прежним энтузиазмом. Были подготовлены и защищены несколько кандидатских диссертаций: Т.А. Елкина исследовала гистерезис во вращающихся полях [75, 106], Н.З. Мирясов продолжил исследования пластической деформации ферромагнетиков и уточнил закон приближения намагниченности к насыщению [78, 79]. В первой из этих работ Наим Зарифович развивал разработанный Николаем Сергеевичем метод металлографии, основанный на систематическом исследовании фигур осаждения из суспензии малых магнитных частиц, при различных степенях деформации кристалла железа. Полученные картины сопоставлялись с данными рентгеновского анализа, что



позволило выявить характерные особенности пластической и остаточной деформаций кристаллов. Для проведения исследований в больших магнитных полях Н.С. Акулов, совместно с Н.З. Мирясовым, разработал оригинальную конструкцию соленоида высоких магнитных полей с принудительным охлаждением.

В начале 1948 года Н.С. Акулов подготовил еще одну работу "О диффузии трансмутирующих частиц" [76], в которой развил представления о процессе диффузии частиц, которые, взаимодействуя со средой, где они диффундируют, могут превращаться в частицы с новыми свойствами. В ходе диффузии эти новые частицы снова могут испытывать превращения. Если после ряда трансформаций получаются частицы исходного типа, то процесс становится циклическим. В работе были получены выражения для расчета скорости образующихся таким образом диффузионных волн.

На кафедре магнетизма активно исследовались кривые намагничивания различных сплавов (Л.А. Черникова), изменения магнитных свойств при упорядочении сплавов (Е.П. Свирина) [77, 93, 95]. К.М. Большова изучала влияние гетерогенности и внутренних напряжений [80, 105] на магнитные свойства, И.М. Пузей исследовал константы анизотропии твердых растворов и их зависимости от состава сплавов [74]. Свойства многокомпонентных систем далеко не всегда укладывались в рамки представлений о поведении гомогенных сред. Заинтересовавшись этими проблемами, Н.С. Акулов опубликовал в 1949 году работу "О теории сплавов", в которой показал, что учет зависимости свойств каждого из атомов в кристаллах от числа и характера тех атомов, которые являются его соседями, приводит к согласующейся с опытом зависимости магнитного насыщения сплавов от концентраций компонент. Кроме того, в работе делается вывод о том, что намагниченность неупорядоченной системы будет всегда ниже намагниченности того же сплава при упорядочении — вывод, который предсказал особенности магнитных аморфных сплавов, появившихся почти на двадцать лет позже этой работы.

Н.С. Акулов с А.А. Гусевым провели ряд теоретических работ по квантово-механической теории магнитоstriction, а с И.А. Костанициным были рассчитаны константы анизотропии некубических кристаллов.

Совместно с Н.С. Акуловым, Н.С. Барышева исследовала кинетику упорядочения в сплавах NiMn и ее влияние на магнит-



ные свойства, превращения в Fe-Cr и др. В этих работах принимал участие студент А.И. Исаков, на начальной стадии работали В.М. Ивановский, Г.С. Кринчик — будущий автор открытия в области магнитооптики, Л. Паал — будущий президент Академии Наук Венгрии.

Заведующей лабораторией магнетизма в это время являлась Евгения Наумовна Мелькановицкая. На кафедре она была не только лаборантом, но хозяйкой. И сложившиеся теплые дружеские отношения в коллективе во много были и ее заслугой. Все вместе ходили на октябрьские и майские демонстрации. Если вдруг под цветными транспарантами раздавались песни, то запеваляой, как правило, был Николай Сергеевич, который очень любил петь и обладал хорошим слухом и голосом.

Акуловы жили в эти годы в старинном четырехэтажном доме, с широкой мраморной лестницей, расположенным на улице Грановского, недалеко от зданий Московского Университета. Их квартира на третьем этаже пользовалась большой популярностью у друзей и коллег Николая Сергеевича. Здесь часто собирались после заседания члены ученого совета, приходили ученики Н.С. Акулова. Две большие комнаты были с прекрасным дубовым паркетом и в одной из них был оборудован действующий камин, в котором иногда готовились шашлыки. Соседями Акуловых была семья академика Г.С. Ландсберга, с которыми у них сложились теплые отношения.

В эти годы Николай Сергеевич не оставлял без внимания и вопросы химической физики. В 1946 году он исследовал проблему ускорения цепных процессов в работе [70], в которой сформулировал условия, влияющие на скорость реакций горения и взрыва. Позже он разработал теорию диффузионных процессов при самовозгорании материалов [73, 76]. Расчетами диффузионных потоков в активных средах вместе с ним занималась также его аспирантка Е.Л. Свирина [77].

После завершения войны в стране велось большое строительство - восстанавливалось разрушенное, строилось новое. Большой размах строительства и развития промышленности требовал все больше и больше высококвалифицированных специалистов. Страна задыхалась из-за отсутствия кадров. Для решения этой проблемы активно велось строительство новых учебных и исследовательских институтов. По инициативе Московского Университета Советом Министров СССР 15 марта 1948 года было



принято постановление о строительстве новых зданий для Московского Университета на Ленинских горах. Строительство университетского городка означало качественный скачок в университетской жизни. Оснащение новых учебных и исследовательских лабораторий, подготовка к переезду велось под непосредственным руководством администрации факультета (возглавляемой в эти годы деканом Соколовым А.А.) и кафедр. Многие вопросы, связанные с закупками нового оборудования, особенно дорогостоящего, зачастую решались на уровне Центрального Комитета КПСС и правительства. И огромный объем таких работ не мог не привести к увеличению роли и влияния университетских ученых. Возможно этот фактор, возможно что-либо еще, но в эти годы вновь обострилось противостояние между учеными Академии Наук и Московского университета. В конфликт этот оказались вовлеченными десятки и сотни людей, он отвлекал их от нормальной деятельности, отнимал силы, здоровье, но тем не менее, продолжался, то затухая, то снова разгораясь, не один год. Решение принципиальных научных вопросов в ходе этой борьбы порою подменялось выяснением личных отношений. Научная аргументация заменялась эмоциональными газетными публикациями. Можно вспомнить о судьбе А.А. Власова, ряда других ученых. Не миновала эта судьба и Николая Сергеевича Акулова.

В 1949 году Н.С. Акулов попытался расширить рамки теории цепных процессов, опубликовав работу "О биологической эволюции как высшей форме эволюции цепных процессов" [85]. В отзыве академика А.И. Опарина на эту работу говорилось, что "в своей работе Н.С. Акулов выдвигает заслуживающую внимания новую концепцию относительно характера развития и изменения химических процессов в период, предшествующий зарождению жизни. В статье отмечается, что весьма существенную роль в этот период получили реакции, идущие через промежуточное соединение (активные продукты). Вступая в реакцию с исходными продуктами, эти активные продукты могут давать конечный продукт и частично восстанавливать свою первоначальную форму, то есть, регенерироваться. В таком случае эти реакции, идущие через промежуточное соединение приобретают цепной характер. Н.С. Акулов показывает, что весьма важной особенностью таких реакций является то, что в зависимости от типа промежуточных продуктов эти реакции могут иметь различный харак-



тер даже если исходные продукты одни и те же. Вследствие этого такие реакции могут конкурировать друг с другом таким образом, что одна или несколько реакций "подавляют" другие, направляя процесс химического превращения по пути, определяемому данным набором промежуточных продуктов. Вследствие цикличности, которую приобретают цепные процессы с течением времени, происходит вместе с тем передача свойств и характера процесса от цикла к циклу. Наконец, показывается, что под влиянием различных условий в среде, в частности, в типе исходных питательных продуктов — характер циклов может меняться. Таким образом, делается вывод, что имеются основные элементы, необходимые для эволюции химических превращений. Кроме того, подробно анализируются те следствия, которые вытекают из предложенной концепции и показана возможность возникновения особого типа гетерогенных реакций, сопровождающихся ростом и самодиспергированием коллоидных систем, имеющих однофазную или двухфазную структуру".

Вскоре после публикации этой работы в 22 марта 1950 года в "Литературной газете" была опубликована статья Н. Чиркова, в которой работы Николая Сергеевича по химической кинетике и эволюции цепных процессов были названы неверными и "вредительскими". В частности, утверждалось, что "профессор Н. Акулов проповедует морганизм, опубликовав антинаучную статью по вопросам биологии в ДАН; профессор Н. Акулов отдает приоритет в создании цепных реакций иностранцам Христиансену и Крамерсу; теория кинетики химических процессов (автогенезис), развиваемая Н. Акуловым, является совершенно несостоятельной и противоречит диалектическому материализму". Подобные обвинения в те годы были весьма серьезны, а инициированы они были, вероятно, по инициативе сторонников академика Н.Н. Семенова. Приказом ректора МГУ от 3 мая 1950 года была создана комиссия в составе академика А.И. Опарина, чл.-корр. АН В.В. Голубева и А.Н. Тихонова, проф. А.А. Соколова и Я.И. Герасимова, ст.н.с М.И. Шахпоронова. Акт, подготовленный комиссией, обсуждался на заседании Ученого Совета факультета 21 июня 1950 года. Обвинения были сняты полностью и 9 сентября 1950 года "Литературная газета" напечатала опровержение. В нем, в частности, говорилось:

"Рассмотрение опубликованных работ проф. Н. Акулова показало:



1. Позиция его в вопросах биологии, выраженная в статье "О биологической эволюции, как высшей форме эволюции цепных процессов", несмотря на ряд неточных формулировок, в основном не противоречит рассмотрению биофизических и биохимических вопросов под углом зрения мичуринской биологии, поскольку в этой статье развитие процессов, предшествовавших образованию живого вещества, рассматривается в тесной взаимосвязи с процессами, протекающими во внешней среде. Таким образом, попытка Н. Чиркова (автора статьи в "Литературной газете") рассматривать проф. Н. Акулова как последователя учения Менделя-Моргана несостоятельна.

2. Н. Чирков совершенно необоснованно предъявляет Н. Акулову тяжкое обвинение в передаче приоритета создания теории цепных реакций иностранным ученым Христиансену и Крамерсу. Между тем из работ, опубликованных Н. Акуловым в 1944-1945 гг., вытекает, что ему принадлежит большая заслуга в установлении приоритета отечественной науки в открытии и развитии основных положений теории цепных реакций известным русским ученым Н.А. Шиловым. Одновременно в своих работах проф. Н. Акулов неоднократно подчеркивал большие достижения в развитии цепных процессов советскими учеными, в частности акад. Н. Семеновым. Однако, это не означает, что проф. Н. Акулову следует запретить вести научную дискуссию по поводу дальнейших работ акад. Н. Семенова и рассматривать эту дискуссию как подрыв приоритета работ русских ученых.

3. Утверждение Н. Чиркова о том, что теория автогенезиса, созданная Н. Акуловым, является совершенно несостоятельной и противоречит принципам диалектического материализма, неверно. Эта теория является одной из первых попыток объяснить и описать развитие взрывных процессов. Термин "автогенезис" применяется Н. Акуловым в чисто химическом смысле и не имеет никакого отношения к биологическому автогенезису. Общий вывод этого закона, данный в 1940 году, не является достаточно обоснованным, и поэтому он встретил ряд критических замечаний со стороны некоторых наших ученых. Однако автогенетические функции Н. Акулова оказались весьма ценными для отображения процессов взрывного типа и нашли широкое практическое применение в трудах ряда наших известных ученых при расчетах кинетики взрывных процессов. Запретить практически пользоваться этими формулами, как это предлагает Н. Чирков,



объявляя достижения проф. Н. Акулова порочными, комиссия считает весьма непродуманным предложением. Ясно, что требовать от полуэмпирических формул Н. Акулова объяснения всех физических причин возникновения взрывного процесса нельзя, и поэтому нельзя объявить, как это делает Н. Чирков, теорию Н. Акулова идеалистической на том основании, что она якобы не объясняет существование медленной подготовки цепного процесса."

Но конфликт на этом не закончился. Вскоре после этого в администрацию факультета поступила докладная записка о том, что Н.С. Акуловым опубликованы результаты, полученные в ходе выполнения закрытой научно-исследовательской работы. При этом подразумевалась работа, подготовленная в соавторстве с двумя дипломниками Я. Фельдштейном и И. Мазиным "Анизотропия модуля упругости ферромагнитных монокристаллов" [87]. И очередная комиссия, разобравшись в том, что дипломники получили свои результаты задолго до начала НИР, а публикация по времени совпала с проведением закрытой работы из-за задержки рукописи в редакции, признала обвинения голословными.

Здесь необходимо отметить, что Николай Сергеевич всегда внимательно следил за судьбой своих учеников, особенно если он считал их перспективными учеными, и всячески старался помочь им найти свою область деятельности в науке. Так он предпринял огромные усилия, чтобы помочь вернуться в науку будущему профессору кафедры магнетизма Г.С. Кринчику, которого после окончания физического факультета распределили военным представителем в один из закрытых институтов в российской глубинке. Сначала он помог ему подготовиться к аспирантским экзаменам, высылая необходимую литературу, а потом добился разрешения для Георгия Сергеевича продолжить обучение в аспирантуре.

Похожая ситуация сложилась и с дипломником Н.С. Акулова Я.И. Фельдштейном, который после окончания физического факультета получил распределение на одну из метеорологических станций на побережье Северного Ледовитого океана. Николай Сергеевич считал его весьма квалифицированным специалистом — подтверждением могут служить их совместные работы, подготовленные за время обучения Якова на факультете [87, 91, 94, 102, 104]. Благодаря постоянным усилиям Николая Сергееви-



ча, многочисленным звонкам и просьбам к представителям Центрального Комитета КПСС и Министерства высшего образования, ему удалось добиться перевода Я.И. Фельдштейна в один из научно-исследовательских институтов.

На свое пятидесятилетие Николай Сергеевич получил поздравления со всех концов страны, на необъятных просторах которой трудились его друзья и бывшие ученики. Поздравляли академики Н.Д. Зелинский и С.И. Вавилов (Москва), М.А. Али-Заде (Азербайджан), Р.Г. Аннаев (Туркмения), С.В. Вонсовский (Свердловск), Л.В. Киренский (Иркутск). Поздравляли коллеги и сотрудники кафедры. Поздравляли партийные и государственные деятели. Надо отметить, что эти поздравления были не только признанием его заслуг, а свидетельствовали и о дружеском отношении авторов.

В начале 1951 года в Докладах Академии Наук вышли статьи Акулова "Об обобщении одной задачи Колмогорова, Петровского и Пискунова" и "Об основных уравнениях теории цепных процессов и методах их решения" [100, 101], в которых развивались идеи, заложенные в предыдущей работе [76].

За три года 1949-1951 Н.С. Акулов опубликовал почти 3 десятка работ, из которых треть была посвящена химической физике. И вполне естественным итогом этих работ стала опубликованная монография "Теория цепных процессов" [3].

В книге обобщались результаты исследования цепных реакций и роли в них диффузионных процессов. Во введении отмечалось, что цепные процессы играют важную роль не только в физике (например, ядерные цепные реакции) и химии, но и в биохимии и биологии. Особое внимание уделялось цепным реакциям окисления, горения и взрывов газовых смесей, поскольку подобные процессы лежат в основе работы двигателей внутреннего сгорания.

В отдельной главе рассматривались процессы, связанные с изменением концентраций реагентов, и вызванные неоднородными концентрациями процессы диффузии частиц. Предложенная Н.С. Акуловым для описания цепных реакций система уравнений имела достаточно простые решения, пригодные для практического анализа. При этом, методы, использованные для решения, явились значительным вкладом в методы математической физики. Большой интерес представляла и описанная в моногра-



фии связь критериев устойчивости по А.М. Ляпунову с критериями взрывов.

В четвертой части монографии рассматривалась роль цепных процессов в различных формах движения материи, эволюция доклеточных форм жизни, возникновение протоклеток, основные закономерности перехода добиологических процессов в биологические, цепная теория ферментации, влияние изменения условий среды на развитие цепных процессов и т.д. Можно сказать, что в ней излагались философские аспекты вопросов об эволюции различных химических превращений в природе.

В акте экспертной комиссии (в составе профессоров М.Ф. Широкова, Б.В. Ильина, К.Ф. Теодорчика, Г.В. Спивака и др.), подтверждающем, что "работа Н.С. Акулова не содержит секретных материалов, материалов из незавершенных экспериментальных работ, материалов работ, не разрешенных к напечатанию, материалов из служебных работ", отмечается также, что в книге "подробно излагаются в исторической последовательности известные работы корифеев отечественной науки, особенно Н.А. Шилова и Д.В. Алексеева по теории цепных химических реакций в жидкой и газообразной фазах. Автор излагает также основные работы зарубежных ученых Боденштейна, Христиансена и Крамерса и подвергает критике содержащиеся в этих работах ошибки. Продолжая изложение истории вопроса, автор посвящает несколько параграфов теории Н.Н. Семенова. Из работ Н.Н. Семенова приводятся главным образом те, которые сохраняют в известной мере свое значение и до сих пор. Хотя все эти результаты излагались неоднократно в различных монографиях, то обстоятельство, что они впервые систематизированы в их логической и исторической взаимосвязи, представляет существенный научный интерес".

Там же отмечается, что "непосредственных практических применений к вопросам горения газовых смесей в двигателях эти материалы, к сожалению, не могут найти, т.к. в этих условиях весьма важную роль играют газодинамические эффекты, которые в работах Акулова совершенно не учитываются. Тем не менее, с принципиальной стороны эти работы представляют интерес и автор правильно поступает, изложив их достаточно подробно и обстоятельно".

В рецензии В.И. Скобелкина и А.Г. Шафигуллина, опубликованной в 1953 году в Журнале Физической Химии, говорилось:



"Несмотря на огромное значение такой теории, в мировой литературе существует лишь весьма ограниченное число монографий и руководств в этой области. Ни в одной из них не была изложена с достаточной полнотой история вопроса и не были подведены итоги работ за последнее десятилетие. Появление монографии Н.С. Акулова, являющейся результатом более чем десятилетней работы автора и его школы, в значительной степени заполняет указанный пробел. Хотя в работах Н.А. Шилова, Д.В. Алексеева, М. Боденштейна, Н.Н. Семенова и др. были достигнуты значительные успехи, состояние теории до последнего времени находилось еще на таком уровне, когда цепные процессы можно было изучать в основном качественно, а не количественно...

Смелость постановки новых вопросов в книге Н.С. Акулова сочетается с глубоким математическим анализом и тщательной отработкой важных частей теории. Н.С. Акулову удалось впервые последовательно решить основные проблемы теории цепных процессов.

Теория Н.С. Акулова привела к целому ряду новых соотношений, которые количественно согласуются с огромным опытным материалом, накопленным различными исследователями. Особенно важно, что эта теория впервые дала методологически правильное описание различных явлений, в частности пределов самовозгорания, пределов распространения взрывов и пределов теплового взрыва в их взаимосвязи..."

За плодотворную многолетнюю научную и педагогическую деятельность Н.С. Акулов был награжден в 1951 г. Орденом Трудового Красного Знамени, а в 1953 г. цикл его работ по исследованию процессов перемагничивания ферромагнетиков в динамическом режиме был признан лучшей работой по физике в МГУ и ему была присуждена почетная грамота Ломоносовских чтений Московского Университета.

Летом 1953 года вышла работа Н.С. Акулова "О теории цепных процессов Н.А. Шилова и Д.В. Алексеева и ее дальнейшем развитии". В этой работе Николай Сергеевич излагал основные положения и результаты работ Н.А. Шилова и Д.В. Алексеева, указывал на их оригинальность и независимость от работ зарубежных авторов, отмечал тщательность и фундаментальность полученных ими выводов. В вводной части работы он цитировал русского химика В.В. Марковникова: "Обстоятельства сло-



жились так, что мы не можем ожидать вполне беспристрастной оценки заслуг наших ученых со стороны Запада, в особенности, если там приходится решать спор между соотечественниками и русскими". И далее им ставился вопрос о необходимости защиты приоритета отечественной науки и объективного освещения истории науки. Николай Сергеевич отметил: "В последние годы со всей остротой встал вопрос о приоритете в открытии и создании цепных реакций. Эта теория лежит в настоящее время в основе учения о горении, в основе важнейших разделов учения о скоростях химических превращений. Идеи и концепции цепной теории в 1939 году были применены к ядерным реакциям. Это значительно ускорило решение вопроса об использовании атомной энергии. Вот почему вопрос о том, какой стране принадлежит приоритет в создании основ этой теории, имеет принципиальное значение".

В заключительной части работы в разделах "О применении результатов Н.А. Шилова в работах Н.Н. Семенова" и "К вопросу о дальнейшем развитии теории Н.А. Шилова в работах Н.Н. Семенова" Н.С. Акулов обращал внимание на совпадение основных положений и формул в работах Семенова и Шилова. В частности, он отмечал, что "Н.Н. Семеновым были использованы из книги Н.А. Шилова все основные результаты, общие идеи, классификация, формулы и методы. Дополнительно он пользовался концепциями Д.В. Алексеева, присоединив к ним соотношения из "теории" Христиансена и Крамерса; при этом эффект передачи энергии от одной молекулы к другой он объявляет несуществующим или не имеющим значения...

Н.Н. Семенов широко использует прием изменения обозначений, внося в них невообразимую путаницу...

Благодаря такому приему кажется, что Н.Н. Семенов пишет что-то новое там, где новыми являются лишь обозначения".

В то же время Николай Сергеевич уточнял, что "всякий ученый, который начинал работать в области химической динамики, естественно, обращался к книге Н.Н. Семенова. Высокий авторитет автора книги, а также полное отсутствие в печати каких-либо элементов критики, приводили к недостаточно критическому отношению ко многим утверждениям Н.Н. Семенова".

Необходимо отметить, что ситуация в СССР в это время была очень напряженной. Смерть И. Сталина, арест и последующий расстрел в декабре 1953 года Л. Берия привели страну в состоя-



ние ожидания перемен. И эту ситуацию попытались использовать противники Н.С. Акулова — в начале 1954 года уже в газете ЦК КПСС "Правда" появились друг за другом две статьи, порочащие Н.С. Акулова, в них выдвигались обвинения в "допущенных ошибках" и "нелояльности".

На кафедру магнетизма, как и на физический факультет зачастили комиссии. И в разгар переезда университета в новое здание вышло постановление ЦК КПСС от 5 августа 1954 года "О мерах по улучшению подготовки кадров физиков в Московском государственном университете". Решение обосновывалось необходимостью прекращения распрей между академией наук и университетом, приносивших очевидный ущерб отечественной науке. Приказом министра высшего образования В.П. Елютина от 14 августа 1954 года руководство физического факультета (декан проф. А.А. Соколов и зам. декана по науке доц. Ф.А. Королев) было освобождено от занимаемых должностей, а профессора Н.С. Акулов и В.Ф. Ноздрев были уволены из университета. Про Николая Сергеевича было написано, что он, якобы, "мешал организации деловых отношений ученых Университета с учеными Академии наук СССР".

Николай Сергеевич был вынужден покинуть родной Московский университет и кафедру, которую он создал и превратил в известнейшую школу магнитологов.



СОЗДАНИЕ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

После увольнения с физического факультета Николай Сергеевич почти два месяца был фактически безработным, так как ему было предложено возглавить кафедру теоретической физики в Московском физико-техническом институте, которой руководил раньше Л.Д. Ландау. К сожалению, коллектив кафедры, который состоял из сторонников Л.Д. Ландау, очень тесно поддерживавшего Н.Н. Семенова, создал Н.С. Акулову практически невыносимые условия для работы. Тем более, что тематика кафедры весьма далеко отстояла от круга интересов Акулова.

В личном письменном обращении к Председателю Совета Министров СССР Г.М. Маленкову Н.С. Акулов отмечал:

"Министр высшего образования В.П. Елютин создал комиссию для обследования работы моей кафедры. Однако эта комиссия приняла решение без обсуждения со мной каких либо претензий или обвинений. В этих условиях могли быть приняты любые, тенденциозно и неправильно освещающие работу кафедры, решения.

Комиссия товарища Поспелова [зав. отделом науки ЦК КПСС], членами которой были академики Несмеянов и Петровский, также вынесла свое решение о переводе меня в другой ВУЗ, ни разу не вызвав меня и не обсудив со мной этого вопроса ни на одном из заседаний.

6 августа с.г. товарищ П.Н. Поспелов вызвал меня и сообщил, что Центральный Комитет партии ценит меня как ученого, что никаких политических ошибок я не совершил, но что я могу помешать реорганизации физического факультета, поэтому мне будет предоставлена кафедра в Инженерно-физическом Институте или Институте им. Баумана.

Следовательно, здесь не шла речь о каких-либо моих ошибках, а о том, что я могу совершить какие-то ошибки в будущем.

Далее, товарищ Поспелов заявил, что Центральный Комитет Партии не желает нанести мне ущерба в работе. То же самое то-



варищ Поспелов повторил еще два раза. Тем не менее ущерб в работе мне уже нанесен, так как уже два месяца я являюсь безработным, хотя страна крайне нуждается в кадрах руководящих физиков. Кроме того, создается угроза для дальнейшего существования советской школы магнитологов и для дела подготовки высококвалифицированных кадров специалистов в этой области. За последние 8 лет я выпустил 8 докторов наук, больше чем любой другой физик в Советском Союзе. Теперь такая возможность исключается.

Созданное мною направление в области магнетизма оправдало себя и в теоретическом и в народнохозяйственном отношении. Однако сохранить работу в том же направлении без ученого, который его создал, практически невозможно. Это показывает вся история развития науки.

Мне обещают дать кафедру в Физико-техническом институте, где организовать работу в области магнетизма невозможно. Академик Семенов, который работает в этом институте, в связи с моим предполагаемым приходом еще более усилил кампанию против меня и официально заявил генералу Петрову [ректор МФТИ], что он и примыкающие к нему ученые уйдут из этого Института, если я здесь буду работать. В этих условиях я не защищен от проявления новой несправедливости и полного лишения меня возможности работать..."

В 1955 году Н.С. Акулов перешел на должность заведующего кафедрой физики Московского института химического машиностроения. В этот период выходят его новые работы: о теории атомных магнитных моментов в ферромагнетике [117] и о теории взрывных процессов [118]. В первой из этих работ отмечалось, что расчет атомных магнитных моментов в ферромагнитных элементах и сплавах является одной из наиболее важных и трудных проблем современной теории ферромагнетизма. Используя подходы, разработанные ранее [99], Николай Сергеевич предложил методику теоретического расчета атомных магнитных моментов ферромагнитных металлов. Им были получены не только значения атомных магнитных моментов железа, никеля и кобальта, хорошо совпадающие с экспериментальными результатами, но и показано, как будут меняться эти величины в бинарных сплавах при изменении концентрации компонент. В частности, для сплавов Cu-Ni определено значение концентрации меди, при которой магнитный момент атомов становится равным нулю.



При экспериментальном значении 57% Cu , расчет дал величину равную 55%. Количественное соответствие было получено и для других систем сплавов.

Продолжая активно заниматься популяризацией науки Н.С. Акулов 10 марта 1955 года публикует большую статью "Достижения физики металлов — народному хозяйству" в газете "Известия". В ней говорилось о роли магнитных материалов в электротехнике, электронике, связи, автоматике и радиотехнике, о необходимости поиска новых сплавов и улучшения существующих. Большое внимание было посвящено возможностям магнитной металлографии и дефектоскопии. При этом Николай Сергеевич отмечал, что залогом успеха научных исследований является непрерывное внедрение новейшей техники в научные институты. Уже тогда он ставил вопрос о необходимости максимальной автоматизации исследовательских работ.

Вместе со своей бывшей аспиранткой А.В. Черемушкиной он подготовил работу о влиянии упорядочения на эффект Холла в ферромагнетиках [119]. И в этом же году появляется его работа, развивающая старые работы Н.С. Акулова по физике металлов — о теории пластической деформации металлов [120]. В следующем 1956 году все опубликованные в 1955 году работы получили дальнейшее развитие в публикациях о теории ферри-, пара- и ферромагнетизма [121, 122, 125-127], о теории эффекта Холла в ферромагнетиках [123]. В работе о теории магнитострикции монокристаллов Ni Н.С. Акулов проводит сопоставление своих расчетов и результатов, полученных по методу Гейзенберга, с экспериментальными данными. Он обращает внимание, что формула Гейзенберга дает значения, совершенно не согласующиеся с опытом, в то время как акуловские расчеты количественно описывают ход кривых магнитострикции для кристаллов с восемью направлениями легкого намагничивания.

22 марта 1956 года в "Московской правде" печатается еще одна большая статья Н.С. Акулова "Магнетизм и его применения". С присущими ему искусством и талантом Николай Сергеевич пишет о самых сложных вопросах науки:

"Учение о магнетизме занимает особое место в физике. Магнитные явления распространены в природе значительно более шире, чем обычно предполагают. Магнитные поля несут с собой почти все тела природы, например, такие мельчайшие частицы, как атомные ядра, фотоны, электроны, нейтроны и другие. Сол-



нце — также крупнейший магнит. Но есть и мельчайшие магнетики. Это молекулы кислорода воздуха. Поэтому мы непрерывно вдыхаем и выдыхаем магнитные "заряды".

Изучение явлений магнетизма имеет исключительно важное значение для самых разнообразных разделов науки. Особенно большую роль в электротехнической промышленности, радиотехнике, приборостроении играют специальные магнитные материалы, которые получили название ферромагнетиков. Это железо, никель, кобальт и их сплавы с самыми различными металлами.

Ферромагнетики применяются в виде магнитных сердечников в электромоторах трамваев и электропоездов, в электрической аппаратуре. На использовании магнитных сердечников основана работа динамомашин, трансформаторов, телефонной аппаратуры, телеграфа. Широкое применение магнитные материалы находят в телевидении...."

В этом же, 1956 году, появилась работа Николая Сергеевича, которая определила еще одну область его интересов — теорию возникновения элементарных зарядов и их электромагнитных полей [124, 128].

С 1957 по 1959 год Н.С. Акулов заведовал кафедрой физики Московского геологоразведочного института им. С. Орджоникидзе. В эти годы продолжались его совместные работы с А.В. Черемушкиной по теории эффекта Холла [130, 133], кроме того вышла работа о теории фазовых переходов [132], в которой Акулов развивает подходы к описанию фазовых переходов, предложенные Л.Д. Ландау и В.Л. Гинзбургом. С точки зрения магнитолога были рассмотрены процессы в сегнетоэлектриках [131, 134]. В этих статьях развивались основные положения теории поляризации одно- и многодоменных кристаллов сегнетоэлектриков с одной и двумя точками Кюри в слабых, сильных и средних полях при различных температурах. В отличие от развитой ранее теории кривых поляризации предполагалось, что процессом вращения вектора электрической индукции в первом приближении можно пренебречь. Отмечалось, что соответствующие дополнения основаны на аналогии с теорией кривых намагничивания.

С 1959 г. и до последних дней своей жизни Николай Сергеевич на постоянной работе в Академии Наук Белорусской Советской Социалистической Республики. Работу в Минске он начал с



руководства магнитной лабораторией и лабораторией физических проблем Физико-технического института. Помимо фундаментальных исследований в этих лабораториях активно велись разработки новых методов магнитного контроля [135]. В 1959 году рассмотрены изменения физических свойств металлов в процессе усталости [136] и предложена статистическая модель усталостного разрушения металлов [137]. Продолжены исследования процессов перемагничивания [138, 139] и эффекта Холла [140]. В следующем году был предложен пондеромоторный магнитный метод определения процентного содержания α -фазы в аустенитной стали [143] и проведено обобщение метода магнитных зеркальных изображений [141], продолжено исследование физических основ усталости металлов [144] и процессов перемагничивания [142].

В Белоруссии Николаем Сергеевичем были проведены фундаментальные исследования физических свойств металлов: опубликованы законы неупругости и их применение [145, 146, 154], предложены теории пределов ползучести [147, 148] и усталостной прочности [149, 150, 155], а также кинетическая теория дислокаций [151]. Были рассмотрены вопросы о магнитно-пластической аналогии [152] и теория диаграммы пластического состояния [153]. Эти результаты были обобщены в монографии "Дислокации и пластичность", вышедшей в свет в 1961 году [4]. В ней был предложен новый подход, основанный на попытке "сформулировать основные законы и объяснить с единой точки зрения различные явления неупругости и пластичности в кристаллах и поликристаллах, т.е. явления гистерезиса при знакопеременных нагрузках, явления усталостного разрушения, упрочнения и ползучести, релаксации и, наконец, внутреннего трения при вибрациях и распространении ультразвука". В книге рассмотрены основные проблемы теории пластического течения и кинетики дислокаций, предложены обобщенные формулы ползучести и приведены результаты их экспериментальной проверки. Отдельный раздел посвящен рассмотрению влияния давления и температуры на скорость пластической деформации. Убедительно доказано, что при обработке металлов давлением повышение температуры эквивалентно увеличению давления. Отдельно проанализированы явления релаксации и пластического гистерезиса. В рамках феноменологического подхода получены соотношения, связывающие величину остаточной деформации с потерями на



гистерезис. На основе дислокационной модели выведено уравнение для скорости релаксации остаточной деформации. Специальная глава была посвящена анализу влияния пластической деформации на физические свойства металлов и полупроводников, в частности на затухание звуковых волн при наличии пластической деформации, а также на магнитные и электрические свойства. Предложено объяснение природы квазипериодических изменений магнитной проницаемости при усталостных испытаниях ферромагнитных материалов. В заключительном разделе рассмотрена возможность применения теории пластичности к проблемам ферромагнетизма, при этом проведена аналогия между процессами пластического течения и намагничиванием. В работе использовались методы термодинамики необратимых процессов с учетом анализа механизма элементарных процессов. Выказано предположение, что применение законов пластичности и кинетики дислокаций открывает новые пути для выяснения влияния различных типов дислокаций на домены.

Книга вызвала неоднозначные оценки. В журнале "Физика металлов и металловедение" была опубликована рецензия А.Н. Орлова и Ю.Н. Работнова, в которой утверждалось, что "монография отнюдь не способствует более глубокому физическому пониманию процессов пластической деформации... Прогресса в феноменологическом описании процессов ползучести нам также обнаружить не удалось". И, напротив, в рецензии института металлургии им. А.А. Байкова отмечалось, что книга "является значительным событием в области изучения дислокаций, в области изучения закономерностей, деформации и разрушения металлов, является ценным вкладом в дело изучения механизмов и феноменологии деформации, содержащей, во-первых достаточно общий подход, давая, во-вторых, ряд конкретных соотношений, важных для практики".

В 1962 году Н.С. Акуловым опубликованы работы продолжающие предыдущие исследования — о термодинамике необратимых процессов [156], о теории ползучести металлов [158] и о прямоугольной петле гистерезиса ферромагнетиков [159]. Кроме того были проведены расчеты кривых электризации ионных полупроводников [157].

В 1963 году по инициативе Н.С. Акулова и под его руководством был организован отдел физики неразрушающего контроля при АН БССР. В его рамках были образованы пять лаборато-



рий под научным руководством учеников Николая Сергеевича:

— лаборатория физики электромагнитных потерь (зав. лабораторией д.т.н. И.И. Брановицкий), научное направление — исследование диссипативных процессов при перемагничивании ферромагнетиков, разработка методов и средств контроля и диагностики магнитно-мягких материалов и систем преобразования электромагнитной энергии;

— лаборатория вычислительной диагностики (зав. лабораторией д.т.н. В.Л. Венгринович), научное направление — развитие физических основ магнитошумовой структуроскопии и теории неоднородных магнитных состояний;

— лаборатория металлофизики (зав. лабораторией д.т.м. профессор А.А. Лухвич), научное направление — исследование магнитных и электрических явлений в материалах и многослойных структурах, разработка методов и средств контроля свойств и геометрии поверхностных и переходных слоев;

— лаборатория магнитных методов контроля (основатель лаборатории д.т.н., профессор М.А. Мельгуй), научное направление — исследование процессов намагничивания ферромагнетиков в неоднородных импульсных магнитных полях и разработка на их основе методов и средств неразрушающего контроля их механических свойств;

— лаборатория контактно-динамических методов контроля (зав. лабораторией д.т.н. В.А. Рудницкий), научное направление — развитие физических основ диагностики состояния и определение физико-механических характеристик материалов и изделий по параметрам динамического контактного деформирования.

И хотя административные обязанности отнимали много времени, Николай Сергеевич находил возможность не только организовать работу лабораторий, но и продолжал свои собственные исследования. В 1963 году опубликована работа о теории процессов усталости металлов [160]. Совместно с А.К. Шукевичем были разработаны принципы применения статистической теории дислокаций к выводу основных соотношений для кривых упрочнения [161], а совместно с М.А. Мельгуем разработана электрострикционная теория фазовых переходов в титанате бария [162]. В 1964 году Николай Сергеевич опубликовал результаты своих работ по кинетике и статистической теории дислокаций в международных журналах [163, 164]. Эти публикации вызвали огромный интерес у специалистов. Отклики поступили со всего





Сергей Степанович Акулов и Анфиса Васильевна Акулова (Калашникова) — родители Николая Сергеевича Акулова, г.Орел (конец XIX в.).



Детские годы. Братья Акуловы: Николай (справа) и Сергей, Орел, 1906 г.





Участники семинара В.К.Аркадьева (16 декабря 1926 г.).
Сидят: А.А. Глаголева-Аркадьева, Х.Буш (Иена), В.К. Аркадьев, Р.Ганс
(Кенигсберг), А.А. Леонтьева; второй ряд: К.Ф. Теодорчик, Ю.П. Симанов,
М.А. Чупрова, Б.А. Введенский, Н.П. Никитин, К.А. Волкова,
М. М. Четверикова, В.К. Митяев; третий ряд: В.А. Карчагин,
Н.С. Акулов, Е.И.Онищик, В.С. Волков, А.А. Ермолаев



Н.С. Акулов в кабинете с учениками.
Третий слева стоит К. Джеренчин (из Баку),
четвертый — Леонард Паал, шестая — А.В. Черемушкина





В санатории "Гаспра" (бывшая усадьба Льва Толстого), в гостях у П.Л. Капицы: сидят на лавочке (слева направо) Анна Алексеевна (Крылова) — жена Капицы, посередине заместитель директора ИФП О.А. Стецкая; на бордюре слева сидит Н.С. Акулов



Н.С. Акулов с учениками на семинаре. Кафедра магнетизма МГУ, 1953 год. В центре у стола: Свирина Е.П. (в дальнейшем доктор физ.-мат. наук), справа от Н.С. Акулова его аспирант из Венгрии Леонард Паал (в дальнейшем Президент Венгерской академии Наук). Первая справа — А.В. Черемушкина, вторая справа — О.С.Галкина





Н.С. Акулов с академиком АН БССР Константином Васильевичем Горевым на Первомайской демонстрации 1968 года, г. Минск.



После вручения большой серебряной медали на ВДНХ, август 1964 г.

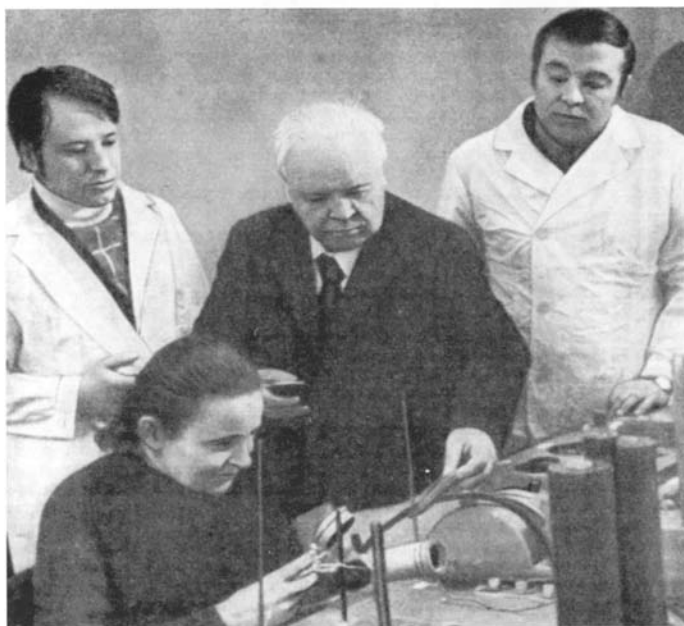


Санаторий "Несвиж". Вместе с Л.Д. Акуловой. Последняя фотография Н.С. Акулова, 1976 г.





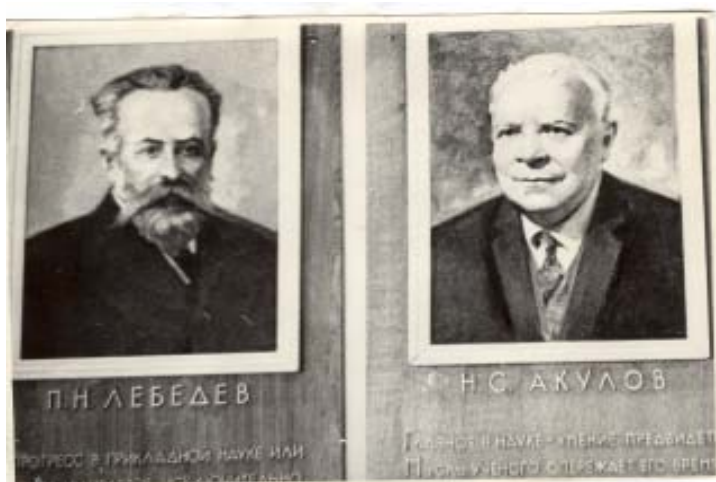
Магнитный толщиномер Акулова МТА-2. Внешний вид



Николай Сергеевич Акулов со своим учеником с.н.с. В.А. Рудницким, (ныне д.т.н., заведующим лабораторией) (крайний слева), ст. инженером Г.Н. Савич и слесарем-механиком Г.Б. Гаврисом анализируют результаты испытаний прибора МТА-2. Отдел физики неразрушающего контроля АН БССР, 1973 г.



Фотография экспозиции из орловского краеведческого музея



Портреты из актового зала Института прикладной физики АН Белоруссии. Подпись под портретом Н.С. Акулова: "Главное в науке — умение предвидеть. Мысль ученого опережает время"

мира: Европа, Америка, Азия — практически во всех научных центрах мира специалисты познакомились с публикациями и сочли необходимым высказать автору свою положительную оценку.

В 1965 году Николай Сергеевич обобщает и развивает ранее полученные результаты о намагничивании и магнитострикции ферритов [165]. В работах следующего года (1966), кроме дальнейшего развития теории пластической деформации и дислокаций [167, 171, 172], Николай Сергеевич после почти десятилетнего перерыва снова обратился к вопросам строения материи, опубликовав работы "О включении лептонов в систематику кварков" [168], "Расчет спектра масс элементарных частиц" [169] и "Теория элементарных частиц" [170]. Теория элементарных частиц захватила его, стала предметом нового направления научного поиска.

В 1967 году Николай Сергеевич оставил должность директора отдела физики неразрушающего контроля, возглавив в нем лабораторию физических проблем. Освободившись от груза административных дел он с присущей ему энергией углубляется в исследования в области физики элементарных частиц. Выходят из печати работы "О развитии нового направления в теории элементарных частиц" [174], "О сверхтонкой структуре спектра масс элементарных частиц" [175], "О связи между спектром масс, структурой и квантовой систематикой элементарных частиц" [176], "Теория спектра масс элементарных частиц с учетом тонкой структуры" [177] и "Теория строения элементарных частиц и ее применения для расчета их энергий распада" [178]. Николай Сергеевич мечтал создать единую теорию всех "частиц, найти алгоритм их образования, который позволил бы расположить их в таблицу типа таблицы Менделеева для химических элементов. Это позволило бы не только с единых позиций трактовать их свойства, но предсказывать новые частицы и их параметры" [191].

Основной целью этих и последующих работ Акулова в области физики элементарных частиц (последняя "Являются ли электроны и позитроны квантовыми ротаторами" [214] была опубликована уже после его смерти) было сведение воедино теории полей и частиц, необходимость теории такого типа в то время была достаточно актуальна — ведь основные характеристики частиц и квазичастиц давались исключительно эмпирически. Акулов предложил свою универсальную теорию, которая, хотя и основывалась на попытке описать строение материи средствами по-



луклассической механики, однако обладала оригинальностью и давала отличное согласие с экспериментально полученными данными.

По теории Акулова вся материя состоит из особых фундаментальных частиц — униквантов. Все характеристические параметры этой простейшей частицы — заряд, масса покоя, спин и фундаментальная скорость c , могут рассматриваться как собственные значения спинов. Уникванты, таким образом, движутся с

фундаментальной скоростью c , имеют заряд $\epsilon^{\pm} = \pm e/2$, массу покоя $m = m_e/2$ и классический аналог спина $\pm \hbar/4$. "На основании уравнений Дирака, — писал Акулов, — обычно полагается,

что в электроне имеется один заряд e^- , который движется со скоростью света вокруг некоторой оси, совпадающей с направлением спина. Такая система не может быть динамически устойчивой в силу отсутствия аксиальной симметрии. Однако, если принять,

что вокруг оси симметрии электрона вращаются два заряда $-\epsilon^-$

и ϵ^- , дающих в сумме e^- , то система будет симметричной. Далее разумно было предположить, что для компенсации электрических сил отталкивания в системе должны существовать магнитные силы притяжения, из чего следует, что в центре электрона должен быть магнитный диполь v_m . Структура электрона

тогда схематически может быть записана как $e^{\mp} = \epsilon^{\mp} v_m \epsilon^{\mp}$, что не противоречит уравнениям Дирака и наглядно объясняет гиромангнитную аномалию электрона".

В спаренном состоянии уникванты образуют квантовые ротаторы — реоны. Реоны имеют квантовые состояния, и свойства их зависят от того, на каком из квантовых уровней они находятся; эти уровни определяются набором квантовых чисел — спиновым $s = \pm 1$, зарядовым $\epsilon = 0, \pm 1$, гравитонного возбуждения $r = 0, 1$, а также странностью $S = 0, \pm 1$. Реоны составляют весь класс элементарных частиц. Каждая элементарная частица строится из некоторого числа реонов $n = \sum z_i$, где z_i — число реонов на i -м уровне. Если на уровне $s = \pm 1$, $\epsilon = 0$, $r = 0$ имеется только



один реон, то получается обычное нейтрино с массой $m = 0$. При переходе к $r = 1$ получается принципиально новое нейтрино, имеющее массу $m_1 \gg m_0$, массы покоя электрона. Если в одной частице на соответствующих уровнях имеются n реонов, то можно получить прочие известные частицы — при $n = 2$ γ -квант, при $n = 3$ — μ^\pm -мезон, при $n = 4$ пион. Эти частицы также могут образовывать новые частицы — к примеру, каоны строятся из π -мезонов, а также "странных" пар $(e^+ + e^-)_S$. Реоны обладают спектром масс, состоящим из четырех основных линий: 0, 0.511, 33.75 и 38.35 МэВ. По ним могут быть рассчитаны массы мюонов и пионов, а также может быть предсказана масса тяжелого нейтрального пиона, входящего в состав нейтрино. Массы адронов аддитивно складываются из масс мюонов, пионов и бозонов с учетом дефектов масс, которые определяют энергию связи реонов внутри мюонов и пионов, а также энергию связи этих мезонов в других элементарных частицах. Формула для расчета массы элементарных частиц:

$$M = Z_1 m_1 + Z_2 m_2 - m_e 3^{N-1},$$

где m_i — масса реона, рассчитанная с учетом орбитального вращения центра реона, Z_i — заселенности квантовых уровней,

$N = 1$ для мюона $\mu^\pm = e^\pm (e_1^- e_1^+)$, 2 — для кварка Гелл-Манна—

Цвейга $q^\pm = \mu^\pm (\mu^- \mu^+)$, и 3 — для протона $P = q^\pm (q^+ q^-)$. Теория также позволяла рассчитать энергию распада и определить характерные каналы распада, которые для 9 частиц и 9 античастиц совпадали с экспериментальными.

Применяя униквантовую теорию к описанию полей в вакууме, Акулов заключал, что "невозмущенный вакуум является нейтральным, невесомым и ненаблюдаемым". Это следовало из принципа минимума энергии, согласно которому v_m -диполи, образующие вакуум, должны иметь равные нулю массу, заряд и спин. Эти диполи замыкаются в цепи, являющиеся квантовым аналогом силовых линий полей. В таком случае, как и в теории Эйнш-



тейна, с таким вакуумом нельзя связать никакую систему координат. Все наблюдаемые в природе кванты полей получаются в результате перераспределения униквантов, входящих в диполи вакуума, а адроны — в результате перехода униквантов на более высокие энергетические уровни. Н.С. Акулов приводит доказательство того, что теория также подтверждает предположение Паули о возможности устранения противоречий между специальной теорией относительности (СТО) и квантовой механикой, если в основу теории будет положен закон строения электрона — рассматривая характеристики униквантов как спиноры, можно вывести все формулы СТО.

Обобщая результаты опубликованных работ Н.С. Акулова, посвященные физике элементарных частиц, можно сказать, что его теория:

сводит воедино теорию полей и теорию частиц;

объясняет, почему нейтрино, электрон и нейтрон имеют одинаковый спин, но принципиально разные поля;

дает расчет структуры элементарных частиц, энергий распада, масс, теоретических чисел спина, изоспина и странности.

Естественно, с точки зрения нерелятивистской квантовой механики, данная теория не отвечала ряду серьезных критериев, но можно отметить, что и периодическая система элементов Менделеева была разработана в то время, когда еще не было правильных представлений о строении атомов.

Свою теорию элементарных частиц Николай Сергеевич развивал более десяти лет и всегда внимательно прислушивался к мнению коллег, пытаясь в последующих работах развить те части модели, которые вызывали замечания. В то же время, эта теоретическая работа не мешала ему в организации исследований не только в руководимой им лаборатории, но и во всем отделе.

Отвечая своему названию, отдел физики неразрушающего контроля вел огромную работу по созданию, развитию и внедрению методов магнитной дефектоскопии. Вместе со своими учениками Николай Сергеевич существенно улучшил разработанные им ранее методы дефектоскопии. Например, вместе с В.С. Козловым Николай Сергеевич разработал новый способ индикации поля дефекта в магнитографической дефектоскопии [173]. На ряде заводов был налажен выпуск магнитных дефектоскопов и толщиномеров. Популярность последнего была настолько велика, что со многих заводов шли письма непосредственно к Ни-



колаю Сергеевичу с просьбой "выслать хотя бы один толщиномер МТА". За пять лет с 1967 по 1972 таких заявок поступило около 200. Но кроме толщиномера разрабатывались и другие приборы и методы дефектоскопии. Начиная с 1965 года, Н.С. Акулов получил 20 авторских свидетельств на изобретения, большая часть которых посвящена методам магнитного контроля и дефектоскопии.

В 1967 году в Минске по инициативе Николая Сергеевича и при поддержке АН БССР была проведена Всесоюзная конференция по физике прочности металлов и неразрушающим методам контроля. Результаты работ, доложенных на конференции были опубликованы в сборнике "Исследования по физике металлов и неразрушающим методам контроля", изданном под редакцией Н.С. Акулова в 1968 году. В предисловии к сборнику Николай Сергеевич отмечал, что "...основное внимание здесь было уделено вопросам изучения тех физических принципов и явлений, которые являются основой как для существующих, так и для новых методов контроля. Иными словами, на конференции рассматривались не только надстройка над соответствующим разделом физики металлов, но и тот фундамент, на который опирается эта надстройка.

Краеугольным камнем магнитной дефектоскопии и анализа металлов, которые теперь в общем называют иногда магнитной интроскопией, является теория ферромагнетизма".

В этом сборнике Николай Сергеевич опубликовал большую работу "Физические основы прочности металлов", в которой получили дальнейшее развитие его предыдущие работы по физике металлов. Там же были предложены "Метод дистанционного исследования микроструктуры металлов" (совместно с С.А. Зубко) и "Метод локального неразрушающего контроля твердости и глубины цементации" (совместно с В.С. Козловым А.К Шукевичем).

В том же 1968 году вышла работа о доменной сверхструктуре ферромагнетиков [181], в которой методом порошковой магнитографии было выявлено распределение внутренних упругих напряжений в ферромагнетике.

Работы 1969 года были посвящены теории элементарных частиц [183, 184, 188] и исследованию гальваномагнитных эффектов [185]. В последней работе была установлена связь между изменениями магнитной восприимчивости и термоэлектродвижу-



щей силы — явлениями, которые определяются изменением поверхности Ферми при упругой деформации металлов. В публикациях, посвященных теории пластической деформации металлов [186, 187], изучались механизм и характер изменения плотности дислокаций в зависимости от величины пластической деформации. Отмечалось, что в ферромагнитных материалах плотность дислокаций оказывает сильное влияние на магнитные свойства, особенно на коэрцитивную силу и магнитную проницаемость. Показано, что для выяснения механизма данного влияния и получения достаточно надежных выводов о характере изменения плотности дислокаций в зависимости от величины пластической деформации значительный интерес представляет комплексное исследование плотности дислокаций различными методами, например, по рассеянию рентгеновских лучей, по кривым нагружения и по магнитным характеристикам. Полученные теоретические соотношения были подтверждены с высокой степенью достоверности экспериментальными данными.

В 1970-1971 годах были опубликованы работы "О статистической теории гистерезисных явлений" [189], "К теории пондемоторного контроля металлов" [190], "К теории кривых намагничивания ферромагнетиков в области инверсии" [192]. В последней работе предложен метод расчета кривых намагничивания и петель гистерезиса поликристаллов в области переходов от релеевской петли (необратимое движение доменных границ) к прямоугольной (однородное вращение намагниченности). Метод базировался на учете статистического распределения коэрцитивных сил и внутренних магнитных полей у различных кристаллитов, или групп доменов. Необходимо отметить, что полученные уравнения оказались применимыми для описания динамических петель гистерезиса при условии квазистатического перемагничивания.

В 1972 году вышли новые работы, посвященные изучению свойств металлов при упруго пластической деформации [195-197].

Активно занимаясь физикой элементарных частиц, Николай Сергеевич очень внимательно прислушивался к мнению коллег о своих работах в этой области и призывал их к поиску ошибок в его теоретических моделях. С этими предложениями он обращался и к своим зарубежным друзьям. В 1973 году Гейзенберг ему писал :

"Мне очень приятно узнать из Вашего письма, что Вам хорошо живется и Вы деятельно работаете в физике.



Времена, когда мы совместно работали над проблемами магнитострикции, давно прошли, но я охотно их вспоминаю. Что касается Ваших исследований по теории элементарных частиц, то опубликование их у нас я считаю несколько преждевременным, поскольку они слегка расходятся с исследованиями других физиков, проведенными за 15 лет. Мне не вполне ясно, каким путем лучше приближаться к сложной теории элементарных частиц.

Если бы Вы смогли приехать в Мюнхен, то я был бы очень рад Вашему посещению".

В начале 70-х годов широкое распространение в мире получил метод исследования, основанный на ядерном магнитном резонансе (ЯМР). Выпуск соответствующих приборов (спектрометров ЯМР высокого разрешения) освоили несколько зарубежных фирм, но особенности технологии и производства не публиковались. В СССР разработка таких приборов велась в Специальном конструкторском бюро аналитического приборостроения (СКБ АП) АН СССР (г. Ленинград). Однако попытки создания спектрометров ЯМР высокого разрешения на частоту более 60 МГц результатов не дали. Трудности состояли в создании магнитных полей с индукцией 2,1-2,35 Тл и однородностью в несколько десятимиллионных долей процента. В этой ситуации Государственный Комитет по науке и технике при Совете Министров СССР и Президиум АН СССР обратились к Н.С. Акулову как специалисту в области магнитных явлений с просьбой решить эту проблему. Под его научным руководством были проведены обширные исследования по формированию магнитных полей заданной величины и однородности применительно к аппаратуре ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса [200]. В результате Отделом физики неразрушающего контроля АН БССР совместно с СКБ АП АН СССР созданы спектрометры ЯМР высокого разрешения на рабочую частоту 90 и 100 МГц, которые по своим параметрам не уступали зарубежным образцам.

Помимо этой работы были проведены исследования усталостной прочности металлов [201, 202].

Последние работы Николая Сергеевича, опубликованные при его жизни, были посвящены методам и средствам неразрушающего контроля [206, 207].

Н.С. Акулов скоропостижно скончался 21 сентября 1976 года. Он поехал на прогулку со своим учеником Петром Павловичем



Галенко и его сыном и там, на солнечной лесной поляне, в окружении залитых золотом осени деревьев, у него остановилось сердце.

Похоронили Николая Сергеевича в Москве, в поселке Луцино Московской области, в тех местах, где он провел большую часть своей жизни.

А в декабре 1976 г. Н.С. Акулову совместно с Н.Н. Зацепиным и М.А. Мельгуем присуждена Государственная премия БССР. Уже после смерти Н.С. Акулова созданный им отдел физики неразрушающего контроля был в 1980 году преобразован в Институт прикладной физики, в котором продолжают исследования ученики и последователи Н.С. Акулова.

Высочайшая научная эрудиция Н.С. Акулова, его редкий по силе творческий потенциал высвобождали в нем могучую энергию ученого-творца. Это позволило Н.С. Акулову эффективно работать и получать выдающиеся научные результаты в разных областях физики в течение более пятидесяти лет. Его подходы к решению той или иной научной проблемы были нестандартны, полученные при этом результаты зачастую опережали свое время и, поэтому, не все и не сразу принимались определенными кругами ученых, принадлежащих к традиционным, установившимся научным школам в соответствующих областях знаний. Николай Сергеевич никогда не уклонялся от дискуссий, а наоборот, стимулировал их, в них участвовал и всегда выходил из них с честью.



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Н.С. АКУЛОВА

Физика магнитных явлений: теория магнитной анизотропии и магнитострикции, теория процессов перемагничивания и гистерезисных процессов, эффект Холла, гальваномагнитные эффекты в ферромагнетиках, температурная зависимость намагниченности ферромагнетиков.

Методы неразрушающего контроля и дефектоскопии: метод порошковых фигур, магнитный толщиномер, способ определения аустенита, определение магнитных потерь в ферромагнетиках, магнитные и магнитографические методы контроля металлов, пондемоторные методы контроля ферромагнитных металлов, метод магнитных зеркальных изображений.

Физическая химия: химическая кинетика, теория цепных реакций, теория горения, воспламенения и взрыва, каталитические процессы.

Теория дислокаций, деформаций и пластичности: кинетика пластической деформации, теория металлических сплавов, усталость металлов, пределы ползучести, усталостная прочность, статистическая теория дислокаций.

Теория элементарных частиц: теория возникновения элементарных зарядов, структура спектра масс элементарных частиц, теория строения элементарных частиц, основные принципы строения материи.



ВОСПОМИНАНИЯ О НИКОЛАЕ СЕРГЕЕВИЧЕ АКУЛОВЕ

К сожалению, научные публикации, как и архивные документы не могут дать полного представления о человеке. Поэтому огромную ценность имеют для нас воспоминания людей непосредственно знавших и общавшихся с Николаем Сергеевичем. В этой части книги приведены воспоминания родных, друзей и коллег Николая Сергеевича, лично знавших его и общавшихся с ним как на работе, так и во внерабочей обстановке. Большая часть воспоминаний его учеников и коллег взята из сборника, посвященного 100-летию со дня рождения Н.С. Акулова и изданного в Минске Национальной Академии Наук Беларуси (НАН Беларуси).

Интересные факты из жизни Н.С. Акулова, о чертах его характера содержатся в воспоминаниях его жены, Лидии Дмитриевны Акуловой.

Л.Д. АКУЛОВА

О семье Николая Сергеевича. Мы познакомились с Николаем Сергеевичем на именинах моей подруги Наташи Эразмус, с которой мы тогда учились на втором курсе института иностранных языков. Родители ее были известные в то время авторы учебников, справочников и словарей по немецкому языку. Накануне нашего знакомства Николай Сергеевич в компании с Эразмусами ездил в Мурманск смотреть северное сияние. Жили Эразмусы на старом Арбате в Афанасьевском переулке в большой старинной квартире с роялем "Бехштейн" в гостиной. Гости на именинах Наташи сначала были разделены на две компании: молодежь из института и друзья ее родителей - архитекторы, писатели, ученые. Николай Сергеевич, побывав в прошлом в Германии, где он



работал у известного физика Гайзенберга, свободно владел немецким языком и даже, как я узнала позднее, сам писал свои статьи на немецком языке. В компании много вспоминали об их поездке в Мурманск, о Северном сиянии, много шутили. Николай Сергеевич как-то очень быстро стер грань между двумя компаниями и незаметно стал центром уже общей компании. Как тогда, так и в последующие годы уже нашей совместной жизни в любой компании он невольно становился центром внимания, благодаря своей мгновенной живости реакции, остроумным репликам, раскованности и благожелательной непринужденности. В тот вечер все стали называть его просто "профессор Коля".

Хозяйка дома, мама моей подруги Наташи, охотно аккомпанировала ему на рояле, а он с удовольствием пел теноровые партии Ленского из "Евгения Онегина", из "Тоски", "Сердце красавицы" из оперы "Риголетто". Все веселились и аплодировали.

На другой день он пригласил меня на любимую оперу "Князь Игорь" в Большой театр. Вскоре мы расписались.

Мать Николая Сергеевича - Фаина Васильевна жила с нами. Она была скромной женщиной, отдавшей все свои силы заботам о семье и детях (у Николая Сергеевича были еще две сестры и брат). Ранняя потеря мужа — Сергея Степановича, оставила ее и детей без средств к существованию. Став лишенкой, Фаина Васильевна, естественно, испытывала постоянную подавленность. Тем не менее дочери также получили среднее образование, а младшая — Нина Сергеевна — даже музыкальное. Она любила петь, и будучи музыкально одаренной, пела хорошо.

Мать Николая Сергеевича, Фаина Васильевна, отмечала, что Николай Сергеевич с детства проявлял такие черты характера, как самодостаточность и независимость. Он с удовольствием много читал, играл со сверстниками. В 12 лет он предпочитал занятия химическими опытами в своей "домашней лаборатории", руководство к которым достал в гимназии. Он очень охотно часто гостил у своей родственницы Зинаиды Васильевны. Она была замужем за владельцем небольшого поместья, вблизи Орла. Особенно привлекательными для Николая Сергеевича была собственная обсерватория, оборудованная картами и глобусами, и Николай Сергеевич увлеченно часами рассматривал созвездия, названия которых знал наизусть. Впоследствии он часто вспоминал об этих наблюдениях — небо интересовало его всегда. О жизни в Орле он вспоминал довольно редко, больше о периоде своей жиз-



ни в Краснодаре, о недолгом времени службы в армии, о студенческих настроениях и характерах, свойственных тому времени. При своей энергии и активности он сумел и в это трудное, голодное время организовать работу студенческой артели, что давало возможность получать дополнительное питание.

Нина Сергеевна, младшая сестра Николая Сергеевича, была замужем за военным офицером из Ленинградской семьи, прошедшим всю войну с 1941 по 1945 гг. в звании подполковника. Он был хорошим заботливым человеком. Дочь их Танечка, переехав в Минск к Николаю Сергеевичу (когда он уже работал в Белоруссии), вышла замуж за ученика Николая Сергеевича — Броневицкого Ивана Ивановича (теперь доктор технических наук), который в своих воспоминаниях пишет какое впечатление произвела на него встреча с Николаем Сергеевичем, когда он пришел к нему устраиваться на работу после Бауманского института. "... Николай Сергеевич встретил меня ободряющей улыбкой, как будто он ждал меня...", и он почувствовал себя легко и уверенно.

Летний отпуск мы всегда проводили вместе с Николаем Сергеевичем. Ездили или в Кисловодск, или на нашу подмосковную дачу в академическом поселке Луцино. Соседями нашими были академик Иван Иванович Артоболевский с женой Ольгой Николаевной, с которой мы долгие годы дружили. Иван Иванович на своей книге "Механизмы и машины" сделал Николаю Сергеевичу следующую дарственную надпись: "На память о наших беседах в Луцино, ожесточенных боях на шахматной доске и на теннисном корте, в которых также проявлялся Ваш темперамент бойца, как и в науке", — здесь он как раз имеет в виду дискуссию со школой Н.Н. Семенова.

Николай Сергеевич в жизни был эстетом, он любил, чтобы все вокруг было красиво: письменный стол — красного дерева, старинный бронзовый чернильный прибор, античная настольная лампа (я отдала их в краеведческий музей его родного города Орла). На стене висела картина Н.Н. Дубовского "Море", которая ему очень нравилась, так как Николай Сергеевич очень любил море. Также он очень любил порядок вокруг себя в доме и зачастую сам принимался убирать, особенно на своем рабочем столе — папки, бумаги, статьи должны были быть разложены в соответствующем порядке. А потом принимался наводить порядок в кабинете и в квартире. Он очень любил классическую му-



зыку — у нас была обширная фонотека записей итальянских певцов, домой периодически приходил аккомпаниатор, под музыку которого Николай Сергеевич пел арии. Однажды к нам домой пришел певец большого театра И.И. Петров, в то время, когда Николай Сергеевич пел по итальянски "O sola mia..." Петров, находящийся в соседней комнате, сказал: "Как хорошо слышна передача из Италии!" Мы потом много смеялись над этим случаем.

Надо отметить, что Николай Сергеевич очень любил животных и всегда находил к ним подход. В Москве у нас был белый пудель "Снежок", который охотно сопровождал Николая Сергеевича в прогулках по улицам и даже на лекции. Николай Сергеевич оставлял его в машине и он спокойно ждал окончания лекции и возвращения хозяина. Студенты с любопытством рассматривали его, пытались привлечь его внимание, но пудель на них совершенно не реагировал. Зато начинал весело прыгать по сиденьям, когда видел своего возвращающегося хозяина. Снежок очень любил загородные прогулки, а когда мы выезжали на речку он вместе с хозяином устраивал заплывы через Москву-реку.

В Минске у нас был чепрачный спаниель "Март", собака с очень развитым интеллектом. Он умел приносить в зубах вещи, в зависимости от ситуации: когда хозяин собирался на прогулку, он нес ему шарф, а после возвращения домой — приносил домашние тапочки. Когда Николай Сергеевич уходил в парк Челюскинцев играть в шахматы и брал Марта с собой, то тот всегда терпеливо дожидался окончания партии, сидя под столом. Однажды, заходя в магазин, Николай Сергеевич привязал его к ограде, а когда вернулся — собаки уже не было, его отвязали и увели мальчишки. Мы очень переживали, давали объявления в газетах, по радио, обещали вознаграждение за возвращение собаки, но все было напрасно. Нам поступало много предложений взять другую собаку, но мы продолжали розыски. И вдруг, примерно через месяц, жена ученика Николая Сергеевича Надежда Галепко увидела нашу собаку в машине поляков на таможне. Они сказали, что купили его и увозят в Варшаву. Но никаких подтверждающих документов у них не было. И к нашей огромной радости Март вернулся к нам домой.

Основные черты характера Николая Сергеевича — самодостаточность, оптимизм, самопожертвование, любовь к науке.

Когда Николай Сергеевич занимался обдумыванием какой-либо проблемы, иногда сложное решение приходило к нему во



сне. Будучи максимально сосредоточенным на поисках путей решения интересующей его проблемы, он часам сидел за письменным столом, иногда он мог неожиданно среди беседы с знакомыми и друзьями извинившись отойти в сторону, чтобы записать кое-что нужное ему, потом он возвращался к прерванному разговору. Значит, мысль продолжала у него работать в определенном направлении, даже во время беседы о чем-то другом с друзьями.

Бывало и так, что ночью в соседней комнате вдруг загорался свет, слышалось шуршание бумаг, я вскакивала и спрашивала, что случилось? Он отвечал, что ему приснилось, как можно вывести какую-то формулу, нужно поскорей записать, а потом проверить.

О друзьях, знакомых и коллегах. Круг общения у нас был очень интересный. Мы часто собирались в особняке у известного скульптора Веры Игнатьевны Мухиной, но это было, как правило, после напряженной многочасовой творческой работы Николая Сергеевича. Так он отдыхал. Сын Веры Игнатьевны Мухиной физик Всеволод Алексеевич очень высоко ценил работы Николая Сергеевича, говорил, что он классик и работы его - классика современной физики (то же самое мне сказал как-то в Доме Ученых известный академик П.Л. Капица, приобщив, однако, некоторые комментарии по поводу бескомпромиссности характера Николая Сергеевича).

В доме у Веры Игнатьевны бывал и Иван Семенович Козловский, известный тенор Большого Театра. Николай Сергеевич совершенно непринужденно пел при нем под аккомпанемент концертмейстера теноровые арии из репертуара самого Козловского. Козловский говорил шутя: "Зачем Вы только стали заниматься этой физикой. Ведь Вы же могли бы стать певцом. Может быть, даже петь в Большом театре!" Николай Сергеевич шутливо предложил ему взять самую высокую ноту — посоревноваться. Иван Семенович, отшучиваясь, сказал: "Вам то что, Вы - физик, а я не могу рисковать своим голосом".

Встречались мы и с Тихоном Николаевичем Хренниковым. Он также бывал с женой Кларой Арнольдовной у нас в доме и они вместе с Николаем Сергеевичем музицировали. Бывали мы и в доме композиторов у Хренникова Тихона Николаевича, а также и у Глиэра Регнольда Морицовича (автора известных балетов "Красный мак" и "Медный всадник"). Дочь Глиэра Валя долгие годы была моей подругой.



В Москве в 1956 году проходил Международный конгресс магнитологов, на котором присутствовали ученые из разных стран. Участниками были Л.Д. Ландау и Р. Бозорт, известный американский магнитолог. В своем фундаментальном труде "Ферромагнетизм" (Нью-Йорк, 1951) Рихард Бозорт более 10 раз цитирует работы Николая Сергеевича. После закрытия конгресса у нас в гостях на улице Грановского побывали Р. Бозорт и В. Бейтс с женами и Л. Неель (французский магнитолог). Им очень понравились наши большие комнаты со старинной мебелью, тлеющим камином, с широкой мраморной лестницей, которая вела на третий этаж.

В Москве все физики - профессора и доценты МГУ постоянно бывали у нас на московской квартире: Я.П. Терлецкий, А.А. Соколов, Д.И. Волков, Д.Д. Иваненко, К.П. Белов, Е.И. Кондорский и др. после ученых советов заходили к нам и продолжали обсуждение проблемы.

Всеволод Вишневский — драматург, автор "Оптимистической трагедии", Александр Александрович Вишневский — хирург, директор Института им. А.В. Вишневского (они однофамильцы, не родственники), Первенцев Аркадий Алексеевич с женой — писатель (мы тоже бывали у них на даче и в доме писателей). Однажды произошел курьезный случай — на встречу нового года Первенцев заказал стол в Доме литераторов. Были там и наши друзья В.Д. Захарченко с женой и другие. Николай Сергеевич сказал: "Вы поезжайте, а я немного посплю, потом приеду", но так и не приехал — "Проспал новый год" — шутил он позднее. Там же был датский карикатурист Х. Бидstrup, приглашенный Захарченко, он попутно рисовал карикатуры на присутствующих и получил в награду искусно зажаренного поросенка, которого он преподнес мне: поскольку Николай Сергеевич не приехал и на место, зарезервированное для Николая Сергеевича, посадили датского карикатуриста, он и пошутил, что таким образом рассчитался за место (мы говорили с ним по-немецки, по-русски он не понимал).

Василий Дмитриевич Захарченко также довольно свободно говорил по-немецки и по-французски. Он был в течении 25 лет редактором журнала "Техника молодежи", где довольно часто печатал и свои работы, и Николая Сергеевича. Естественно, эти статьи были написаны в популярной форме. Николай Сергеевич рассказывал о своих приборах, а также о практическом примене-



нии теории горения, воспламенения и взрыва. Вся редакция журнала "Техники молодежи" хорошо знала Николая Сергеевича и часто заезжала к нам домой.

Пока Николай Сергеевич постоянно жил в Москве, он часто посещал Дом Ученых на Кропоткинской (созданный женой А.М. Горького - Марией Александровной Андреевой). В дореволюционное время это был прекрасный особняк, сохранившийся до наших дней. Николай Сергеевич играл там в шахматы с математиком А.О. Гельфондом — наиболее сильным шахматистом из ученых, посещавших Дом Ученых. Николай Сергеевич был также увлеченным бильярдистом, играл с академиком А.А. Благонравовым — директором института Механики РАН и другими профессорами. У Николая Сергеевича был свой костяной кий, который до сих пор хранится в бильярдной Дома Ученых. Николай Сергеевич не раз бывал чемпионом на устраиваемых тогда бильярдных соревнованиях и получал награжденные хрустальные кубки.

Анатолий Аркадьевич Благонравов, так же как и Иван Иванович Артоболевский, был нашим соседом по даче в Академическом поселке Луцино, мы часто общались. Анатолий Аркадьевич и Николай Сергеевич были увлеченными грибниками. В то время в ближайшем лесу было много белых грибов — находили компанией по полным корзинам, потом коллективно устраивали "пир". Был нашим соседом и академик Б.Н. Юрьев (автор первых вертолетов). За грибами он не ходил, но охотно принимал участие в чаепитиях с домашним вареньем и пирогами с грибами, которые особенно вкусно готовила Ольга Николаевна — жена И.И. Артоболевского. Зато по праздникам у Юрьевых в саду жарили шашлыки. Борис Николаевич Юрьев откуда-то доставал сахарную голову, ставил ее на скрещенные над медным тазом (для варенья) офицерские шпаги (сохранившиеся у академика Юрьева), обливал ромом и поджигал — варил жженку, как это раньше было принято у офицеров. Это было очень эффектно. Откровенно, сок жженого сиропа с ромом мне не показался вкусным, но сам ритуал очень впечатлял — это действительно, была очень эффектная процедура.

У Ивана Ивановича Артоболевского на даче был прекрасный бильярдный стол, за которым любили устраивать ожесточенные баталии его гости, а их жены в это время предпочитали соревноваться на теннисном корте. Еще у них была настоящая пасека из 8-ми ульев. Пасечник с соседней биостанции осенью



вытаскивал соты с медом и потом эти соты и мед в трехлитровых банках раздавали многочисленным гостям. Как то на Пасху (в кругу наших знакомых отмечались многие религиозные праздники: Пасха, Рождество, — и Николай Сергеевич принимал активное участие в таких мероприятиях) Иван Иванович уговорил нас пойти в церковь (очень далеко, на другом берегу Москвы-реки, чтобы не заметили "наблюдатели") поучаствовать в Крестномходе. Когда мы после долгих странствований добрались до места, то, к нашему удивлению, встретили очень многих своих соседей. Мы очень веселились потом по этому поводу.

Академик Б.Н. Юрьев, так же как авиаконструктор А.А. Архангельский были ближайшими родственниками и учениками Н.Е. Жуковского, чье имя носит военная Академия.

Николай Сергеевич всегда с любовью вспоминал первые годы своего учения в МГУ, также период преподавания совместно с будущим академиком Л. И. Седовым на рабфаке им. Артема. Там же его учеником некоторое время был М.В. Келдыш (будущий президент РАН), который на одном из юбилейных торжеств РАН подошел к Николаю Сергеевичу, обнял его и напомнил, что он был когда-то его учеником. Мстислав Всеволодович спросил Николая Сергеевича как ему живется, не нужна ли ему какая-либо помощь. Николай Сергеевич отказался от помощи — сказал, что все хорошо (хотя тогда в связи с его критикой работ Н.Н. Семёнова на него была организована большая атака, но он не хотел жаловаться и просить поддержки (может и напрасно, но так было). Николай Сергеевич был оптимистом и верил в торжество истины — рано или поздно. Проф. А.А. Лухвич отметил в одной из статей о Николае Сергеевиче, что он не боялся менять направления в науке, что это риск, и не многие ученые могут себе это позволить. Но Николай Сергеевич на протяжении всей своей научно-творческой жизни не боялся этого делать, а наоборот, с большим энтузиазмом и творческой отдачей перешел от ферромагнетизма к цепным реакциям и сумел получить и там большие практические результаты, и опубликовать две монографии. На основе его формул создавали двигатели внутреннего сгорания, проф. Ф.И. Иноземцевым и А.Н Кошкиным и др. были написаны монографии со ссылкой на работы Акулова Н.С. по его теории горения и взрыва, цепным процессам.

Глава сформировавшейся Уральской школы магнитологов Сергей Васильевич Вонсовский (позднее академик) высоко ценил



работы и достижения Николая Сергеевича в области магнетизма. Он заходил к Николаю Сергеевичу в его лабораторию в МГУ, а также к нам домой. Он считал основой современной теории магнетизма исследования, проведенные Николаем Сергеевичем, и открытый им закон анизотропии. Позднее на каждый юбилей Николая Сергеевича, на пятидесятилетие, на шестидесятилетие, на семидесятилетие и семидесятипятилетие из уральского филиала от Вонсовского и его сотрудников поступали поздравления и добрые пожелания.

Взаимоотношения с сотрудниками и учениками. Николай Сергеевич любил людей, любил своих учеников и в трудные моменты старался их выручить — так было и с Я.И. Фельдштейном и с Г.С. Кринчиком. Фельдштейна в конце 50-х направили после дипломной работы на Северный полюс, что-то измерять во льдах и изучать их. Он прислал Николаю Сергеевич телеграмму: "В столицу Родины Москву привет из края вечной ночи шлю", и Николай Сергеевич пошел к министру и настоял на том, чтобы Я.И. Фельдштейна вернули в Москву (а еще кто-то распустил слух, что Н.С. — антисемит, на деле-то было иначе, во всем прежде всего была его человечность).

Г.С. Кринчика, по распределению, отправили куда-то также очень далеко — работать в военном почтовом ящике, и также, обращаясь в военные верховные инстанции, Николай Сергеевич вытащил его обратно в Москву в аспирантуру. Г.С. Кринчик приезжал в Минск на юбилей Николая Сергеевича, и в благодарном выступлении сказал, что кто-то смеет говорить, что у Николая Сергеевича тяжелый характер, а на самом деле, Николай Сергеевич - очень человечен, и он всегда был благодарен за помощь, которую Николай Сергеевич ему оказал, спасая его для науки.

Особая дружба связывала Николая Сергеевича и с будущими академиками, его учениками — Л.В. Киренским и Р.Г. Аннаевым. Киренский постоянно писал ему, присылал приглашения в Красноярск, соблазняя его красотой природы, присылал художественные альбомы. Эти альбомы состояли из картин его учеников из созданного им Института, позднее названного именем Л.В. Киренского.

Р.Г. Аннаев тоже постоянно приглашал его в Ашхабад. Свою книгу "Магнетизм" посвятил памяти дорогого учителя Н.С. Акулова.



Докторскую диссертацию делал у Николая Сергеевича и проф. Т.И. Какушадзе из Тбилиси, у которого Николай Сергеевич позднее гостил, и они за ним ухаживали всей семьей, путешествовали по Грузии.

А.Г. Шафигуллин — ректор Казанского университета, также делал свою докторскую у Николая Сергеевича уже по теме, связанной с цепными реакциями, и так же стал его близким другом.

У нас все время сохранялась часть московской квартиры, там все и собирались, когда Николай Сергеевич приезжал из Минска в Москву.

Заведующий кафедрой физики Бакинского университета З.И. Али-Заде, также писал под руководством Николая Сергеевича докторскую диссертацию. А в 1959 г. приглашал Николая Сергеевича на 2 месяца в Баку — прочесть курс лекций по ферромагнетизму. Али-Заде устраивал в Баку празднества с национальными блюдами. Они выезжали на Каспийское море, смотрели, как нефть выкачивают со дна Каспийского моря. Баку — очень красивый город, утопающий в мимозе, повсюду кусты олеандров, все в розовых, белых и ярко-красных цветах.

Поездки в 1961 г. в Германию и Чехословакию. В послевоенное время Николай Сергеевич постоянно получал приглашения на международные конференции в Англию, в Германию (и в ГДР и в ФРГ) в институты на конгрессы. Однако его не выпускали. И вот летом 1961 г. мы поехали с группой белорусских ученых в ГДР и Чехословакию. В Чехословакии Николай Сергеевич прочел несколько лекций в Праге в Университете и провел ряд встреч в Академии Наук. В Праге попутно посещал музеи. Был на торжественных банкетах — все проходило без особых эксцессов.

Совсем по-другому было в Германии. Цвет немецких физиков считал Николая Сергеевича равным себе и выражал это своим отношением к нему. Немецкие ученые уже ждали Николая Сергеевича, и было много личных приглашений. В частности, как только мы приехали в Дрезден, известный физик М. Арденне прислал машину за Николаем Сергеевичем и пригласил его посетить свою домашнюю резиденцию под Дрезденом. Только мы сели в машину, за нами выстроились еще по крайней мере три машины. Здесь высветились и осведомители, переполнявшие группу, и просто любопытствующие ученые из Белоруссии. Николай Сергеевич сказал мне, что с таким хвостом ему будет не-



удобно появиться у М. Арденне, а шоферу сказал на немецком языке, что он заболел, просит передать извинения г-ну Арденне и попросил вернуться в гостиницу (к большому разочарованию сопровождавшего нас хвоста. Очевидно, им было дано распоряжение "спасать" Николая Сергеевича, в случае, если Арденне организует его побег. Этот вывод можно было сделать из реплик отдельных лиц).

Примерно такой же инцидент произошел на приеме нашей группы в Советском посольстве в Берлине, в ГДР. А.И. Вейник—член-корреспондент Академии Наук БССР в своих воспоминаниях указывает на то, что он с удовольствием наблюдал в поездке по Германии, с каким уважением немецкие ученые общались с Николаем Сергеевичем. К нам с Николаем Сергеевичем, тотчас же как мы приехали в посольство, подошел Президент Германской Академии Наук (она оставалась общей для ГДР и ФРГ) Вернер Хартке (по иронии судьбы я была с ним знакома еще с 1959 г., когда он приезжал в Москву на переговоры по поводу обмена учеными к министру высшего образования Вячеславу Петровичу Елютину, а я была их переводчицей). Поэтому он подошел к нам к первым — как к старым знакомым. Он пригласил Николая Сергеевича проехаться с ним в Западную часть Берлина, в институты, где знают и ждут его. Тут в группе начался самый настоящий переполох и напрямую было сказано, что это категорически запрещено. В. Хартке был несколько смущен и сказал, что он постарается в дальнейшем сделать соответствующее официальное приглашение через нашего министра Елютина, с которым он общался, будучи в Москве. Но приглашение Президента АН ГДР, как и многие другие, очевидно напрочь застряло в соответствующих инстанциях.

И после этих инцидентов ежегодно, уже в Минск, приходило множество приглашений и от Р. Бозорта (Америка), от Л. Нееля (Франция), из Японии. Из Индии какой-то ученый И. Ахмедли наивно написал, что влюблен в работы Николая Сергеевича по дислокациям, сердечно приглашал его в Индию. Но Николая Сергеевича сделали напрочь невыездным.

Память о Н.С. Акулове. Капица П.Л. выражал свое сомнение в письме к Николаю Сергеевичу по поводу расчета магнитоострикции, считая это недостижимо трудной областью. Однако Гайзенберг в своем письме подчеркивал, что только Николаю Сергеевичу удалось правильно рассчитать магнитоострикцию.



Доктор технических наук И. И. Брновицкий, так же как и другие ученики Николая Сергеевича в Белоруссии — проф. А.А. Лухвич, проф. М.А.Мельгуй, д.т.н. В.Л. Венгринович и многие другие приняли самое деятельное участие в организации 100-летнего юбилея Н.С.Акулова, проводимого в Минске в 2000 году. Особая заслуга в успешном проведении юбилея принадлежит академику П.П. Прохоренко — директору Института физических проблем. Под редакцией академика Прохоренко была выпущена монография, написанная учениками Николая Сергеевича, сотрудниками и просто друзьями, с которыми Николай Сергеевич постоянно общался в период с 1959 по 1976 гг., когда переехал на постоянную работу в Минск. Будучи избранным в Академию Наук Белоруссии еще в 1940 г., Николай Сергеевич создал отдел физики неразрушающего контроля. Он разработал тематику для всех лабораторий отдела, который должен был быть по плану преобразован в Институт под руководством Николая Сергеевича, на несколько лет вперед. 100-летний юбилей, проводимый в 2000 году, вызвал большой отклик и в прессе и на телевидении. В актовом зале собралось множество народа из разных академий, институтов, а также школы шахматистов, с которыми Николай Сергеевич в своеобразном шахматном клубе в парке Челюскинцев постоянно встречался за шахматными партиями. Приятно было слышать много хороших благодарных слов от учеников Николая Сергеевича, которые уже стали маститыми учеными. От президента НАН Беларуси Н.А. Борисевича — ученого приобретшего международное признание (он был человеком года во Франции), участвовал в международных конференциях, где упоминалось имя Николая Сергеевича. Минская школа неразрушающего контроля стала ведущей в мире — это подкрепляли его ученики и было отражено в печати.

К.А. ПЕЧЕРСКАЯ

Ксения Александровна Печерская, кандидат химических наук — жена академика Бориса Васильевича Ерофеева, президента АН БССР.

Николай Сергеевич часто заглядывал к нам "на огонек". Мы с Борисом Васильевичем также охотно бывали в уютной минской квартире Акуловых. Жена Николая Сергеевича Лидия Дмитриевна часто отсутствовала в связи с ее большой загруженнос-



тью работой в Москве: она была членом Культурной комиссии Советского Комитета защиты мира и часто выезжала с делегациями за рубеж. В ее отсутствие хозяйкой дома и духовным другом была любимая племянница Николая Сергеевича Танюша, урожденная Акулова.

Впоследствии было много интересных встреч у нас на даче в знаменитой Крыжановке. В летний период наша дача была также центром длительных шахматных баталий, из которых Николай Сергеевич почти всегда выходил победителем.

По натуре Николай Сергеевич был очень простым и добрым человеком, любил делать подарки и не жалел тратить деньги. Эту широту русской натуры от унаследовал от своего деда, крупного орловского купца.

Николай Сергеевич был блестящим острословом, радовался каждой удачной шутке и сам первый, с детской непосредственностью, заразительно смеялся. Там где присутствовал Николай Сергеевич, создавалась атмосфера праздника и доброжелательства. Под настроение он любил устраивать небольшие импровизированные концерты и своим прекрасным голосом исполнял обширнейший репертуар: от русских народных песен до сложных теноровых арий - музыка была его стихией.

С.А. АСТАПЧИК

Станислав Александрович Астапчик — академик Национальной Академии Наук (НАН) Беларуси, директор Физико-технического института НАН Беларуси.

Впервые я познакомился с Николаем Сергеевичем Акуловым в 1960 году. Произошло это так. В то время я уже около двух лет трудился в Физико-техническом институте Академии наук БССР. Институт располагался в подвальном и первом этажах главного корпуса Президиума Академии наук. Поскольку жить тогда мне было негде, то я полгода там не только работал, но и ночевал. И вот однажды поздно засиделся за обработкой эксперимента. У меня возникла мысль, что экспериментальные кривые после соответствующих манипуляций можно представить в виде прямой. Сижу в хорошем настроении, и, вдруг, заходит Николай Сергеевич Акулов (я его видел в первый раз, хотя уже слышал о нем, как



о известном ученом) и спрашивает: "Чем это вы занимаетесь?" Я показал свои расчеты, он посмотрел и говорит: "Пойдемте со мной, что-то интересное покажу". Привел в свой кабинет, и на миллиметровой бумаге красным карандашом сам начал наносить точки по экспериментальным данным. А потом так же, как я, провел линейкой через точки прямую и объяснил, что еще в 1943 году вывел подобную закономерность.

Наше знакомство продолжилось за шахматной доской. В то время среди ученых — и физиков, и лириков — распространилась "болезнь" под названием "блиц-криг". В выходные и праздничные дни мы встречались, чтобы сразиться в шахматы. Из завсегдатаев и заводил можно назвать Евгения Григорьевича Коновалова, Нила Николаевича Дорожкина, Геннадия Анатольевича Анисовича. Я тоже всегда участвовал в этих битвах, поскольку во время студенчества даже выступал за команду БГУ. Николай Сергеевич Акулов, хотя в блицах не играл, шахматы любил и был в них достаточно силен (имел уровень, примерно, второго разряда). Интересно, что он терпеть не мог поражений. Если проигрывал 2-3 партии, то начинал дуться. Поэтому приходилось щадить его чересчур ранимое самолюбие и льстиво поддаваться ему как академику и большому научному авторитету. Ну, а когда он выигрывал, то был доволен и улыбался.

Николая Сергеевича побаивались и недолюбливали, как, впрочем, любую сильную неординарную личность. Он обладал широким кругозором и энциклопедическими знаниями не только в области ферромагнетизма, но и во многих смежных областях: физической химии, процессах детонации взрыва, горения, теории химических реакций и др. Может быть, многие просто не понимали, откуда такая эрудиция? Он первым у нас в институте прокомментировал эффекты Онсангера и Мессбауэра. Одним словом, он был энциклопедистом, ярким лектором и полемистом.

В общении он был настоящий интеллигент, доступный, сдержанный и аристократичный, отличался тактом и выдержкой. И при этом Николай Сергеевич воевал со многими коллегами. Или они с ним воевали. До сих пор не понимаю, почему.

Последняя наша встреча произошла весной 1975 года. День был солнечный, мои домашние уговорили меня поехать в лес за молодыми листьями брусники. Мы проездом заехали в Несвиж. Там зашли в магазин культтоваров и вдруг вижу: у входа стоит



Н.С. Акулов в своем неизменном сером плаще, он всегда любил держать руки в карманах. Поздоровались. Я спросил: "Николай Сергеевич! Что Вы здесь делаете?" Он, улыбаясь, ответил: "Гуляю вдвоем с инфарктиком-с". Оказалось, он отдыхает в Несвиже в санатории после болезни. Попросил меня проводить его, немножко побыть вместе..."

М.К. МИЦКЕВИЧ

М.К. Мицкевич — доктор технических наук, профессор Физико-технического института НАН Беларуси, долгие годы работал рядом с Николаем Сергеевиче Акуловым.

С бурным развитием науки, накоплением колоссальной информации в различных областях физики появилось новое поколение ученых со сравнительно узкой специализацией, с углубленными интересами в отдельных областях. В этой среде физику-универсалу, по праву претендующему на роль учителя, довелось встретиться с определенным непониманием и невосприятием его взглядов, так как представители нового поколения отличались не только по возрасту, но и по углубленным знаниям в отдельных областях физики. Это явилось объективной причиной многочисленных конфликтных ситуаций. Их возникновению способствовал также задиристый, бойцовский характер Николая Сергеевича. В острых и жарких дискуссиях он непреклонно жаждал только победы над оппонентами.

Нельзя не отметить чрезвычайно широкую эрудицию Акулова, высокую интеллектуальную культуру, необыкновенную быстроту и глубину схватывания новой информации и поразительную способность к всеобъемлющим обобщениям. К тому же он обладал редкостным лекторским талантом. В его лекциях - ни одного лишнего слова, как говорится, ни одной лишней запятой, здесь можно было сравнительно легко усвоить самые сложные проблемы физики, так просто и доступно он их излагал. Все это не могло не привлекать молодежь, не вызывать восхищения слушателей и собеседников.

Трудно сказать, читал ли он авторефераты диссертационных работ, защищавшихся на объединенном Ученом Совете. Скорее нет. Но, приходя на защиту с опозданием, уже после доклада дис-



сертанта и, внимательно рассмотрев графики, после двух-трех вопросов начинал сам излагать суть работы так, что диссертанту и не снилось! Николай Сергеевич находил самое существенное и поднимал результаты работы на головокружительную высоту. Его замечания, в отличие от многих других, выступающих в дискуссии, носили конкретность, глубину, четкость.

Даже в самых острых ситуациях Николай Сергеевич никогда не прибегал к грубости, бранным словам и выражениям. Он находил множество приличных слов, которые действовали сильнее бранных. Он был великим мастером давать характеристики, определения своим оппонентам, знакомым. К сожалению, из памяти выпала серия его забавных единиц измерений, адресованных знакомым".

А.А. ЛУХВИЧ

А.А. Лухвич — доктор технических наук, профессор Института прикладной физики НАН Беларуси, ученик Н.С. Акулова.

Знакомство с Николаем Сергеевичем как с ученым и человеком состоялось в мои студенческие годы, во время выполнения дипломной работы. Осознание того, что трудился рядом и под руководством великого ученого, формировалось не только на протяжении 15 лет совместной работы, но и, в значительной степени, всю последующую жизнь. Отношение Николая Сергеевича к молодым сотрудникам лаборатории, которая пополнялась в основном выпускниками ВУЗов, было самым доброжелательным. Он всячески приветствовал инициативу и самостоятельность как при проведении исследований, так и при выборе тематики. Обсуждение полученных результатов, подготовка материалов к печати были всегда основательными и продолжительными во времени, критериями оценки "быть или не быть" публикации являлись новизна и достоверность.

В этой связи нельзя не отметить сверхделикатный подход Акулова к соавторству при публикациях исследований, выполнявшихся под его научным руководством. Сошлюсь на пример из собственного опыта. Над одной из статей я работал с Николаем Сергеевичем около двух месяцев, в основном в вечернее время, иногда и по выходным дням. Прочитав окончательный вари-



ант, где должен был поставить свою подпись, он неожиданно просит показать черновик статьи, с которого мы начали работу. После некоторых раздумий снимает свою фамилию, рекомендует направить в один из журналов АН СССР, где она и была опубликована. В дальнейшем предложил несколько новых идей в развитие этого направления, занимался их реализацией, подготовкой материалов для совместных публикаций.

Широко известна крылатая фраза Акулова: "Если не знаешь, что сказать, — скажи правду". Это была шутка, но за годы работы и общения с Николаем Сергеевичем, из наблюдений его взаимоотношений с сотрудниками и учениками, я пришел к выводу, что если человек говорил "правду, одну правду и только правду", первичной была работа на результат, а не неумное желание хорошо выглядеть при сомнительных достижениях или их отсутствии, и, по большому счету, ничто не могло омрачить отношения подчиненного с руководителем лаборатории. И наоборот, обнаруженная малейшая подтасовка научных данных порой определяла дальнейшее негативное отношение к человеку навсегда.

Н.С. Акулов никому не отказывал в оказании научно-методической помощи, консультациях, обсуждении результатов, никого не подталкивал и не проталкивал, полностью отдавал инициативу в ведении дела сотрудникам. Мне представляется именно такой подход способствовал тому, что большинство его учеников смогли создать в дальнейшем собственные научные направления и научные школы.

В нерабочей обстановке, по праздникам и за торжественным столом на юбилеях и банкетах он всегда становился душой компании, с удовольствием принимал поздравления, не отказывался от участия в личных торжествах, особенно если приглашали сотрудники. Любил музыку, был азартным шахматистом.

Несколько иными, чем внутри лаборатории, были взаимоотношения Н.С. Акулова с собственной администрацией, вышестоящими руководителями и координирующими органами. Здесь не всегда наблюдались безоблачность, тональность часто оказывалась весьма жесткой. Представляется, что при этом определяющую роль играли степень невмешательства в научную деятельность, уровень поддержки и понимания инициатив лаборатории при оформлении тематики, подходов к ее выполнению, оценке результатов.



Талант ученого и величайшая работоспособность позволили Николаю Сергеевичу в своей научной деятельности осуществлять действия, часто отличные от общепринятых, и которые могут себе позволить единицы из тысячи ученых. Это смена научных направлений примерно раз в десятилетие, полная свобода для себя и своих сотрудников при выборе тематики, бесстрашие перед именами и должностями, желание "чутьочку подражаться" с любыми авторитетами в областях науки, которыми сам занимался. Он не руководствовался принципом взвешивания последствий своих инициатив и поступков на весах будущих неприятностей или успехов, поступал в соответствии с выработанными убеждениями, был неизменно принципиальным в любых обстоятельствах.

В.А РУДНИЦКИЙ

В.А Рудницкий — ученик и коллега Николая Сергеевича по его работе в Белоруссии.

Как у большинства талантливых людей, неординарность личности Николая Сергеевича Акулова находила проявление не только в науке, но и в многообразии жизненных интересов и увлечений.

Здесь прежде всего хотелось бы отметить его увлечение вокалом. Это увлечение, по моему мнению, намного превосходило обычный любительский уровень. Он любил исполнять неаполитанские песни и арии из опер. Надо еще отметить, что песни и арии Николай Сергеевич исполнял на итальянском языке.

Иностранные языки всегда занимали важное место в жизни Николая Сергеевича. Немецким он владел в совершенстве. Еще в конце 20-х годов он читал по приглашению лекции по магнетизму в Кенигсбергском университете на немецком языке. Кроме немецкого Николай Сергеевич свободно владел английским. По крайней мере, статьи и материалы к патентам писал сам, не доверяя квалификации переводчиков. До конца своих дней был в переписке с известным немецким ученым Гейзенбергом. Акулов всегда считал, что владение иностранными языками является непременным атрибутом настоящего ученого.

Николай Сергеевич по характеру был оптимист, всегда заряженный энергией, которая естественно передавалась на окружа-



ющих его людей. Неотъемлемой чертой его характера был юмор, он очень любил анекдоты, тосты, всегда был душой компании. Работал он в последнее время в основном дома и, поскольку его квартира была недалеко от института, как правило, все сотрудники по всем вопросам ходили к нему домой и частенько засиживались у него и после рабочего дня. В таких случаях Николай Сергеевич проявлял изысканное радушие, как правило, угощал коньяком, и начиналась оживленная беседа, в которой он делился своими воспоминаниями о прошлом и планами на будущее.

Николай Сергеевич был неординарным человеком и по своим взглядам на исторические процессы, которые отличались от известных необычностью подходов и суждений".

М.А. МЕЛЬГУЙ

М.А. Мельгуй — доктор технических наук, профессор Института прикладной физики НАН Беларуси, ученик Николая Сергеевича Акулова.

Я поступил в аспирантуру к Николаю Сергеевичу в 1961 году спустя 5 лет после окончания Белорусского государственного университета по специальности "Физика". Рекомендовала мне поступить именно к Николаю Сергеевичу его ученица к.т.н. Свищевская Михалина Мечеславовна, зав. кафедрой физики Белорусского государственного института народного хозяйства, где я в то время работал старшим преподавателем физики. С первого дня знакомства я понял, что это необыкновенная личность. Так, на вступительном экзамене я не смог написать уравнение Максвелла. Он, не раздумывая, поставил мне "четыре" и сказал: "Напишите, когда вспомните". Но в этот год я провалил экзамен по английскому - сказался большой стаж практической работы (школа, армия, ВУЗ), не связанной с требованиями знания иностранного языка. Через год вызывает меня Николай Сергеевич и спрашивает: "Почему не подаете заявление?"

Отвечаю: "Я не повысил свой уровень знаний по английскому языку".

Он: "До экзаменов остался месяц, этого, надеюсь, Вам достаточно?"

И, действительно, я взял отпуск, подготовился к экзаменам и поступил в аспирантуру.



Мне кажется, что он всем своим аспирантам давал возможность самоопределиваться и самовыразиться. Справишься с этим — значит будет из тебя ученый, нет — значит нет. Однако он никогда не отказывал в консультациях, если к нему обращались, и в силу своей высокой эрудиции всегда находил полезный совет. Работал он в это время преимущественно дома, и на консультации к нему мы часто ходили домой, где за чашкой чая обсуждались различные вопросы. Он иногда отмечал праздники вместе с лабораторией, мог играть на пианино, спеть прекрасную арию, любил сыграть партию в шахматы, водить машину, рассказывать и слушать анекдоты, в основном немецкие или английские. Многие из близких или равных ему по уровню ученых считали, что у Николая Сергеевича тяжелый характер. Да, он часто вступал с ними в дискуссии по научным вопросам, твердо отстаивал свои взгляды на ту или иную проблему, иногда задевая самолюбие равных себе, но никогда отношения с ними не переносил на их учеников, всегда объективно оценивал доклад молодого ученого при защите кандидатской диссертации.

В.Л. ВЕНГРИНОВИЧ

В.Л. Венгринович — доктор технических наук, зав. лабораторией института прикладной физики НАН Беларуси, ученик Николая Сергеевича Акулова.

Акулов любил удивлять слушателей нестандартным подходом, но мотивацией его оригинальных решений никогда не были эпатаж и "умничанье". Профессор И.М. Пузей, один из его любимых учеников, как-то рассказывал мне о насмешливой реакции, которую произвела в Московском Университете опубликованная формула Акулова, в которой магнитная проницаемость зависела в том числе от константы магнитострикции в десятой степени. И только лишь после публикации С.В. Тябликовым квантовой теории магнетизма, где была выведена именно эта зависимость, критики уважительно замолчали.

Для Н.С. Акулова как Исследователя характерно умение схватить главное в проблеме. Мне кажется, он был чужд многоходовому анализу поставленной задачи и, часто интуитивно, что всегда является свидетельством глубокого знания предмета, формулировал основные принципы. Это было не всегда одинаково удач-



но, зато всегда было четко и недвусмысленно. По-видимому, именно четкие формулировки помогали ему решать проблемы. Именно благодаря простоте и проникновению в суть явления, его трактовки и формулы, описывающие механизм явления, которые обычно претерпевают в дальнейшем изменения в связи с уточнением механизмов, часто оказывались весьма долговечными.

Четкое формулирование Акуловым вопроса проявлялось и в повседневной жизни по отношению к любым проблемам, которые он затрагивал, включая политику, быт или этические нормы. Это проявлялось в его высказываниях, которые он часто и к месту приводил. Ему удавалось в одной фразе выразить суть и содержание вопроса. Иногда он реагировал на проблему, рассказывая анекдот, с помощью которого он обнажал ситуацию и делал ее прозрачно ясной. Многие анекдоты он повторял несколько раз, но всегда к месту. В них он как бы сублимировал в краткой саркастической форме сущность вопроса, ситуации или поведения своего оппонента.

Вообще его высказывания о людях, которые ему почему-то не нравились, были часто резки и болезненны, что добавляло ему недоброжелателей. Хотя большинство людей он притягивал своим интеллектом, искрометными мыслями, настроенностью на юмор и открытостью. Но в сочетании с иронией и сарказмом эти качества порой отталкивали от него людей, считающих себя "Очень важными персонами", из-за боязни быть высмеянными, как правило, публично. В этом смысле, как и в науке, для него не существовало авторитетов. Единственная категория людей, которых всегда влекло к нему, была молодежь, как правило, лишенная снобизма и чувства сосредоточенности на себе. Доставалось от него и ей, но это не отторгало.

Мне кажется, что причина его задиристости также проистекает от цельности его натуры, как это ни парадоксально звучит. Более того, именно цельность являлась причиной отождествления им принципов научного взаимодействия с принципами человеческого общения. Именно ориентация на получение единственного решения любой задачи и распространение этого принципа на человеческие отношения приводили к тому, что его выводы о людях были часто категоричны и неизменны, что лишало его отношений к ним гибкости и подчас усложняло их.

Важная черта Акулова — это последовательность. Если он приходил к какому-то выводу, то со всеми оппонентами был го-



тов бороться до конца. Это не добавляло ему друзей, что его вовсе не беспокоило. По этому поводу он любил рассказывать сочиненную им самим притчу про Паганини. Последний, говорил он, в детстве был ужасный ребенок, доведший отца до того, что тот изгнал его из дома. По жизни он не имел близких друзей, а церковь достал до того, что та не разрешила предать его тело земле. "И что теперь?" — говорил Акулов, — "Все забыли о его дурном характере, но помнят его прекрасную музыку".

Я думаю, в основе Акуловского мировоззрения лежал здравый смысл, если его вообще можно идентифицировать с какой-то методологией. Им он обладал в полной мере. Здравый смысл, помноженный на уверенность в себе и абсолютную индифферентность к общепринятым точкам зрения, позволяли ему высказывать суждения в любых областях и быстро менять свои научные интересы. Простота и оригинальность его идей была основана на этих трех китах. Однажды он привел свой афоризм, который, как мне кажется, очень хорошо соотносится с его образом мышления: "Если в результате сложных рассуждений получается результат, который противоречит здравому смыслу, то предпочтение надо отдать последнему". Хотя эта точка зрения и не бесспорна, но следование ей иногда давало блестящие результаты.

Сила Акулова, как личности, состояла в неординарности, огромной трудоспособности и здоровом научном честолюбии. Последняя его черта была, может быть, наиболее мощной движущей силой его поступков и увлечений. Рекомендовать молодежи делать жизнь с Акулова совершенно бессмысленно: как яркая и неординарная личность, он совершенно неповторим. Но смирять свои эмоции перед лицом истины, можно порекомендовать каждому, кто хочет считать себя причастным к научному творчеству.

Т.А. БРАНОВИЦКАЯ

Брановицкая Татьяна Анатольевна — племянница Николая Сергеевича Акулова, жена его ученика доктора наук И.И. Брановицкого. Она долгое время жила вместе с Акуловыми после их переезда в Минск. С большой любовью и нежностью вспоминает она о своем дяде.

Дядя и меня "завербовал" в физику, когда мне было 17, во время моей поездки на каникулах с классом из Ленинграда в Москву.



После экскурсии по Московскому Университету, где я познакомилась с группой французских аспирантов и, как оказалось, "свободно" объясняюсь с ними на их родном языке, я решила, что окна в чудесный мир распахнулись для меня очень легко и навсегда. Стоит только приехать и поступить в МГУ. Дядя пришел в восторг от этой идеи и вдохновенно открыл во мне "выраженные" способности к своему богу — науке физике. А я также вдохновенно поверила, но из-за своей большой любви к биологии, подумав, готовилась поступать на биофак. Однако все же физика победила, и в этом виноват необыкновенный, ни на кого не похожий и ярчайший среди других человек, мой дядя Коля. Он убедил моих родителей разрешить мне переехать в Минск, обещав "заменить" Московский Университет и жить одной семьей в этом спокойном, новом и "молодом" городе Минске.

Я благодарна судьбе за этот "Ноев ковчег" среди океана открывшейся новизны жизни для моей неопытной, наивной, "сенсительной" души. Дядя был для меня как добрый кентавр Хирон для Язона. Он стал вселенским учителем, другом, матерью, потому что знал и понимал все. Ведь я доверяла ему все свои большие и маленькие тайны. Прежде всего, он отучал меня от слез, от обид при мелких неприятностях. Он твердил мне неустанно: "Не плакать, не смеяться, — понимать!". Пусть и другие учат этому своих детей. В этом важный принцип жизни. Это тренировка воли и логики.

Но сам то он при огромной углубленности и напряженности научного труда, при его жизнестойкости и закаленной воле, был подвержен великим страстям, а порою — и слабостям. Все его житие — это великая страсть переживания по мгновениям бесценным. Здесь все: и пение (он пел сам и слушал), и театр, и Бетховен, и Чайковский, и Кнут Гамсун, и Есенин. Он сам писал стихи, он рисовал в молодые годы маслом, он без конца влюблялся. Будучи достаточно "курпулентным", то есть полным, он носился по теннисному корту, побеждая кого-нибудь "молоденького", мчался на лыжах с горы. Страстно любил шахматные бои. Когда его обыгрывал Евгений Григорьевич Коновалов, дядя в отчаянии приходил ко мне и говорил, что у Коновалова "глаза с гипнозом", что это нечестная победа. Дядя любил путешествия. Особенно любил Грузию. Там жили и приглашали его бывшие ученики, уже доктора наук. Он всегда приезжал оттуда "чутьочку влюбленный" в какую-нибудь 16-летнюю дочку или внучку своих друзей. Но главное, он был уверен, что "она — тоже".



Страсть к жизни одолевала дядю всюду. Он обожал вкусно поесть: селедка по-акуловски, карп по-акуловски, грибы по-акуловски, кофе со сливками и сдобные булочки, которые "нарочно подставляли" ему. Он всегда обедал с кем-нибудь "важным". Это были и переводчики, и музыканты, и механики, и аспиранты, и напросившиеся на консультацию посторонние люди. Обед, как правило, сочетался с обсуждением дела. Однако, непременно был рассказан в сотый раз один из тысячи чудесных анекдотов, от которого рассказчик хохотал с "магнитной страстью" и заряжал хохотом больше, чем анекдот.

Этот вечно восторженный человек, как казалось, так сибаритски наслаждающийся жизнью, имел все же главную и необоримую страсть — торить путь в тайнах мироздания. Он бесконечно работал, очень мало спал ночью и 5-10 минут среди дня.

Не будучи глубоко религиозным, он считал величайшим преступлением разрушение в России Церкви.

В очередной раз приходя в восторг от следующей "дивной панорамы" жизни, он говорил: "Вот сейчас бы можно и умереть...". В последний раз я слышала эти слова в Павловске, под Петербургом, восхищаясь вместе с ним красотой открывшейся освещенной солнцем поляны, окаймленной старыми деревьями в старинном царском парке. Он так и умер, во мгновение, упоенный красотой березово-хвойного леса Белоруссии, которую он любил всей своей душой, во время загородной прогулки. Он умер так же легко, как встречал жизнь и как творил.



ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ Н.С. АКУЛОВА

- 1900 г.** Николай Сергеевич Акулов родился 12 декабря в г. Орле.
- 1919 г.** Окончил единую трудовую девятилетнюю школу 1 и 2 ступени (до 1918 г. — Орловская мужская гимназия).
- 1919-1920 гг.** Чертежник Статистического управления горисполкома в г. Орле.
- 1920 г.** Служба в Красной Армии.
- 1920-1922 гг.** Студент химического факультета Кубанского политехнического института в г. Краснодаре.
- 1922 г.** Студент Московского политехнического института им. Г.В. Плеханова.
- 1923-1927 гг.** Преподаватель рабфака им. Ф.А. Артема (г. Москва).
- 1924 г.** Перевелся на физико-математический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (МГУ).
- 1926 г.** Окончил МГУ.
- 1926-1929 гг.** Аспирант физико-математического факультета МГУ в лаборатории профессора В.К. Аркадьева.
- 1929 г.** Защитил диссертацию (об открытом им законе анизотропии) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.
- 1929-1930 гг.** Доцент кафедры физики Нижегородского (Горьковского) государственного университета.
- 1930 г.** Награжден премией Германской академии наук.
- 1930-1931 гг.** Научная стажировка в Германии в Кенигсбергском университете.
- 1931-1941 гг.** Профессор МГУ, заведующий кафедрой магнетизма.
- 1932 г.** Удостоен премии Рокфеллеровского фонда, США.
- 1935 г.** Награжден почетным знаком "Лучший изобретатель СССР" Всесоюзного общества изобретателей за ряд изобретений, получивших широкое применение в промышленности. Приказом Наркомтяжпрома отмечена работа Н.С. Акулова по разработке и внедрению магнитных аппаратов для массового контроля качества стальных изделий.



-
- 1936 г.** Решением Квалификационной комиссии Наркомпроса РСФСР присуждена ученая степень доктора физико-математических наук по совокупности работ без защиты диссертации.
- 1936 г.** Решением Квалификационной комиссии Наркомпроса РСФСР утвержден в ученом звании профессора по специальности "металлофизика".
- 1940 г.** Избран депутатом Краснопресненского районного Совета депутатов трудящихся г. Москвы.
- 1940 г.** Избран действительным членом АН БССР по специальности "Металлофизика".
- 1940-1946 гг.** Академик-секретарь Отделения технических наук АН БССР.
- 1941 г.** Присуждена Сталинская премия второй степени за разработку теории ферромагнетизма и ее практическое применение.
- 1941-1943 гг.** Профессор Казахстанского государственного университета в г. Алма-Ата. Работа в Средней Азии над созданием и внедрением приборов на предприятиях оборонной промышленности.
- 1943 г.** Награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Казахской ССР за большие заслуги в деле подготовки кадров по физике в Казахстане и оказание большой помощи народному хозяйству в решении ряда научно-технических проблем.
- 1943-1954 гг.** Заведующий кафедрой магнетизма МГУ им. М.В. Ломоносова.
- 1943 г.** Награжден медалью "За трудовую доблесть".
- 1945 г.** Награжден медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.".
- 1945 г.** Награжден медалью "За победу над Германией".
- 1951 г.** Награжден орденом Трудового Красного Знамени за многолетнюю плодотворную научную и педагогическую деятельность.
- 1953 г.** Присуждена почетная грамота Ломоносовских чтений МГУ за развитие теории ферромагнетизма в динамическом режиме.
- 1954-1955 гг.** Исполняющий обязанности заведующего кафедрой теоретической физики Московского физико-технического института.



-
- 1955-1957 гг.** Профессор и заведующий кафедрой Московского института химического машиностроения.
- 1957-1959 гг.** Профессор и заведующий кафедрой физики Московского геологоразведочного института им. С. Орджоникидзе.
- 1959 г.** Организовал лабораторию физических проблем в Физико-техническом институте АН БССР.
- 1959-1963 гг.** Заведующий лабораторией физических проблем ФТИ АН БССР.
- 1960 г.** Награжден Почетной грамотой Верховного Совета БССР в связи с 60-летием со дня рождения и 35-летием научно-педагогической деятельности
- 1961 г.** Награжден Большой серебряной медалью Выставки достижений народного хозяйства СССР за успехи в народном хозяйстве СССР.
- 1962 г.** По приглашению Польской академии наук командирован в Польскую Народную Республику для обсуждения с польскими учеными проблем в области ультразвука и ферромагнетизма.
- 1963-1967 гг.** Заведующий Отделом физики неразрушающего контроля АН БССР (Отдел в 1980 г. преобразован в Институт прикладной физики АН БССР).
- 1967-1976 гг.** Заведующий лабораторией физических проблем Отдела физики неразрушающего контроля АН БССР.
- 1970 г.** Награжден Почетной грамотой Верховного Совета БССР за многолетнюю научно-исследовательскую работу и в связи с 70-летием со дня рождения.
- 1975 г.** Награжден Почетной грамотой Верховного Совета БССР за значительный вклад в развитие физической науки, подготовку кадров и в связи с 75-летием со дня рождения.
- 1976 г.** Умер 21 сентября 1976 г., похоронен в поселке Луцино Московской обл.
- 29 декабря 1976 г.** Присуждена Государственная премия БССР в области науки за разработку и внедрение электромагнитных методов и средств неразрушающего контроля механических свойств ферромагнитных материалов и изделий (посмертно).



СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ Н.С. АКУЛОВА

Монографии

1. Н.С. Акулов, Ферромагнетизм, М.-Л.: Гостехтеоретиздат, 1939. 188с.
2. Н.С. Акулов, Основы химической динамики, Моск. гос. ун-т., 1940. 95с.
3. Н.С. Акулов, Теория цепных процессов. М.: Л.: Гостехиздат. 1951. 336с.
4. Н.С. Акулов, Дислокации и пластичность. Минск, АН БССР, 1961. 107с.

Научные статьи

5. Н.С. Акулов, О влиянии постоянного магнитного поля на спектры ферромагнитных тел. Исследование по ферромагнетизму под редакцией В.К. Аркадьева, Труды Гос. эксперим. электротехн. ин-та, №15, 1926.
6. Н.С. Акулов, О магнитной проницаемости в случае пульсирующих магнитных полей, Журнал Рус. физ. - хим. о-ва. (физ.), т. 58, вып. 4, 1926, с.577-586.
7. N.S. Akulov, Uber den Einflu? der stehenden Wellen in dunnen Schichten auf die Photostromstarke, Ztschr. Physik, v.41, No11-12, 1927, pp.920 - 926.
8. N.S. Akulov, Uber Magnetostriktion der Eiseneinkristalle, Ztschr. Physik, v.52, No.5-6, 1928, pp.389 - 405.
9. Н.С. Акулов, О внутреннем поле в кристаллах, Сборник статей, посвященных 10-летию Московской магнитной лаборатории Максвелла. - 1929.
10. N.S. Akulov, Uber das magnetische Quadrupolmoment des Eisenatoms, Ztschr. Physik, v.57, No3-4, 1929, pp. 249 - 256.
11. N.S. Akulov, Zur Atomtheorie des Ferromagnetismus, Ztschr. Physik, Bd. 54, H. 7 - 8, 1929, S. 582 - 587.
12. N.S. Akulov, Uber ein Gesetz, das verschiedene Eigenschaften ferromagnetischer Kristalle miteinander verkn?pft, Ztschr. Physik, Bd. 59, H. 3 - 4, 1930, S. 254 - 264.



-
13. N.S. Akulov, Beweis der Unmöglichkeit spontaner Magnetisierung. Eine Bemerkung zur Weiss-Heisenbergschen Theorie, Ztschr. Physik, Bd. 64, H. 7-8, 1930, S. 559-562.
 14. N.S. Akulov, Über die Natur der Remanenz und der Hysteresisverluste, Ztschr. Physik, Bd. 64, H. 11 - 12, 1930, S. 817 - 829.
 15. N.S. Akulov, Über die Anwendungen des Gesetzes ferromagnetischer Anisotropie zur Berechnung der Eigenschaften polykristallinischen Eisens, Ztschr. Physik, Bd. 66, H. 7-8, 1930, S. 533-542.
 16. N.S. Akulov, Über den kritischen Anisotropiepunkt ferromagnetischer Kristalle, Physik. Ztschr., Jg. 32, H. 2., 1931, S. 107 -108.
 17. N.S. Akulov, Zur Theorie der Magnetisierungskurve von Einkristallen, Ztschr. Physik, Bd. 67, H. 11 - 12, 1931, S. 794 - 807.
 18. N.S. Akulov, Über den Verlauf der Magnetisierungskurve in starken Feldern, Ztschr. Physik, Bd. 69, H. 11 - 12, 1931, S. 822 - 831.
 19. N.S. Akulov, Zur Theorie der Feinstruktur der Magnetisierungskurven der Einkristalle, Ztschr. Physik, Bd. 69, H. 1 - 2, 1931, S. 78 - 99.
 20. N.S. Akulov, Über magnetische Strukturanalyse, Ztschr. Physik, Bd. 71, H. 11-12, 1931, S. 764-777.
 21. N.S. Akulov, A.Helfenbein, N. Byczkov, Über den Einfluss der elastischen Spannungen auf den Verlauf der Magnetisierungskurve, Ztschr. Physik, v.78, N11 - 12, 1932, S. 808 - 814.
 22. N.S. Akulov, M.V. Degtiar, Über die komplizierte magnetische Struktur der ferromagnetischen Einkristalle, Ann. D. Physik, v.15, N7, 1932, p.750 - 756.
 23. N.S. Akulov, N. Bruchatov, Über eine Methode zur quantitativen Untersuchung der Walztextur, Arm. Physik, Bd. 15, H. 7, 1932, S. 741 -749.
 24. N.S. Akulov, E. Kondorsky, Über einen magnetomechanischen Effekt, Ztschf. Physik, Bd. 78, H. 11 - 12, 1932, S. 801 - 807.
 25. Н.С. Акулов, А. Гельфенбейн, Н. Бычков, Влияние упругих напряжений на ход кривой намагничивания, Журн. эксперим. и теорет. физики, Т. 3, вып. 1, 1933, с. 53 - 58.
 26. Н.С. Акулов, Н.Л. Брюхатов, Метод количественного определения текстуры вальцованного материала, Журн. эксперим. и теорет. физики, Т. 3, вып. 1, 1933, с. 59 - 64.
 27. Н.С. Акулов, Е.И. Кондорский, Применение новой статистики к расчету магнетомеханических явлений, Журн. эксперим. и теорет. физики, Т. 3, вып. 1, 1933, с. 109 - 114.
 28. N.S. Akulov, E. Kondorsky, Über Mechanostriktion und AE-Effect, Ztschr. Physik, Bd. 85, H. 9 - 10, 1933, S. 661 - 671.
 29. N.S. Akulov, Zur Theorie der Hysteresisverluste, Ztschr. Physik, Bd. 81, H. 11 - 12, 1933, S. 790 - 794.



-
30. N.S. Akulov, Zur Theorie der galvanomagnetischen und galvanoelastischen Effekte, Ztschr. Physik, Bd. 80, H. 9 - 10, 1933, S. 693 - 698.
31. Акулов, Методы магнитного анализа, Завод, лаб., № 8, 1934, с. 715 - 718.
32. N.S. Akulov, The theory of hysteresis losses in rotating magnetic fields, Учен. зап. Моск. гос. ун-т, Вып. 2, 1934, с. 137 - 142.
33. N.S. Akulov, P.P. Raewsky, Uber den Mechanismus der plastischen Deformation der Eiseneinkristalle, Ann. D. Physik, v.20, N2, 1934, pp. 113 - 117.
34. N.S. Akulov, Zur Theorie der Hall-Nernst, Ettingshausen - und Righi-Leduc - Effekte, Ztschr. Physik, Bd. 87, 1934, S. 768 - 777.
35. Н.С. Акулов, Д.И. Волков, К.П. Белов, Об одном электроупругом эффекте в ферромагнитных телах, Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 5, вып. 10, 1935, с. 946 - 951.
36. Н.С. Акулов, М.А. Грабовский, Многопараметровый анализ, Завод. лаб., - № 8, 1936, с. 963 - 971.
37. N.S. Akulov, Die Theorie der Hysteresisverluste in ferromagnetischen Metallen bei starken elastischen Krafte, Sei. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 1. Anniv. Vol. Honda, Okt. 1936, S. 271 - 282. - Orig.: engl.
38. N.S. Akulov, Zur Quantentheorie der Temperaturabhängigkeit der Magnetisierungskurve, Ztschr. Physik., Bd. 100, 1936, S. 197 - 204.
39. N.S. Akulov, Theory of dependence of ferromagnetic properties of metals on temperature, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 15, N8, 1937, pp. 445-450.
40. Н.С. Акулов, И.А. Базурина, О кинетике пластической деформации кристаллов, Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 8, вып. 6, 1938, с. 745.
41. Н.С. Акулов, Р.Г. Аннаев, О термомагнитной бианизотропии кристаллов, Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 8, вып. 3, 1938, с. 334 - 341.
42. Н.С. Акулов, К вопросу об определении толщины антикоррозионных покрытий, [Конструкция прибора], Вести металлопромышленности, № 9, 1939, с. 78 - 80.
43. Н.С. Акулов, Л.В. Киренский, Магнитный метод исследования внутренних упругих напряжений в ферромагнитных металлах. Журн. техн. физики, т. 9, вып. 13, 1939, с. 1145 - 1150.
44. Н.С. Акулов, Закон генезиса химических реакций, Изв. АН БССР, Отд-ние техн. наук, № 2, 1940, с. 57 - 59.
45. Н.С. Акулов, Закон зарождения и развития химических реакций, Докл. АН СССР, Н.С. т. 28, № 2, 1940, с. 131 - 134.



-
46. Н.С. Акулов, Магнитный анализ металлов, Вестн. металлопромышленности, № 4 - 5, 1940, с. 123 - 129.
47. Н.С. Акулов, Новые магнитные методы контроля металла, Стахановец, №3, 1940, с. 38 - 41.
48. N.S. Akulov, Ein Gesetz der Entstehung und der Entwicklung chemischer Reaktionen, J. physics, Vol. 3, N 3, 1940, pp. 165 - 174.
49. N.S. Akulov, The genesis of chemical reactions, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 28, 1940, pp. 135 - 138.
50. N.S. Akulov, L.W. Kirensky, Ueber einen neuen magnetokalorischen Effekt, J. physics, Vol. 3, N 1, 1940, S. 31 - 34.
51. N.S. Akulov, Zur Kinetik der Phasenumwandlungen von Stahl, J. physics, Vol. 3, N 1, 1940, S. 35 - 41.
52. Н.С. Акулов, Н.Л. Брюхатов, Магнитные методы исследования структуры железных метеоритов, Метеоритика, Вып. 1, 1941, с. 23 - 31.
53. Н.С. Акулов, О скорости фазовых превращений, Докл. АН СССР, Н.С., т. 32, № 5, 1941, с. 340 - 343.
54. Н.С. Акулов, К диаграмме химической активности газов, Докл. АН СССР, Н.С., т. 39, № 8, 1943, с. 350 - 354.
55. Н.С. Акулов, К теории автогенезиса цепных реакций, Докл. АН СССР, Н.С., т. 39, № 5, 1943, с. 204 - 208.
56. Н.С. Акулов, К теории горения, воспламенения и взрывов, Докл. АН СССР, Н.С., т. 39, № 6., 1943, с. 239 - 243.
57. Н.С. Акулов, Об основном уравнении динамики фазовых превращений, Докл. АН СССР, КС, т. 39, № 7, 1943, с. 295 - 299.
58. N.S. Akulov, The diagram of chemical activity of gases, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 39, 1943, pp. 317 - 321.
59. N.S. Akulov, The fundamental equation of the dynamics of phase transformations, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 39, 1943, pp. 268-271.
60. N.S. Akulov, The theory of combustion, inflammation and explosions, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 39, 1943, pp. 224 - 227.
61. N.S. Akulov, Theory of the autogenesis of chain reactions, Compt. rend. Acad. Sci. U.S.S.R., Vol. 39, 1943, pp. 191 - 194.
62. Н.С. Акулов, О роли катализа в процессе самовозгорания, Докл. АН СССР, т. 43, N 7, 1944, с. 317 - 321.
63. N.S. Akulov, The role of catalysis in the process of self-ignition, Compt. rend. Acad. Sci. U.S.S.R., Vol. 43, 1944, pp. 301 - 305.
64. Н.С. Акулов, М.К. Ахмедли, К теории температурной зависимости выхода реакции при гетерогенном катализе, Докл. АН АзССР, т. 1, № 1, 1945, с. 5 - 8.



-
65. Н.С. Акулов, О связи периода индукции с химизмом реакций, Докл. АН СССР, Н.С., т. 48, № 9, 1945, с. 673 - 676.
66. Н.С. Акулов, О теории цепных реакций Шилова и о ее дальнейшем развитии, Докл. АН СССР, Н.С., т. 49, № 2, 1945, с. 107 - 110.
67. N.S. Akulov, The relation between the induction period and the chemism of a reaction, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 48, 1945, pp. 644 - 647.
68. N.S. Akulov, Shilov's theory of chain reactions and its further development, Compt. rend. Acad. sei. U.S.S.R., Vol. 49, 1945, pp. 107 - 110.
69. Н.С. Акулов, Роль русских физиков в развитии учения о магнетизме, Учен. зап. Моск. гос. ун-т., Вып. 92, 1946, с. 58 - 62.
70. Н.С. Акулов, К вопросу о методе определения условий самоускорения цепных процессов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 54, №5, 1946, с. 415 - 418.
71. N.S. Akulov, Determining conditions for self-induction of chain processes, Compt. rend. Acad. Sci. U.S.S.R., Vol. 54, 1946, pp. 411 - 414.
72. Н.С. Акулов, О механизме процесса намагничивания, Изв. АН СССР. Сер. физ., т. II, № 5, 1947, с. 471 - 475.
73. Н.С. Акулов, О роли диффузии в процессе самовозгорания, Докл. АН СССР, Н.С. т. 56, № 7, 1947, с. 695 - 698.
74. Н.С. Акулов, И.М. Пузей, Об энергетической анизотропии ферромагнитных кристаллов бинарных сплавов, Изв. АН СССР, Сер. физ., т. 11, № 5, 1947, с. 533 - 538.
75. Н.С. Акулов, Т.А. Елкина, К теории потерь на гистерезис во вращающихся полях, Докл. АН СССР., Н.С., т. 59, № 6, 1948, с. 1085 - 1088.
76. Н.С. Акулов, О диффузии трансмутирующих частиц, Докл. АН СССР. Н.С., т. 61, № 2, 1948, с. 235 - 238.
77. Н.С. Акулов, Е.Л. Свирина, О диффузионных потоках в активных средах, Вестн. МГУ, № 5, 1948, с. 77 - 80.
78. Н.С. Акулов, Н.З. Мирясов, О новом методе исследования пластической деформации ферромагнитных кристаллов, Журн. техн. физики, т. 18, вып. 3, 1948, с. 389 - 394.
79. Н.С. Акулов, Н.З. Мирясов, Закон приближения к насыщению в поликристаллическом никеле, Докл. АН СССР. Н.С., т. 66, № 1, 1949, с. 29- 32.
80. Н.С. Акулов, О.И. Блохина, К.М. Больнова, А.П. Чернова, Исследование константы энергетической анизотропии тройных сплавов системы Ni - Cu - Mo, Журн. техн. физики, т. 19, вып. 8, 1949, с. 865-870.



-
81. Н.С. Акулов, К теории металлических сплавов, Изв. Сект. физ.-хим. анализа Ин-т общ. и неорган. химии им. Курнакова, т. 19, 1949, с. 15-18.
82. Н.С. Акулов, О.С. Галкина, В.И. Ивановский, К теории петель гистерезиса, Докл. АН СССР. Н.С., т. 68, № 5, 1949, с. 833 - 836.
83. Н.С. Акулов, К теории сплавов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 66, №3, 1949, с. 361 -364.
84. Н.С. Акулов, Д.И. Волков, Новый метод измерения магнитоотрицательности, Вестн. МГУ. Сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 10, 1949, с. 29 - 32.
85. Н.С. Акулов, О биологической эволюции как высшей форме эволюции цепных процессов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 68, №1, 1949, с. 103 - 106.
86. Н.С. Акулов, З.И. Ализаде, К.П. Белов, О магнитоотрицательности сплавов Fe - Pt, Докл. АН СССР. Н.С., т. 65, № 6, 1949, с. 815 - 818.
87. Н.С. Акулов, И.П. Мазин, Я.И. Фельдштейн, Анизотропия модуля упругости ферромагнитных монокристаллов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 71, № 5, 1950, с. 851 - 854.
88. Н.С. Акулов, К.М. Большова, О законе приближения к насыщению для мартенсита, Докл. АН СССР. Н.С., т. 71, № 4, 1950, с. 633 - 636.
89. Н.С. Акулов, К.М. Большова, О законе приближения к насыщению углеродистых сталей, Вестн. МГУ. Сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 9, 1950, с. 79 - 89.
90. Н.С. Акулов, Д.И. Волков, О прецизионном методе измерения магнитоотрицательности, Вестн. МГУ. Сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 6, 1950, с. 21 - 23.
91. Н.С. Акулов, Я.И. Фельдштейн, О применении теории групп к анализу анизотропии кристаллов, Вестн. МГУ. Сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 2, 1950, с. 73 - 82.
92. Н.С. Акулов, Л.Г. Ипатов, О силах взаимодействия намагниченных тел при наличии эффекта взаимной индукции, Вестн. МГУ, Сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 3, 1950, с. 65 - 72.
93. Н.С. Акулов, Е.П. Свирина, Об энергии активации при сверхструктурных превращениях, Докл. АН СССР. Н.С., т. 70, № 5, 1950, с. 789 - 791.
94. Н.С. Акулов, Я.И. Фельдштейн, Применение теории групп к анализу анизотропии кристаллов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 70, № 4, 1950, с. 593 - 596.
95. Н.С. Акулов, Е.П. Свирина, Кинетика изменения энергетической анизотропии при сверхструктурных превращениях, Докл. АН СССР. Н.С., т. 76, № 5, 1951, с. 669 - 671.



96. Н.С. Акулов, Г.С. Кринчик, О вихревых микротоках при смещении границ между доменами, Докл. АН СССР. Н.С., т. 81, № 2, 1951, с. 171 - 174.

97. Н.С. Акулов, Ю.Л. Рабинович, В.И. Скобелкин, О диффузии частиц, соединенной с цепными превращениями, Докл. АН СССР. Н.С., т. 78, № 6, 1951, с. 1149 - 1152.

98. Н.С. Акулов, В.И. Ивановский, О зависимости скорости распространения диффузионных волн от диаметра канала, Докл. АН СССР. Н.С., т. 80, № 5, 1951, с. 773 - 776.

99. Н.С. Акулов, Т.И. Какушадзе, Об атомных магнитных доменах Fe, Co, Ni, Докл. АН СССР. Н.С., т. 77, № 4, 1951, с. 593 - 596.

100. Н.С. Акулов, Об обобщении одной задачи Колмогорова, Петровского и Пискунова, Докл. АН СССР. Н.С., т. 80, № 4, 1951, с. 573 - 576.

101. Н.С. Акулов, Об основных уравнениях теории цепных процессов и методах их решения, Докл. АН СССР. Н.С., т. 78, № 3, 1951, с. 505 - 507.

102. Н.С. Акулов, И.П. Мазин, Я.И. Фельдштейн, Об усталости металлов, Докл. АН СССР. Н.С., т. 78, № 2, 1952, с. 263 - 266.

103. Н.С. Акулов, К теории трех пределов самовозгорания, Докл. АН СССР, т. 83, № 3, 1952, с. 427 - 430.

104. Н.С. Акулов, Я.И. Фельдштейн, О кинетике сверхструктурных превращений, Докл. АН СССР, т. 82, № 2, 1952, с. 221 - 223.

105. Н.С. Акулов, К.М. Большова, О кривой намагничивания пластически деформированного железа в сильных полях, Докл. АН СССР, т. 83, № 6, 1952, с. 817 - 819.

106. Н.С. Акулов, Т.А. Елкина, О некоторых новых закономерностях, связывающих величину потерь с коэрцитивной силой, Докл. АН СССР, т. 83, № 3, 1952, с. 377 - 379.

107. Н.С. Акулов, Г.С. Кринчик, О свойствах ферромагнетиков в динамическом режиме : [Докл. на 2 Совещ. по магнетизму], Изв. АН СССР, Сер. физ., т. 16, № 5, 1952, с. 523 - 532.

108. Н.С. Акулов, Аб сучаснай тэорыі ланцужных працэсаў, Весці АН БССР, №4, 1953, с. 52 - 59.

109. Н.С. Акулов, Н.В. Химченко, Влияние температуры на коррозию стали и чугуна в кислых средах, Материалы в химическом машиностроении, М., 1953, с. 117 - 123.

110. Н.С. Акулов, О роли положительно - отрицательного катализа в явлениях самовозгорания газовых смесей : [Письмо в ред.], Журн. физ. химии, т. 27, вып. 5, 1953, с. 771 - 774.



-
111. Н.С. Акулов, О теории цепных процессов Н.А.Шилова и Д.В. Алексеева и ее дальнейшем развитии : [Письмо в ред.], Журн. физ. химии, т. 27, вып. 7, 1953, с. 1111 - 1132.
112. Н.С. Акулов, Г.С. Кринчик, Теория смещения доменной границы, Докл. АН СССР, т. 89, № 5, 1953, с. 809 - 812.
113. Н.С. Акулов, Теория цепных реакций при учете диффузии активных центров, Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 24, вып. 4, 1953, с. 494 - 500.
114. Н.С. Акулов, Теория цепных реакций при учете диффузии активных центров : [Письмо в ред.], Журн. физ. химии, т. 27, вып. 4, 1953, с. 614 - 615.
115. Н.С. Акулов, А.В. Черемушкина, К теории эффекта Холла в ферромагнетиках, Докл. АН СССР, т. 98, № 1, 1954, с. 35 - 38.
116. Н.С. Акулов, "Об искажении фактов истории науки доктором физико-математических наук А. Налбадзяном. о приписывании открытия двух формул другим ученым, о плагиате А.Налбадзяна.", Письмо в редакцию, Весці АН БССР, № 6, 1954, с. 107 - 108.
117. Н.С. Акулов, К теории атомных магнитных моментов в ферромагнетиках, Докл. АН СССР, т. 105, № 5, 1955, с. 935 - 938.
118. Н.С. Акулов, К теории взрывных процессов, Докл. АН СССР, т. 104, № 3, 1955, с. 376 - 379.
119. Н.С. Акулов, А.В. Черемушкина, О влиянии упорядочения на эффект Холла в ферромагнетиках, Докл. АН СССР, т. 102, № 1, 1955, с. 45 - 47.
120. Н.С. Акулов, П.П. Галенко, Теория пластической деформации металлов, Докл. АН СССР, т. 103, № 3, 1955, с. 387 - 390.
121. Н.С. Акулов, К теории ферро-, пара- и ферримагнетизма : [Крат. сообщ.], Весці АН БССР. Сер. фгз.-тэхн. навук, № 2, 1956, с. 153 - 156.
122. Н.С. Акулов, К теории ферро-, пара- и ферримагнетизма, Докл. АН СССР, т. 108, № 4, 1956, с. 603 - 606.
123. Н.С. Акулов, А.В. Черемушкина, К теории эффекта Холла в ферромагнетиках : [Письмо в ред.], Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 31, вып. 1, 1956, с. 152 - 153.
124. Н.С. Акулов, Теория возникновения элементарных зарядов и их электромагнитных полей, Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-т, т. 43, 1956, с. 193 - 201.
125. Н.С. Акулов, Теория магнитострикции монокристаллов №, Докл. АН СССР, т. 106, № 1, 1956, с. 31 - 34.
126. N.S. Akulov, The theory of magnetostriction of a single crystal of nickel, Soviet Physics. Doklady, Vol. 1, 1956, pp. 1 - 4.



-
127. N.S. Akulov, Theory of ferro-, para- and ferrimagnetism, Soviet Physics. Doklady, Vol. 1, 1956, pp. 337 - 340.
128. Н.С. Акулов, О причинной интерпретации возникновения элементарных зарядов и их электромагнитных полей, Тр. Моск. ин-та хим. машиностроения, - т. 12, 1957, с. 133 - 139.
129. Н.С. Акулов, По поводу заметки У.Ф. Брауна "К теории магнитострикции монокристаллов никеля" ["Докл. АН СССР". 1957. Т. 112, №5], Докл. АН СССР, т. 112, N 5, 1957, с. 828 -830.
130. N.S. Akulov, A.V. Cheremushkina, The theory of the Hall effect in ferromagnetics, Soviet Physics, JETP, Vol. 4, 1957, pp. 150 - 151.
131. Н.С. Акулов, К теории сегнетоэлектриков, Докл. АН БССР, Т 2, № 9, 1958, с. 365 - 369.
132. Н.С. Акулов, К теории фазовых переходов с двумя точками Кюри, Применение ультразвуки к исследованию вещества. М., Вып. 7, 1958, с. 279 - 281.
133. Н.С. Акулов, А.В. Черемушкина, Об эффекте Холла в точке Кюри : [Письмо в ред.], Журн. эксперим. и теорет. физики, - т. 35, вып. 2, 1958, с. 512 - 519.
134. Н.С. Акулов, К теории кривых поляризации сегнетоэлектриков, Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 36, вып. 4, 1959, с. 1085 - 1087.
135. Н.С. Акулов, В.П. Вейлевский, Прибор (*-фазометр) для определения процентного содержания *-фазы в аустенитной листовой стали и в сварных швах, Гос. науч.-техн. ком. СМ СССР, АН СССР, Фил. Всесоюз. ин-та науч. и техн. информации, М., 1959. - 9 с. ил.
136. Н.С. Акулов, В.А. Франюк, Об изменении некоторых физических свойств металлов в процессе усталости, Докл. АН БССР, т. 3, № 3, 1959, с. 87 - 90
137. Н.С. Акулов, В.А. Франюк, Статистическая теория усталостного разрушения металлов, Докл. АН БССР, т. 3, № 8, 1959, с. 331 - 335.
138. Н.С. Акулов, Форма петли гистерезиса поликристаллов, Докл. АН БССР, т. 3, № 7, 1959, с. 294 - 297.
139. N.S. Akulov, Contribution to the theory of ferroelectric polarization curves, Soviet Physics, JETP, Vol. 36(9), N 4, 1959, pp. 772 -773.
140. N.S. Akulov, A.V. Cheremushkina, The Hall effect at the Curie point, Soviet Physics, JETP, Vol. 35 (8), N 2, 1959, pp. 357 - 358.
141. Н.С. Акулов, В.П. Есилевский, К вопросу об обобщении метода магнитных зеркальных отображений: [Испытания ферромагн. материалов], Инж.-физ. журн., т. 3, № 1, 1960, с. 87 - 90.
142. Н.С. Акулов, К теории кривой намагничивания ферритов, Инж.-физ. журн., т. 3, № 8, 1960, с. 85 - 87.



-
143. Н.С. Акулов, В.П. Есилевский, Пондеромоторный магнитный метод определения процентного содержания α -фазы в аустенитной стали, Тр. Всесоюз. нии конструкт. ин-т хим. машиностроения, Вып. 34, 1960, с. 112 - 119.
144. Н.С. Акулов, В.А. Франюк, Физические основы усталости металлов, Докл. АН БССР, т. 4, № 2, 1960, с. 62 - 65.
145. Н.С. Акулов, Законы неупругости и их применения, Докл. АН БССР, т. 5, №2, 1961, с. 52 - 56.
146. Н.С. Акулов, Законы неупругости и их применения: [Исслед. металлов], Применение ультразвуки к исследованию вещества, Вып. 14, 1961, с. 3 - 10.
147. Н.С. Акулов, М.М. Галковская, К теории ползучести металлов, Сб науч. тр. АН БССР, Физ.-техн. Ин-т, Вып. 7, 1961, с. 25 - 29.
148. Н.С. Акулов, К теории пределов ползучести, Докл. АН БССР, т. 5, № 3, 1961, с. 96 - 100.
149. Н.С. Акулов, К теории усталостной прочности, Докл. АН БССР, т. 5, № 12, 1961, с. 550 - 551.
150. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, А.И. Харитонов, К форме кривых деформация-напряжение металлов при знакопеременных нагрузках, Сб науч. тр. АН БССР, Физ.-техн. ин-т, Вып. 7, 1961, с. 9 - 12.
151. Н.С. Акулов, Кинетическая теория дислокаций, Инж.-физ. журн., т. 4, №2. 1961, с. 70 - 76.
152. Н.С. Акулов, О магнитно-пластической аналогии, Докл. АН БССР, т. 5, № 7, 1961, с. 297 - 301.
153. Н.С. Акулов, Теория диаграммы пластического состояния, Докл. АН БССР, т. 5, № 4, 1961, с. 146 - 150.
154. Н.С. Акулов, П.П. Галенко, Теория неупругости кристаллов при вибрациях, Инж.-физ. журн., т. 4, № 3, 1961, с. 98 - 104.
155. Н.С. Акулов, В.А. Франюк, Усталостное разрушение кристаллов, Весці АН БССР, Сер. фіз.-тэхн. навук, № 1, 1961, с. 42 - 46.
156. Н.С. Акулов, К вопросу об обобщении термодинамики необратимых процессов, Докл. АН БССР, т. 6, № 12, 1962, с. 762 - 765.
157. Н.С. Акулов, К теории кривых электризации ионных полупроводников, Докл. АН БССР, т. 6, № 6, 1962, с. 353 - 354.
158. Н.С. Акулов, М.М. Галковская, К теории ползучести металлов, Сб науч. тр. АН БССР, Физ.-техн. ин-т, вып. 7, 1962, с. 25 - 29.
159. Н.С. Акулов, П.П. Галенко, К теории прямоугольной петли гистерезиса ферромагнетиков, Докл. АН БССР, т. 6, № 9, 1962, с. 551 - 555. - Авт. также :



-
160. Н.С. Акулов, А.Я. Кулик, К теории усталости металлов, Докл. АН БССР, т. 7, № 8, 1963, с. 528 - 530.
161. Н.С. Акулов, А.К. Шукевич, О применении статистической теории дислокаций к выводу основных соотношений для кривых упрочнения, Докл. АН БССР, т. 7, № 7, 1963, с. 453 - 455.
162. Н.С. Акулов, М.А. Мельгуй, Электрострикционная теория фазовых переходов в титанате бария, Докл. АН БССР, т. 7, № 10, 1963, с. 661 - 665.
163. N.S. Akulov, On dislocation kinetics, Acta metallurg., Vol. 12, N 10, 1964, pp. 1195 - 1196.
164. N.S. Akulov, The statistical theory of dislocations, Philos. Mag., Vol. 9, N 101, 1964, pp. 767 - 779.
165. Н.С. Акулов, К теории кривых намагничивания и магнитострикции ферритов, Весті АН БССР. Сер. фіз.-тэхн. навук, № 1, 1965, с. 104 - 107.
166. Н.С. Акулов, М.А. Мельгуй, К теории гистерезиса поликристаллических сегнетоэлектриков, Докл. АН БССР, т. 10, № 6, 1966, с. 377 - 380.
167. Н.С. Акулов, П.П. Галенко, К теории пластического гистерезиса, Докл. АН БССР, т. 10, № 8, 1966, с. 546 - 549.
168. Н.С. Акулов, О включении лептонов в систематику кварков, Докл. АН БССР, т. 10, № 7, 1966, с. 456 - 460.
169. Н.С. Акулов, Расчет спектра масс элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 10, № 1-2, 1966, с. 923 - 925.
170. Н.С. Акулов, Теория элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 10, №3, 1966, с. 151-155.
171. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, Термоэлектродвижущая сила при пластической деформации, Докл. АН БССР, т. 10, № 9, 1966, с. 632 - 635.
172. N.S. Akulov, The statistical theory of dislocations, Acta crystallogr. Vol. 21, N7, 1966, pp. A 167.
173. Н.С. Акулов, В.С. Козлов, О новых способах индикации поля дефекта в магнитографической дефектоскопии, Исследования в области теоретического и прикладного магнетизма. - Свердловск, 1967, С. 154 - 159. (Тр. АН СССР. Ин-т физики металлов; Вып. 26).
174. Н.С. Акулов, О развитии нового направления в теории элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 11, № 9, 1967, с. 777 - 781.
175. Н.С. Акулов, О сверхтонкой структуре спектра масс элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 1,1, № 3, 1967, с. 209 - 213.
176. Н.С. Акулов, О связи между спектром масс, структурой и квантовой систематикой элементарных частиц, Докл. АН БССР, Т. 11, № 1, 1967, с. 16 - 20.



-
177. Н.С. Акулов, Об ошибках Ф.И. Федорова при обсуждении новой теории элементарных частиц : [К дискус. в связи со статьями авт. "Теория элементарных частиц" и "О включении лептонов в систематику кварков" в "Докл. АН БССР". 1966. Т. 10, № 3 и 7] : (Письмо в ред.), Весці АН БССР. Сер. фіз.-тэхн. навук, № 4, 1967, с. 123 - 128.
178. Н.С. Акулов, Ответ на письмо А.А. Богуша, Л.Г. Мороза и Ф.И. Федорова "По поводу статей Н.С. Акулова об элементарных частицах" ["Весці АН БССР. Сер. фіз.-мат. навук". 1966. № 4.] : (Письмо в ред.), Весці АН БССР, Сер. фіз. тэхн. навук, №1, 1967, с. 139 - 142.
179. Н.С. Акулов, Теория спектра масс элементарных частиц с учетом тонкой структуры, Докл. АН БССР, т. 11, № 2, 1967, с. 107 - 111.
180. Н.С. Акулов, Теория строения элементарных частиц и ее применения для расчета их энергий распада, Докл. АН БССР, т. 11, № 6, 1967, с. 492 - 497.
181. Н.С. Акулов, И.И. Брановицкий, О доменной сверхструктуре ферромагнетиков, Докл. АН БССР, т. 12, № 12, с. 1077 - 1080.
182. Н.С. Акулов, О реонах как структурных составляющих элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 12, № 3, 1968, с. 212 - 218.
183. Н.С. Акулов, А.И. Коваленко, К вопросу о расчете масс, мод и энергий распада скалярных и векторных мезонов, Докл. АН БССР, т. 13, № 3, 1969, с. 206 - 209.
184. Н.С. Акулов, К вопросу о связи между квантовой механикой и теорией относительности, Докл. АН БССР, Т. 13, № 10, 1969, с. 886 - 889.
185. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, О взаимосвязи между термоэлектродвижущей силой и топологией поверхности Ферми, Докл. АН БССР, т. 13, № 5, 1969, с. 396 - 399.
186. Н.С. Акулов, А.Г. Козлов, А.К. Шукевич, О влиянии пластической деформации на плотность дислокаций поликристаллического никеля, Докл. АН БССР, т. 13, № 4, 1969, с. 309 - 312.
187. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, О влиянии упругой деформации металлов на величину поверхности Ферми, Докл. АН БССР, т. 13, № 9, 1969, с. 788 - 791.
188. Н.С. Акулов, Об оболочечной теории элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 13, № 6, 1969, с. 492 - 497.
189. Н.С. Акулов, Б.А. Лучевский, К статистической теории гистерезисных явлений, Докл. АН БССР, т. 14, № 6, 1970, с. 499 - 502.
190. Н.С. Акулов, В.А. Рудницкий, К теории пондеромоторного магнитного контроля металлов, Докл. АН БССР, т. 14, № 10, 1970, с. 889 - 892.



-
191. Н.С. Акулов, О систематике лептонов, Весці АН БССР. Сер. фіз.-энерг. навук, № 4, 1970, с. 13 - 17.
192. Н.С. Акулов, Б.А. Лучевский, К теории кривых намагничивания ферромагнетиков в области инверсии, Докл. АН БССР, т. 15, № 6, 1971, с. 484 - 487.
193. Н.С. Акулов, Метод расчета масс элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 200, № 1, 1971, с. 60 - 63.
194. Н.С. Акулов, Энергетические уровни в элементарных частицах, Докл. АН БССР, т. 15, № 5, 1971, с. 394 - 397.
195. Н.С. Акулов, А.Г. Козлов, А.К. Шукевич, Изменение плотности дислокаций при упрочнении медно-никелевых сплавов, Докл. АН БССР, т. 16, № 12, 1972, с. 1089 - 1091.
196. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, О влиянии амплитуды напряжения и числа циклов вибраций на декремент затухания в металлах, Докл. АН БССР, т. 16, № 6, 1972, с. 311 - 314.
197. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, А.К. Шукевич, Об изменении физических свойств металлов при упруго-пластической деформации, Докл. АН БССР, т. 16, № 8, 1972, с. 686 - 689.
198. N.S. Akulov, Calculation of masses of elementary particles, Soviet Physics. Doklady, Vol. 16, N 9, 1972, pp. 730 - 733.
199. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, В.Я. Любый, Влияние дефектов на электрические свойства металлов, Физика металлов и металловедение, т. 36, вып. 2, 1973, с. 303 - 309.
200. Н.С. Акулов, В.Л. Венгринович, С.А. Новиков, К вопросу о ядерном магнитном резонансе в неоднородном магнитном поле, Докл. АН БССР, т. 17, № 3, 1973, с. 211 - 214.
201. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, Размножение дислокации в кристаллах под действием знакопеременных колебаний малой амплитуды, Докл. АН БССР, т. 17, № 1, 1973, с. 13 - 16.
202. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, К теории усталостного разрушения металлов, Физика неразрушающего контроля: Темат. сб. АН БССР. Отд. физики неразрушающего контроля, 1974, с. 5 - 25.
203. Н.С. Акулов, О развитии единой теории частиц и полей, Докл. АН БССР, т. 18, № 5, 1974, с. 398 - 401.
204. Н.С. Акулов, Об основном принципе строения материи, Докл. АН БССР, т. 18, № 4, 1974, с. 304 - 307.
205. Н.С. Акулов, Об одном эксперименте, который выявляет связь четырехмерного пространства со строением элементарных частиц, Докл. АН БССР, т. 19, № 5, 1975, с. 399 - 402.



206. Н.С. Акулов, А.А. Лухвич, И.М. Морозов, А.К. Шукевич, Дислокационная теория физических свойств поликристаллов, Физические методы и средства неразрушающего контроля, Сб. ст. АН БССР. Отд. физики неразрушающего контроля, 1976, С. 151 - 159.

207. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, Исследование механического гистерезиса поликристаллических г.ц.к. металлов, Физические методы и средства неразрушающего контроля, Сб. ст. АН БССР. Отд. физики неразрушающего контроля, 1976, с. 159 - 168.

208. Н.С. Акулов, О ферримагнетизме странных частиц и эффекте их коагуляции, Докл. АН СССР, т. 228, № 1, 1976, с. 73 -76.

209. N.S. Akulov, Ferrimagnetism and coalescence for strange particles, Soviet Physics. Doklady, Vol. 21, N 5, 1976, pp. 263 - 265.

210. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, Изменение плотности дислокаций под действием знакопеременных нагрузжений, Физические свойства металлов и проблемы неразрушающего контроля, Сб. ст. АН БССР. Отд. физики неразрушающего контроля, 1978, с. 176 - 186.

211. Н.С. Акулов, П.П. Галенко, И.М. Морозов, К теории внутреннего трения в металлах, Весці АН БССР. Сер. фіз.-тэхн. навук, № 3, 1978, с. 77 - 81.

212. Н.С. Акулов, Новый метод в теории элементарных частиц, Докл. АН СССР, т. 240, № 1, 1978, с. 58 - 61.

213. Н.С. Акулов, И.М. Морозов, Расчет нестационарного декремента внутреннего трения в кристаллах, Физические свойства металлов и проблемы неразрушающего контроля, Сб. ст. АН БССР. Отд. физики неразрушающего контроля, 1978, с. 164 - 175.

214. Н.С. Акулов, Являются ли электроны и позитроны квантовыми ротаторами, Докл. АН СССР, т. 240, № 2, 1978, с. 306 -309.

ЛИТЕРАТУРА О Н.С. АКУЛОВЕ

1. Академик Н.С. Акулов // Лауреаты Сталинской премии: ученые МГУ, М., 1941, с. 37 - 38.

2. Е.А. Божевольнов, Измерение толщины многослойных гальванопокрытий магнитным прибором проф. Акулова // Коррозия и борьба с ней, № 2, 1941, с. 47 - 49.

3. А.С. Предводителев, Ценный вклад в науку и технику // Лауреаты Сталинской премии : ученые МГУ, М., 1941, с. 38 - 41.

4. Сталинские премии за выдающиеся работы в области науки и выдающиеся изобретения // Лауреаты Сталинской премии: ученые МГУ, М., 1941, с. 8.



-
5. Р.П. Гаухман, Материалы к библиографии по истории русской науки. Физика, М., 1948, 132 с.
6. Акулов Николай Сергеевич // Большая советская энциклопедия, 2-е изд., М., т. 2., 1950, с. 10, физик, академик АН БССР (1940).
7. Г.П. Дьяков, Н.З. Мирясов, Р.Д. Телеснин, Николай Сергеевич Акулов (К 50-летию со дня рождения) // Учен. зап. Физика. Кн. 6 / Моск. гос. ун-т., вып. 162, 1952, с. 3 - 7.
8. Н.Н. Семенов, О некоторых вопросах теории цепных реакций : [О работах Н.С.Акулова] // Журн. физ. химии, т. 27, вып. 6, 1953, с. 881 - 916.
9. В.И. Скобелкин, О теории автогенезиса Н.С.Акулова // Журн. эксперим. и теорет. физики, т. 27, № 4, 1954, с. 501 - 509.
10. Акулов Николай Сергеевич // Биографический словарь деятелей естествознания и техники, М., т. 1, 1958, с. 11.
11. Б.В. Ерофеев, В.Н. Трейер, В.А. Франюк, Николай Сергеевич Акулов : [К 60-летию со дня рождения] // Инж.-физ. журн., т. 3, № 12, 1960, с. 119.
12. Е. Локтионов, "Закон Акулова" // Экон. газ., 25 авг. 1960
13. Николай Сергеевич Акулов : (К шестидесятилетию со дня рождения) // Сб. научн. тр. / АН БССР Физ.-техн. ин-т., Вып. 6., 1960, с. 3 - 7.
14. А.А. Богуш, Л.Г. Мороз, Ф.И. Федоров, По поводу статей Н.С.Акулова об элементарных частицах: ["Теория элементарных частиц" и "О включении лептонов в систематику кварков" в "Докл. АН БССР". 1966. Т. № 7] : [Письмо в ред.] // Весці АН БССР, Сер. фіз.-мат. навук, № 4, 1966, с. 130 - 132.
15. Ф.И. Федоров, Еще раз об ошибках Н.С. Акулова : [К дискусу. по поводу статей Н.С. Акулова "Теория элементарных частиц" и "О включении лептонов в систематику кварков" в "Докл. АН БССР", т. 10, № 3, 7, 1960] // Весці АН БССР. Сер. фіз.-мат. навук, 1967, № 2, с. 119 - 125.
16. У.А. Франюк, Пытаны фізікі неразбуральнага кантролю у АН БССР // Навука БССР за 50 год, Мінск, 1968, с. 601 - 604.
17. Акулау Мікалай Сяргеевіч // Беларуская савецкая энцыклапедыя. - Мінск, т. 1, 1961 с. 207.
18. Н. Зацепин, Юбилей ученого : [К 70-летию со дня рождения акад. АН БССР Н.С.Акулова], Сов. Белоруссия, 12 дек. 1970.
19. 75 год з дня нараджэння М.С.Акулава, сав. фізиса-магнітолага, акад. АН БССР // Новыя кнігі БССР, № 9, 1975, с. 21.
20. В. Бірукоу, Пра што "расказала" магнітнае поле // Вяч. Мінск, 1976, 29 верас.



-
21. Николай Сергеевич Акулов : [Некролог] // Вещь АН БССР. Сер. физ.-техн. наук, № 4, 1976, с. 118 - 120.
22. Николай Сергеевич Акулов : [Некролог] // Веч. Минск, 23 сент. 1976.
23. Николай Сергеевич Акулов : [Некролог] // Звезда, 1976, 24 верас.
24. О присуждении Государственных премий БССР 1976 года в области науки и техники : Постановление ЦК КПБ и СМ БССР, 29 дек. 1976 г. // Сов. Белоруссия, 31 дек. 1976.
25. Хотяновский В. Петля гистерезиса // Пром-сть Белоруссии, №12, 1976, с. 53 - 55.
26. Акулов Николай Сергеевич (1900 - 1976) // Храмов Ю.А. Физики : Биограф. справ., Киев, 1977, с. 8.
27. Акулов Николай Сергеевич // Академия наук Белорусской ССР, Минск, 1979, с. 449.
28. В.И. Беляев, Усталость металлов // Белорусская ССР : Крат. энцикл., Минск, т. 3, 1980, с. 513.
29. Н.А. Борисович, Академия наук Белорусской ССР. Академики АН БССР // Белорусская ССР : Крат. энцикл., Минск, т. 3, 1980, с. 59.
30. А.К. Бородич, Прикладной физики институт АН БССР // Белорусская ССР : Крат. энцикл., Минск, 1980, с. 416.
31. В.И. Беляев, Стомленица металлау // Беларуская ССР : Карот. энцыкл., Минск, т. 3, 1980, с. 462.
32. Л.И. Гурский, Физико-технический институт АН БССР // Белорусская ССР : Крат. энцикл., Минск, т. 3, 1980, с. 523.
33. Акулау Мікалай Сяргеевіч // Беларуская ССР : Карот. энцыкл., Минск, т. 5, 1981, с. 16.
34. Н.Н. Зацепин, А.А. Лухвич, М.А. Мельгуй, Академик АН БССР Николай Сергеевич Акулов : (К 80-летию со дня рождения) // Вещь АН БССР. Сер. физ.-техн. наук, №1, 1981, с. 130 - 131.
35. Акулов Николай Сергеевич : [Биограф. справка] // Белорусская ССР : Крат. энцикл., Минск, т. 5, 1982, с. 15.
36. Акулов Николай Сергеевич (1900 - 1976) // Ю.А. Храмов Физики : Биограф. справ., М., 1983, с. 8.
37. Ю.И. Соловьев, Месь обскуранта : Мрачный эпизод из жизни академика Н.Н.Семенова // Вестн. Рос. акад. наук., Т. 64, № 9, 1994, с. 840 - 847.
38. Обзор материалов архива Российской академии наук и публикаций, посвященных научной дискуссии Н.С.Акулова, действительного члена Академии наук Белоруссии (1940), и Н.Н.Семенова, действительного члена Академии наук СССР (1932), директора Института хими-



ческой физики (1931), лауреата Нобелевской премии (1956). Оценка монографий Н.С.Акулова "Основы химической динамики" (1940), "Теория цепных процессов" (1951), статьи "За передовое направление в развитии науки о химических превращениях", опубликованной в "Журнале физической химии" (т. 26, вып. 7, 1952).

39. Бранавіцкі, Зачыналнік навуковай школы, выдатны вучоны, неардынарная асоба : Да 95-годдзя з дня нарадж. акад. М.С.Акулава // Навіны АН Беларусі, 8 снеж., 1995, с. 3.

40. Успамшаюць вучю М.С.Акулава // [В.Л. Венгрыновіч, М.А.Мельгуй, У.А.Франюк, А.А.Лухвіч, А.И.Вейюк] // Навіны АН Беларусі, 8 снеж., 1995, с. 3.

41. Николай Сергеевич Акулов : [К 95-летию со дня рождения ученого-физика, акад. АН БССР] // Весці АН Беларусі Сер. фіз.-тэхн. навук, № 1, 1996, с. 126 - 127.

42. Николай Сергеевич Акулов : К 95-летию со дня рождения [физика, акад. АН БССР] // Информ. бюл. // Бел. ассоц. неразрушающего контроля и техн. диагностики. № 6, 1996, с. 2.

43. Акулов Николай Сергеевич // Национальная академия наук Беларуси : Персон, состав, Минск, 1998, с. 10 - 11.

44. Действительные члены (академики) Национальной академии наук Беларуси // Национальная академия наук Беларуси, 1929 - 1999 / Под науч. ред. Н.А. Борисевича, А.П. Войтовича, Минск, 1998, с. 232.

45. Суровые испытания // Национальная академия наук Беларуси, 1929 - 1999 // Под науч. ред. Н.А. Борисевича, А.П.Войтовича, Минск, 1998, с. 35.

46. О создании академиком АН БССР Н.С. Акуловым аппарата для определения содержания металлов в рудах, переданном в серийное производство; о продолжении Н.С.Акуловым работ над совершенствованием приборов по неразрушающим методам контроля промышленной продукции, которые применялись в оборонной промышленности.

47. Акулов Николай Сергеевич (12.12.1900 - 21.9.1976) // Национальная академия наук Беларуси : Персон, состав, 2-е изд., Минск, 1999, с. 10 - 11.

48. Акулов Николай Сергеевич (12.12.1900 - 21.9.1976) К столетию со дня рождения, Минск, 2000, 98 с.

Наука Белоруссии в XX столетии, Минск, "Белорусская наука", 2001. 900с.



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Начало жизненного пути	8
Первые шаги в науке	11
Работа в Германии	17
Развитие работы по магнетизму в Московском Университете	18
Создание московской школы магнитологов	25
Годы Великой Отечественной войны	35
Послевоенные годы	38
Создание института прикладной физики	50
Основные направления научной и прикладной деятельности Н.С. Акулова	71
Воспоминания о Николае Сергеевиче Акулове	72
Л.Д. Акулова (72). К.А. Печерская (83).С.А. Астапчик (84). М.К. Мицкевич (86). А.А. Лухвич (87). В.А Рудницкий (89). М.А. Мельгуй (90). В.Л. Венгринович (91). Т.А. Брановицкая (93)	
Основные даты жизни Н.С. Акулова	96
Список научных трудов Н.С. Акулова	99
Литература о Н.С. Акулове	112

