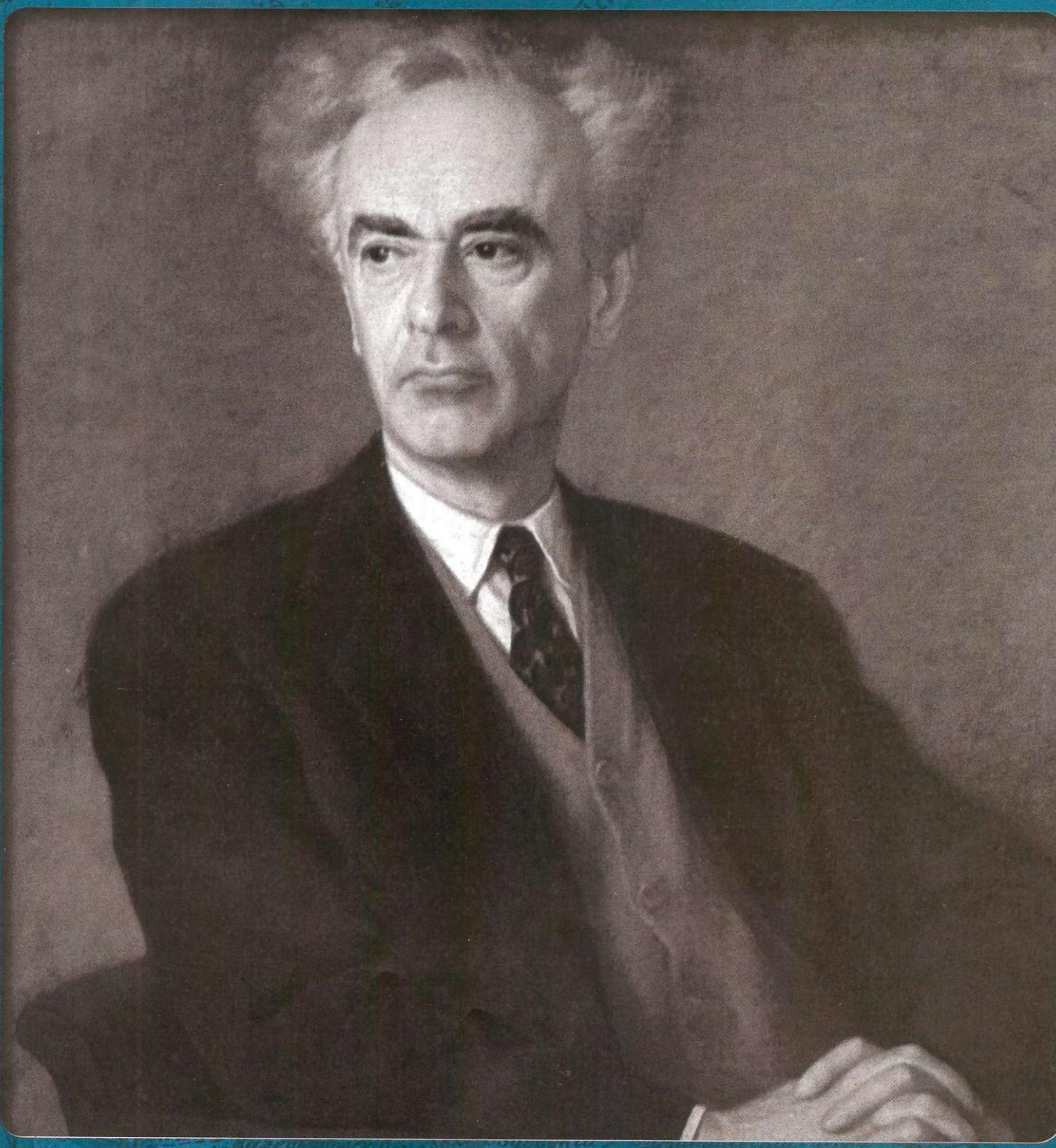


# 100 НАША ИСТОРИЯ ВЕЛИКИХ ИМЕН

56



ЛЕВ ЛАНДАУ

DeAGOSTINI

# 100 НАША ИСТОРИЯ ВЕЛИКИХ ИМЕН

«Наша история. 100 великих имен»  
Выпуск №56, 2011  
Выходит раз в неделю

## РОССИЯ

Издатель, учредитель, редакция: ООО «Де Агостины», Россия  
Юридический адрес: 105066, г. Москва, ул. Александра Лукьянова,  
д. 3, стр. 1  
Письма читателей по данному адресу не принимаются.

[www.deagostini.ru](http://www.deagostini.ru)

Генеральный директор: Николаос Скилакис  
Главный редактор: Анастасия Жаркова  
Финансовый директор: Наталья Василенко  
Коммерческий директор: Александр Якутов  
Менеджер по маркетингу: Михаил Ткачук

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
ПИ № ФС77-36786 от 3 июля 2009 г.

По всем вопросам, касающимся информации о коллекции,  
обращайтесь по телефону **бесплатной «горячей линии» в России:**

8-800-200-02-01

Адрес для писем читателей: Россия, 170100, г. Тверь, Почтамт,  
а/я 245, «Де Агостины», «Наша история. 100 великих имен».  
Пожалуйста, указывайте в письмах свои контактные данные  
для обратной связи (телефон или e-mail).  
Распространение: ЗАО «ИД Бурда»

## УКРАИНА

Издатель и учредитель: ООО «Де Агостины Паблишинг», Украина  
Юридический адрес: 01032, Украина, г. Киев, ул. Саксаганского, 119  
Генеральный директор: Екатерина Клименко

Свидетельство о государственной регистрации печатного СМИ  
Министерства юстиции Украины  
КВ № 15613-4085Р от 08.09.2009 г.

По всем вопросам, касающимся информации о коллекции,  
обращайтесь по телефону **бесплатной «горячей линии»**  
в Украине:

8-800-500-8-400

Адрес для писем читателей: Украина, 01033, г. Киев,  
а/я «Де Агостины», «Наша история. 100 великих имен»  
Украина, 01033, м. Киев, а/с «Де Агостины»

## БЕЛАРУСЬ

Импортёр и дистрибутор в РБ:  
ООО «РЭМ-ИФО», г. Минск, пер. Козлова, д. 7;  
тел.: (017) 297-92-75  
Адрес для писем читателей: Республика Беларусь, 220037, г. Минск,  
а/я 221, ООО «РЭМ-ИФО»,  
«Де Агостины», «Наша история. 100 великих имен»

## КАЗАХСТАН

Распространение: ТОО «КПП «Бурда-Алатай Пресс»

Рекомендуемая цена: 69 руб., 12.90 грн, 4900 бел. руб., 299 тенге

Издатель оставляет за собой право увеличить  
рекомендуемую цену выпусков.

Издатель оставляет за собой право изменять  
последовательность номеров и их содержание.

Отпечатано в типографии: ООО «Компания Юнивест Маркетинг»,  
08500, Украина, Киевская область, г. Фастов, ул. Полиграфическая, 10

Тираж: 65 000 экз.

© ООО «Де Агостины» 2011

Право на использование в наименовании журнала словосочетания  
«100 великих» любезно предоставлено ООО «Издательский дом  
«Вече», являющимся правообладателем товарного знака

Сто  
великих

Текст: Сергей Негуров

ISSN 2076-7137

Дата выхода в России: 22.03.2011

# В НОМЕРЕ

ПРОЛОГ 4

ЖИЗНЬ И ЭПОХА 6

Остров свободы  
Семья Ландау  
Университеты  
В Европе  
Возвращение домой  
Институт физических проблем  
После атомной бомбы  
После катастрофы

ВЫДАЮЩИЕСЯ СОБЫТИЯ 20

Физика XX века

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ 24

Над бездонной пропастью

ИТОГИ 28

Враг фальши и суесловия

## Лев Ландау

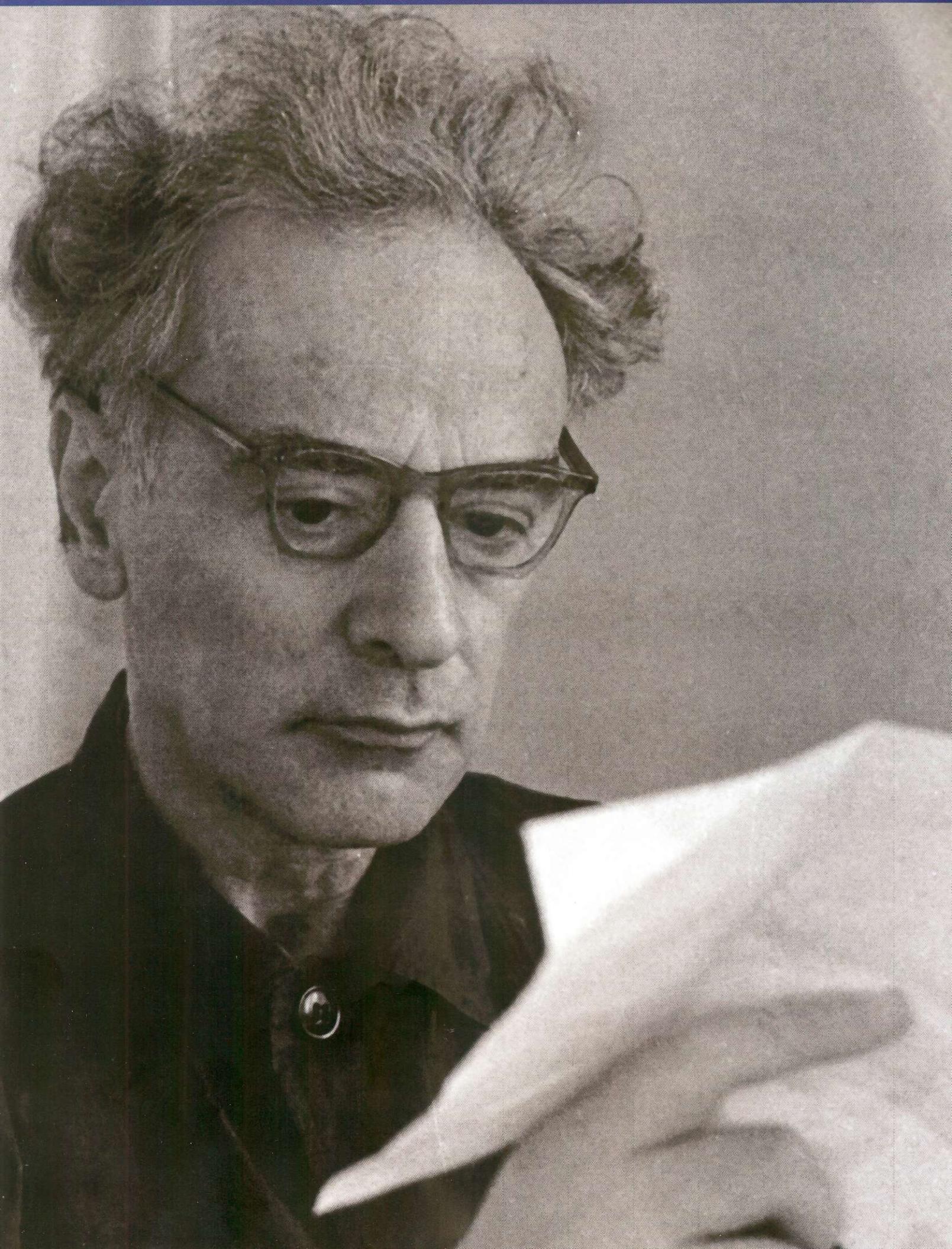
(1908–1968)

«Истинная теория явления отличается от простого пересказывания известных фактов учеными словами именно тем, что из нее следует гораздо больше, нежели дают сами факты, на которых она основывается... Ограничиваюсь одними рассуждениями, мы уподобились бы некоторым древним философам, пытавшимся добавить законы природы из собственной головы»

### Иллюстрации предоставлены:

Передняя обложка: РИА «Новости»; 3: РИА «Новости»; 6: (все) РИА «Новости»; 7: (верх) AKG/EastNews, (центр) РИА «Новости», (низ) Getty Images; 8/9: (все) РИА «Новости»; 10: (верх) Getty Images, (центр и низ) РИА «Новости»; 11: (верх) AKG/EastNews, (низ) Getty Images; 12: (верх) © Ксения Толоконникова/ООО «Де Агостины», (низ) AKG/EastNews; 13: (все) © Ксения Толоконникова/ООО «Де Агостины»; 14: (верх) РИА «Новости», (низ) © Ксения Толоконникова/ООО «Де Агостины»; 15: (верх и низ, лев) РИА «Новости», (низ, прав) Александр Дроздов/Агентство «Фото ИТАР-ТАСС»; 16/17: (все) РИА «Новости»; 18: (верх) РИА «Новости», (низ) Агентство «Фото ИТАР-ТАСС»; 19: (верх) Агентство «Фото ИТАР-ТАСС», (центр и низ) РИА «Новости»; 20: GeoPhoto; 20/21: (на развороте) Bridgemanart/Fotodom.ru; 21: (верх) AKG/EastNews, (низ) РИА «Новости»; 22/25: (все) РИА «Новости»; 26: (верх) РИА «Новости», (низ) AKG/EastNews; 27: (верх) Агентство «Фото ИТАР-ТАСС», (низ) РИА «Новости»; 28/30: (все) РИА «Новости»; 31: (верх, лев) Агентство «Фото ИТАР-ТАСС», (верх, прав и низ) РИА «Новости»; задняя обложка: Агентство «Фото ИТАР-ТАСС».

ЛЕВ ЛАНДАУ



# ЛЕВ ЛАНДАУ

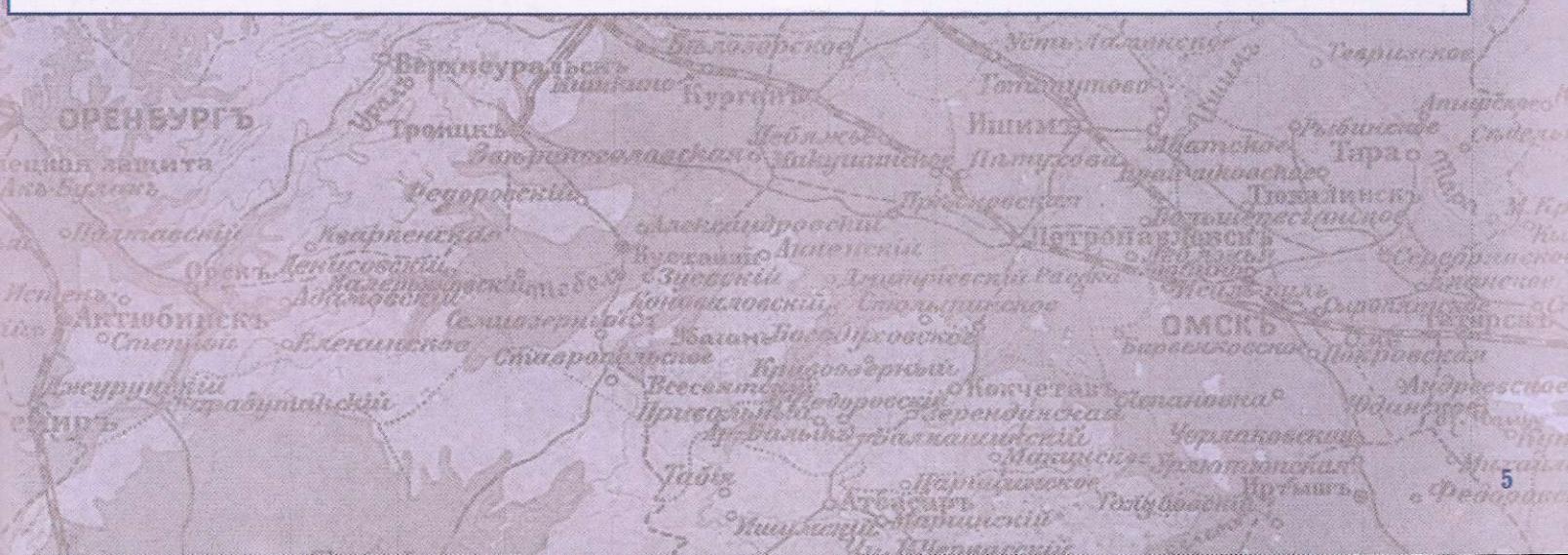
## Моцарт от физики

В истории человечества есть имена, означающие нечто большее, чем связанные с ними творения. Эти имена, широко растиражированные и знакомые каждому, давно стали символами каких-то идей, востребованных в обществе и, как правило, имеющих мало общего с конкретными судьбами. Весьма немногим известно содержание теории относительности, некоторые знают, что она бывает «общая» и «специальная», но практически все видели Эйнштейна, показывающего язык на знаменитой фотографии.

Подобно имени Альберта Эйнштейна, имя Льва Ландау давно вышло за пределы сферы теоретической физики, и выражения «академик Ландау», «лауреат Нобелевской премии Ландау» звучат сегодня, по меньшей мере, странно — приблизительно так же, как «композитор Моцарт». Значит, академик Лев Ландау, кроме теории сверхтекучести, матрицы плотности и «Курса теоретической физики», оставил нам еще кое-что необыкновенно важное. Наследие Ландау непростым, но в тоже время непосредственным образом связано с нашими представлениями о свободе и свободном человеческом духе, не признающем границ в познании мира.

# ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

- 1908 → Рождение в семье инженера-нефтяника сына Льва.
- 1916 → Лев Ландау поступает в Еврейскую гимназию, открывшуюся в Баку.
- 1922 → Ландау поступает в Бакинский университет.
- 1924 → Ландау переводится на физический факультет Ленинградского университета.
- 1927 → Ландау поступает в аспирантуру Ленинградского физико-технического института.
- 1929 → Ландау отправляется на стажировку в Европу.
- 1931 → Возвращение Ландау в Ленинград.
- 1932 → Ландау становится заведующим теоретическим отделом Украинского физико-технического института (УФТИ). Переезд в Харьков.
- 1933 → Ландау посещает конференцию по физике в Копенгагене.
- 1934 → Ландау присвоена степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации.
- 1935 → Ландау получает звание профессора.
- 1937 → П. Л. Капица приглашает Ландау возглавить теоретический отдел Института физических проблем в Москве. Ландау предлагает теоретическое объяснение явления сверхтекучести гелия.
- 1938 → Ландау арестован по обвинению в контрреволюционной деятельности.
- 1939 → Ландау освобожден из заключения под поручительство П. Л. Капицы.
- 1946 → Ландау присуждена Сталинская премия за создание теории сверхтекучести, он избран действительным членом АН СССР.
- 1949 → Ландау присуждена вторая Сталинская премия за работы по созданию ядерной бомбы.
- 1951 → Ландау избран зарубежным членом Академии наук Дании.
- 1953 → Ландау присуждена третья Сталинская премия за вклад в создание термоядерной бомбы.
- 1954 → Ландау присвоено звание Героя Социалистического Труда.
- 1951 → Ландау избран зарубежным членом Королевской Академии наук Нидерландов.
- 1960 → Ландау избран членом Лондонского Королевского общества, Национальной Академии наук США, Американской Академии наук и искусств.
- 1962 → По дороге в подмосковную Дубну Ландау попадает в тяжелейшую автокатастрофу.  
Ученому присуждена Нобелевская премия за «пионерские работы в области конденсированных сред» и Ленинская премия за создание «Курса теоретической физики».
- 1968 → Ландау скончался в Москве.



# ОСТРОВ СВОБОДЫ

«Ландау создал некую философию жизни, совершенно новый тип ученого. Физика превратилась в какое-то увлекательное приключение, в романтическую страну, где жили гиганты, особое племя: свободные люди. Вот эту атмосферу, в сущности, создал Ландау; вот это ощущение, что где-то можно рассуждать свободно, что где-то не поставлены рогатки на пути мысли, — это очень волновало людей в те времена. И все это благодаря Ландау», — так характеризует знаменитого физика профессор А. В. Воронель.

## СЕМЬЯ ЛАНДАУ

### Родители

Лев Ландау появился на свет на берегах Каспийского моря, в городе Баку, нефтяной столице Российской империи. В середине XIX века там впервые в мире пробурили нефтяную скважину, и уже через несколько лет построенный недалеко от Баку завод начал гнать керосин в промышленных масштабах. Большой капитал, чуткий к запаху денег, бурным потоком устремился в древний восточный город. В Баку обосновались конторы Ротшильдов и Нобелей. К слову сказать, Баку весьма выгодно выделялся на общем российском фоне — городу был абсолютно чужд дух антисемитизма. Давид Львович Ландау, сын ученого пражского раввина, имел к нефтяному буму самое непосредственное отношение — в начале XX века он служил инженером в одной из крупных бакинских ком-

паний. Сделав успешную карьеру, Давид Львович стал весьма состоятельным человеком. В 1905 году старший Ландау женился на Любови Вениаминовне Гаркави, девушке сложной и необычной судьбы. Жениху было 39 лет, невесте — 29.

В то время образование для российского еврея являлось практически недоступной роскошью. Установив «черту оседлости» и «процентную норму», правительство ограничило число студентов-евреев в гимназиях и университетах. Любовь Гаркави, родившаяся в бедной и многодетной семье, судьба сулила довольно тусклое будущее. Вопреки обстоятельствам, она проявила незаурядную настойчивость в борьбе с дискриминационной системой. Скопив репетиторством некоторую сумму денег, девушка потратила их на оплату курса в Цюрихском университете. Через год, решив продолжить образование в Петербурге, она сумела попасть на прием к генерал-губернатору и добиться права на проживание и учебу в столице. Окончив Женский медицинский институт, Любовь Вениаминовна занялась акушерством и гинекологией на бакинских нефтяных промыслах, где работал ее будущий муж. Независимый и самостоятельный характер побуждал ее к бурной деятельности



Жители Баку работают на нефтяных промыслах, принадлежащих Нобелям. 1900 год.

и после замужества, когда бедность осталась в прошлом. Она служила сначала санитарным врачом, потом ординатором в военном госпитале и, наконец, преподавателем. Ее знания и педагогические таланты пригодились в гимназии, на курсах сестер и красных фельдшеров при Всеобуче, в средней медицинской школе Баку, в Высшем институте народного образования, в университете, на рабфаке и в сельхозинституте. Вернувшись в начале 1930-х годов в Ленинград, Любовь Вениаминовна читала лекции в том самом медицинском институте, где 30 лет назад получила образование.

### Дети

В 1906 году в семье Ландау родилась дочь Соня, а 22 января 1908 года — сын Лев. Воспитанию и образованию детей родители с самого начала придавали самое серьезное значение — с ними занималась францужен-

## НОБЕЛЬ В БАКУ

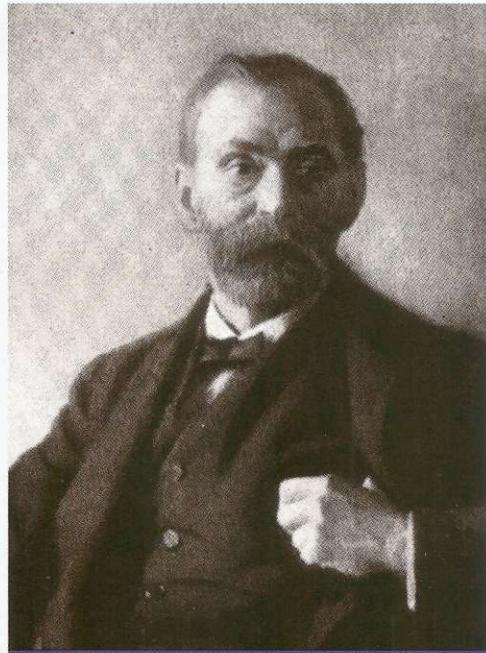
Географии судеб Л. Д. Ландау и шведского изобретателя Альфреда Нобеля пересеклись дважды. Второй эпизод связан с присуждением Льву Давидовичу Нобелевской премии и известен всем. Менее известно то, что Альфред Нобель являлся одним из главных «виновников» нефтяного бума на Каспии, и часть своего огромного состояния, пошедшего на учреждение премии, заработал в родном городе Льва Давидовича — Баку. Он являлся одним из хозяев Товарищества нефтяного производства «Братья Нобель» с немалым паем в 115 тысяч рублей. Знаток прикладной химии, А. Нобель сыграл огромную роль в организации добычи, транспортировки и переработки нефти. Нефтепроводы, эта кровеносная система современной экономики, обязана своим появлением на свет именно знаменитому шведу, предложившему перегонять нефть к черноморским портам по трубам вместо того, чтобы перевозить ее в бочках. Технология непрерывной перегонки нефти также была придумана Нобелем. В результате Товарищество братьев Нобель оказалось лучшей компанией не только в России, но и в Европе.



ка-гувернантка, в дом приглашали учителей музыки, гимнастики и рисования. Французским и немецким языками Соня и Лев овладели в совершенстве. С определенными проблемами Давид и Любовь Ландау столкнулись, пытаясь привить своим чадам любовь

к музыке. Здесь им пришлось пережить со-крушимительное поражение и смириться с тем, что даже самый упорный труд не способствует развитию музыкального слуха. Соня, покорно отучившись 10 лет игре на фортепиано, по завершении образования категорически отказалась впредь подходить к инструменту. По семейным преданиям, после этого смертельно обиженный отец в течение года не разговаривал с дочерью.

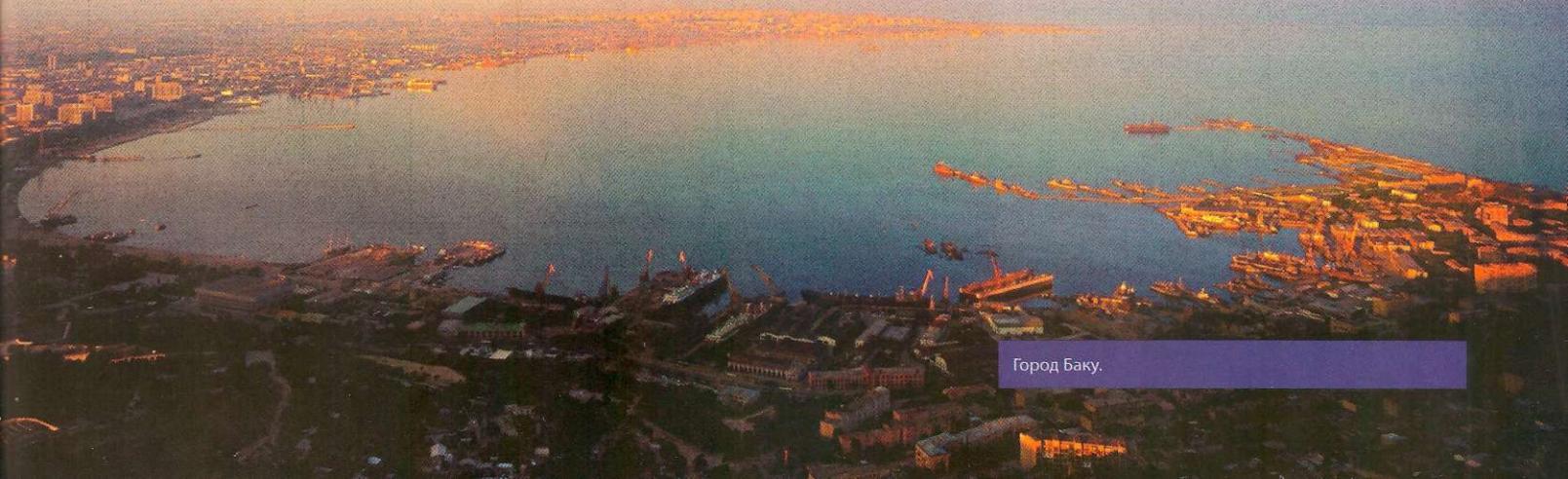
Будущий академик, с детства любивший свободу и не терпевший насилия, к занятиям музыкой испытывал похожие чувства. В отличие от сестры, он с самого начала решительно отказался потакать родительским прихотям. Зато читать и писать Лев научился в четырехлетнем возрасте. Страстно полюбил мальчик арифметику, и это заставило родителей пересмотреть планы на его будущее. Говорят, что в то время мама легко находила в городе малолетнего сына по цифрам, которые тот рисовал на своем пути. В гимназии Лев Ландау сильно огорчал учителя словесности, не желая писать красивым почерком, но в точных науках не имел себе равных, повергая преподавателей



Альфред Нобель (1833—1896).

в трепет своими познаниями. Интегрировать и дифференцировать он научился довольно рано, однако в гимназии эти навыки ему не пригодились. Во-первых, потому что эти разделы математики далеко выходили за рамки классического школьного образования, а во-вторых, потому что новоявленная Советская власть, не одобрявшая старорежимных подходов к обучению, закрыла гимназию, распустив гимназистов на бессрочные каникулы.

Тринадцатилетний Лев Ландау был поставлен перед необходимостью выбирать себе взрослую профессию. Практичные родители присмотрели для сына коммерческое училище, вскоре переименованное в Бакинский экономический техникум. Вступительные экзамены оказались не слишком сложными, и Льва приняли на предпоследний курс.



Город Баку.

# УНИВЕРСИТЕТЫ

## Бакинский университет

К счастью для мировой науки, по окончании техникума Лев Ландау был еще слишком молод, чтобы зарабатывать на жизнь бухгалтерским делом. По этой причине он продолжил образование, на этот



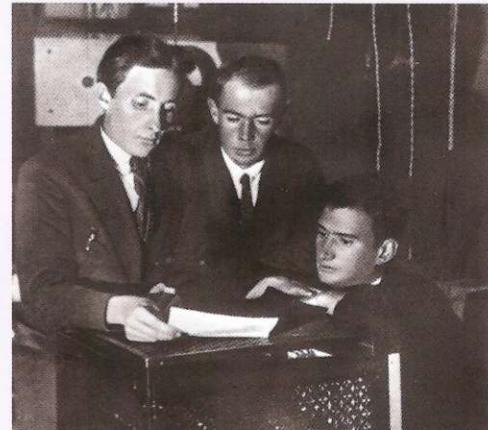
Советский физик, член-корреспондент Академии наук СССР Яков Френкель (1894—1952).

раз в Бакинском университете, куда поступил в 1922 году. Блестяще сдав вступительные экзамены, Лев был зачислен сразу на два отделения физико-математического факультета: математическое и естественное.

На естественном отделении студентов учили химию, которой Ландау увлекался еще в гимназические годы.

Четырнадцатилетний подросток оказался самым молодым студентом в университете, но выделялся он в студенческой братии не только из-за юного возраста. Лев был совсем мальчишкой, однако при этом позволял себе вступать в споры с преподавателями. Математику в университете читал бывший профессор Николаевской академии Генерального штаба П. П. Лукин, чья свирепость прочно вошла в студенческий фольклор. За глаза студенты звали его «генералом». Лев Ландау однажды на лекции рискнул вступить с ним в ожесточенную перепалку. Со стороны это должно было выглядеть так, как будто мальчик вошел в клетку с тигром. «Зрители» затаили дыхание, но развязка оказалась неожиданной: озадаченный «генерал» признал свою ошибку и при всех поздравил Льва с правильным решением. С тех пор профессор Лукин, встречая Ландау в университетских коридорах, всегда здоровался с ним за руку.

Вскоре преподаватели посоветовали родителям перевести сына в Ленинград, который в ту пору являлся столицей советской науки. Лев получил от декана физико-математического факультета рекомендательное письмо — в нем говорилось:



И. В. Курчатов (справа) в Ленинградском физико-техническом институте. Фотография 1925 года.

«Ввиду преобразования Физико-математического факультета Азербайджанского Государственного университета в Педфак студент этого университета Ландау Лев, проходящий одновременно курсы Естественного и Математического отделений, стремясь закончить свое образование по избранному факультету, ходатайствует о зачислении его на Физ.-мат. Ленинградского Университета.

Считаю своим долгом отметить *исключительные дарования* этого юного талантливого студента, проходящего с поражающей легкостью и вместе с тем с большой глубиной дисциплины двух отделений одновременно. Если физико-математический факультет Ленинградского Университета даст ему возможность завершить свое образование, я выражаю твердую уверенность, что Университет впоследствии будет вправе гордиться тем, что он подготовил для России выдающегося научного деятеля».



Университетская набережная в Ленинграде.

## МОСКОВСКИЙ СЪЕЗД ФИЗИКОВ

В 1928 году в Москве, в здании университета на Моховой, состоялся VI съезд физиков. Странами директора ЛФТИ академика А. Ф. Иоффе это мероприятие настолько удалось, что навсегда вошло в историю науки. В работе съезда приняли участие, кроме советских ученых, знаменитые зарубежные гости: Бор, Дирак, Дебай, Бриллюэн и многие другие.

Примечательно, что съезд открылся докладом аспирантов Ленинградского физико-технического института Л. Д. Ландау и Д. Д. Иваненко «Основания квантовой статистики». Второй доклад тех же авторов назывался «Принцип причинности в современной физике». Третья работа Ландау, представленная на конференции, «Магнитный электрон в волновой механике», была выполнена им индивидуально. Дискуссии велись на главном языке науки тех лет — немецком. Дау свободно владел немецким и французским и очень сожалел, что не может участвовать в спорах между англичанами и американцами. Заседания секции теоретической физики были посвящены, в основном, квантовой и волновой механике, электрону Дирака, позитрону, а также проблемам оптики. На заключительном заседании утвердили резолюцию, спустя 4 года оказавшуюся для Дау как нельзя более кстати. В ней шла речь об организации новых научно-исследовательских физических институтов в Харькове и Томске.



Крупнейший советский физик, организатор физико-технического института А. Ф. Иоффе (1880—1960).

### Ленинградский университет

В 1924 году Лев Ландау оказался в Ленинградском университете, где взялся за учебу с удвоенным рвением. Работа по 18 часов в сутки не лучшим образом отразилась на здоровье нашего героя. Хроническая бессонница вынудила его обратиться к врачу, категорически запретившему Ландау усердствовать по ночам. Совет доктора пошел впрок будущему академику — с тех пор, в течение всей последующей жизни, ученый никогда более не работал ночами.

Ленинградский период жизни Льва Ландау отмечен серьезными метаморфозами в его характере, благодаря которым он стал впоследствии тем самым Дау (прозвище Льва Давидовича, придуманное им самим), которого сегодня знают даже далекие от физики люди. Удрученный собственной застенчивостью, юноша взялся исправлять свои недостатки со свойственными ему упорством и целеустремленностью. Средства, к которым он прибегнул, могут показаться забавными, но их эффективность не вызывает ни малейших сомнений. Тот, кто в этом сомневается, должен попробовать пройти по Невскому проспекту с привязанным к шляпе воздушным шариком или задать первому попавшемуся на улице бородачу вопрос, зачем тот носит бороду.

В Ленинградском университете Ландау впервые познакомился с квантовой механикой, прочитав на немецком языке только что вышедшую в свет статью Э. Шредингера «Квантование как проблема собственных знаний». Много позже он говорил: «Статьи Гейзенберга и Шредингера привели меня в восхищение. Никогда раньше я с такой ясностью не ощущал мощь человеческого гения». Особенность этого знакомства заключалась в том, что новорожденная физическая теория в тот момент находилась в стадии становления и, естественно, еще не являлась одним из базовых элементов физического образования. Другими словами, научить Ландау квантовой механике было некому, и ему пришлось самостоятельно осваивать идеи и ма-

тематический аппарат новой физики. В результате сложился специфический стиль научной работы исследователя — он всегда предпочитал книгам свежие журналы, утверждая, что «из толстых книг нельзя узнать ничего нового. Толстые книги — это кладбище, где погребены идеи прошлого». Первая научная работа восемнадцатилетнего студента «К теории спектров двухатомных молекул», развивавшая идеи квантовой механики, была опубликована в 1926 году в немецком журнале «Zeitschrift für Physik».

В 1927 году, по окончании университета, Ландау поступил в аспирантуру Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ), где присоединился к группе теоретиков под руководством Я. И. Френкеля.



Здание Академии наук на Васильевском острове в Ленинграде.

# В ЕВРОПЕ

## По путевке Наркомпроса

В октябре 1929 года Лев Ландау, считавшийся одним из лучших аспирантов Ленинградского физико-технического института, по путевке Наркомпроса отправился в свою первую командировку за границу. Эта поездка оказалась для него необыкновенной удачей — в это время Европа являлась мировым научным центром, в котором относительно недавно родилась и продолжала развиваться новая физика, давшая первый толчок технологической революции XX века. В Берлине жил и работал гениальный ученый, один из творцов современной теоретической физики Альберт Эйнштейн. В Дании, Германии и Швейцарии трудились Нильс Бор, Макс Борн, Вернер Гейзенберг, Эрвин Шредингер, Вольфганг Паули и другие замечательные ученые, создатели принципиально нового подхода к физике микромира — квантовой механики.



Гравюра с изображением здания Берлинского университета.

В Берлинском университете наш герой встретился с Эйнштейном. У них состоялась длительная беседа, в ходе которой Ландау, не теряя времени даром, попытался убедить собеседника в справедливости одного из основных постулатов квантовой механики — принципа неопределенности Гейзенberга. Аргументы и молодой задор двадцатилетнего советского физи-



На улице Кембриджа. Слева направо: П. Блэкет, П. Л. Капица, П. Ланжевен, Э. Резерфорд. 1919 год.

ка не произвели впечатления на Эйнштейна, закаленного в дискуссиях с Нильсом Бором и навсегда оставшегося при убеждении, что «Бог не играет в кости». Много лет спустя академик Ландау довольно скрупульно вспоминал об этом разговоре: «Эйнштейн не мог понять основных принципов квантовой механики. Этот факт поистине удивителен. Я пытался объяснить ему принцип неопределенности, но, как видно, безуспешно».

По приглашению Макса Борна из Берлина Ландау отправился в Геттингенский университет. Борн являлся одним из основных авторов квантовой теории, он первый предложил правильную физическую интерпретацию волновой функции, представлявшей собой решение квантовомеханического уравнения Шредингера. Всего через несколько лет М. Борн, как и А. Эйнштейн,

был вынужден, спасаясь от нацистов, бежать из Германии за океан.

В Лейпциге произошла встреча Ландау с другим гениальным физиком, Вернером Гейзенбергом. За четыре года до этой встречи Гейзенберг создал первый, матричный, вариант квантовой механики, а два года спустя сформулировал принцип неопределенности, ставший краеугольным камнем современной физики. Гейзенберг был лишь немногим старше Ландау — возможно, именно благодаря молодости два физика сразу же сошлись.

## «Как хорошо, что вы приехали!»

В начале 1930 года появилась новая работа Ландау — «Квантовая механика в конфигурационном пространстве», — опубликованная им в соавторстве с молодым физиком Рудольфом Пайерлом. Вскоре



Панорама Лондона.

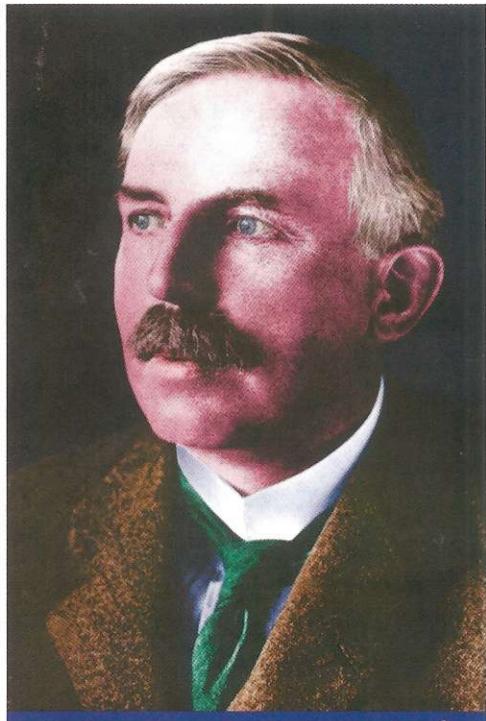
## К ВОПРОСУ О СВОБОДЕ ПРЕПОДАВАНИЯ

В Копенгагене Дау, прибывший из экзотической страны победившего пролетариата, привлек к себе пристальное внимание журналистов. Ему пришлось дать несколько интервью, отвечая порой на острые и двусмысленные вопросы капиталистических «акул пера». Один из таких вопросов выглядел, на первый взгляд, довольно безобидно: «Что можно сказать о свободе преподавания?». Задавая его, журналист, вероятно, желал, чтобы в ответе в той или иной форме прозвучала довольно актуальная для СССР тема ограничения свободы слова. Однако вместо оправданий или уверений в том, что в Советском Союзе эта проблема не существует, он услышал нечто неожиданное. Ландау ответил: «Необходимо провести различие между бессмысленными и небессмысленными областями знания. Небессмысленными являются математика, физика, астрономия, химия, биология, бессмысленными — теология, философия, особенно история философии, социология и так далее. Теперь ситуация проста. В преподавании небессмысленных дисциплин существует полная свобода. Что же касается бессмысленных наук, я должен признать, что некоторому способу мышления отдается предпочтение перед другим. Но, в конце концов, не имеет значения, какой вздор предпочитается».

молодой советский физик появился в Копенгагене, в доме 15 на улице Бледамсвей, известном на весь мир тем, что в нем жил великий Нильс Бор. Впервые переступив порог этого дома, Ландау был чудовищно смущен и обрадован обращенными к нему словами Бора: «Как хорошо, что вы приехали! Мы многому у вас научимся!». И хотя позднее выяснилось, что знаменитый ученый по доброте и широте души довольно часто приветствовал своих гостей подобным образом, в данном случае это приветствие, вероятно, звучало более уместно, чем обычно. В Копенгагене Лев Давидович провел несколько месяцев — школа общения с Нильсом Бором, относившимся к молодо-

му коллеге с искренней симпатией, наложила отчетливый отпечаток на всю его дальнейшую жизнь.

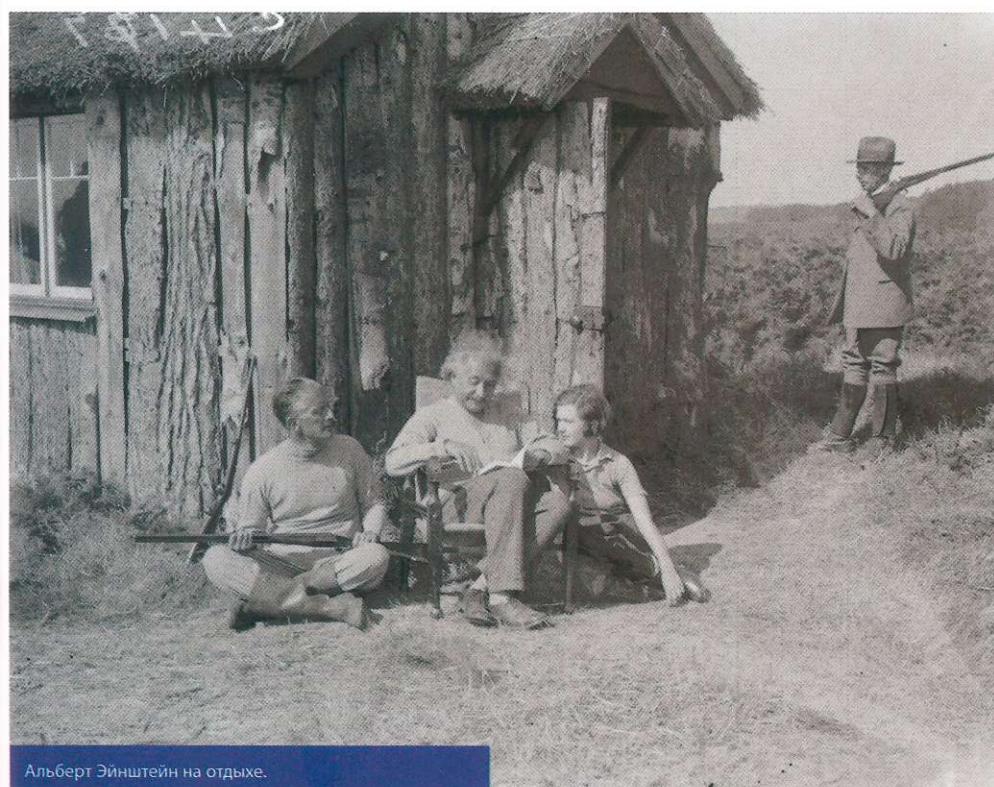
Следующим остановкой в поездке по Европе стали Британские острова, где работали Эрнест Резерфорд и Поль Дирак. Трудился в Кавендишской лаборатории в Кембридже тогда и Петр Леонидович Капица, сумевший завоевать расположение директора лаборатории Резерфорда своим остроумием и незаурядным даром физика-экспериментатора. При его участии экспериментальные исследования в Кавендишской лаборатории приобрели новое качество — не в последнюю очередь благодаря счастливому, но не типичному для советского уче-



Британский физик, лауреат Нобелевской премии Эрнест Резерфорд (1871—1937).

ного умению привлекать к финансированию работ частный капитал. Знакомство с Капицей сыграло поистине судьбоносную роль в жизни нашего героя. Несколько лет спустя вмешательство Петра Леонидовича буквально спасло Льву Ландау жизнь.

В течение года, проведенного в Европе, Ландау имел контакты практически со всеми физиками первого ряда. Его работы получили самую высокую оценку. Труды Ландау, опубликованные в это время, совершенно ясно свидетельствовали о том, что, несмотря на молодость, он является первоклассным ученым, по праву вошедшим в ближайший круг одного из самых ярких и глубоких умов за всю историю человечества — Нильса Бора. В частности, Льву Давидовичу удалось показать, что задача движения электрона в магнитном поле является квантовомеханической проблемой. Это означало, что состояния движения электрона дискретны, вследствие чего электронный газ обладает свойством диамагнетизма. Явление, получившее название «диамагнетизм Ландау» и ставшее классикой квантовой физики, легло в основание большого научного направления, что дало повод Р. Пайерлсу для горького замечания: «Надо смотреть правде в лицо: все мы питаемся крошками со стола Ландау».



Альберт Эйнштейн на отдыхе.

# ВОЗВРАЩЕНИЕ ДОМОЙ

## Сложная наука физика

Вернувшись в 1931 году в Советский Союз, Лев Ландау попал в самую гущу оживленной дискуссии по поводу некоего открытия, сущившего стране невероятные прибыли. Автором этого открытия, связанного со свойствами электрических изоляторов, являлся директор Ленинградского физтеха, замечательный ученый Абрам Федорович Иоффе. К сожалению, от заблуждений не застрахованы даже крупные ученые, а открытие Иоффе относилось как раз к категории заблуждений.

Ландау очень быстро разглядел ошибку мэтра, и эйфория первооткрывателей стремительно обернулась разочарованием. Дело осложнялось тем, что острый на язык теоретик не слишком задумывался о необходимости щадить самолюбие своих коллег. К тому же Ландау всегда предпочитал ориентироваться на собственную иерархию заслуг и научных достижений, которая значительно отличалась от общепринятой. Наконец,

директор физтеха раздражал его своей довоенной респектабельностью, старомодной привычкой к употреблению французских духов и ношению крахмальных воротничков. Вполне простительные слабости Абрама Федоровича, отягощенные упорством, с которым он отстаивал свои заблуждения, привели к окончательному разрыву. Дело закончилось тем, что академик А. Ф. Иоффе при большом скоплении народа заявил, что не видит смысла в последней работе своего аспиранта. Разумеется, не таков был Дау, чтобы замедлить с ответом. «Теоретическая физика — сложная наука, и не каждый может ее понять», — это снисходительное замечание Ландау прочно вошло в анналы истории физики.

Естественно, после этого случая работать в Ленинградском физтехе нашему герою стало несколько сложнее. Много лет спустя он сказал, что у Иоффе он чувствовал себя «как-то неуютно».

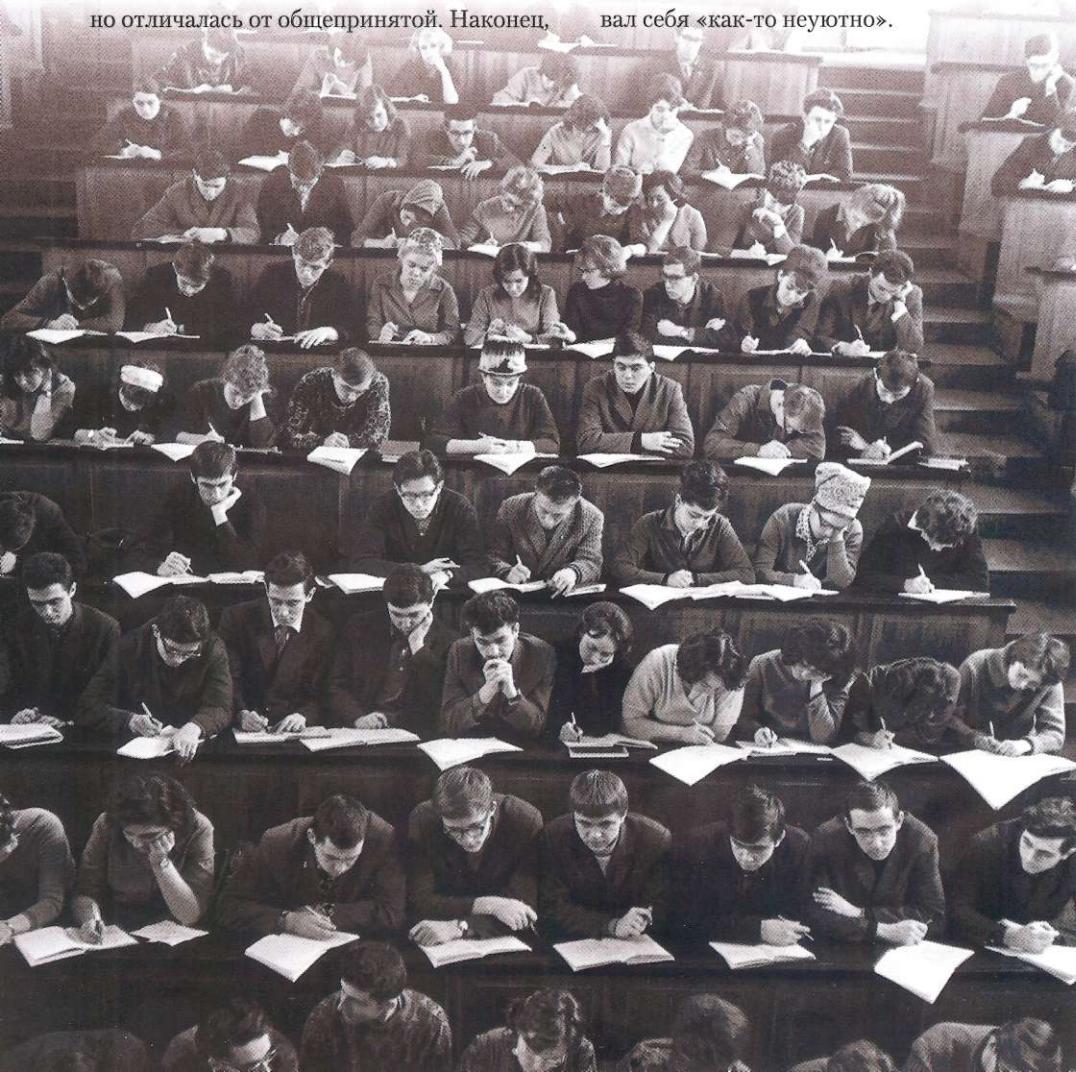


Харьковская улочка, по которой часто ходил Ландау.

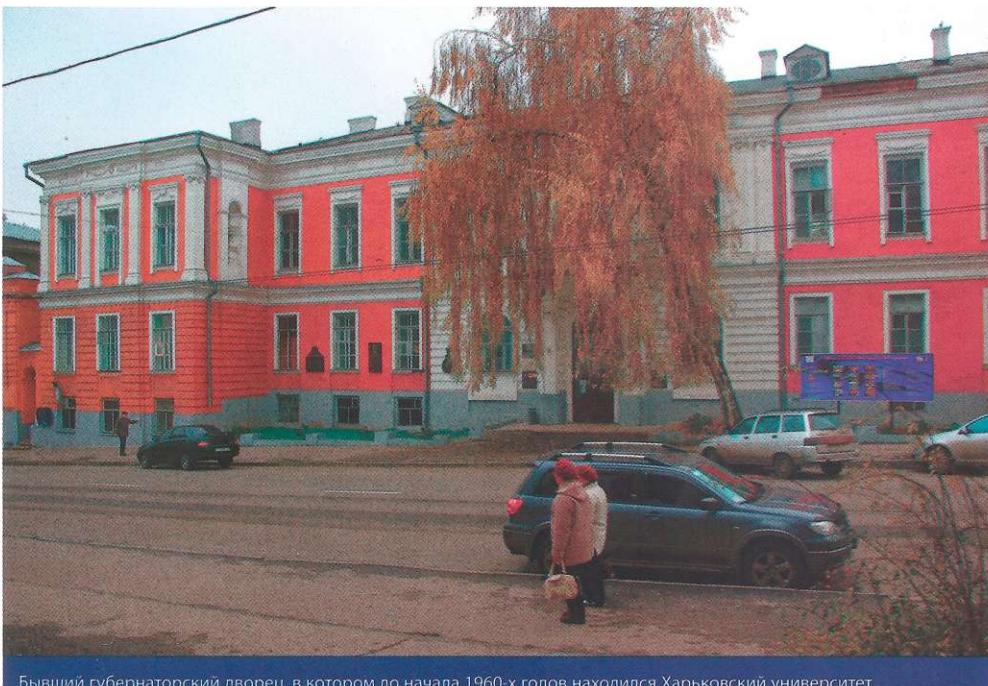
## Харьковский физтех

Незадолго до этих событий, по инициативе того же Абрама Федоровича Иоффе, в тогдашней столице Украины городе Харькове был образован Украинский физико-технический институт. По приглашению директора УФТИ, профессора Ивана Васильевича Обреимова, в августе 1932 года Л. Д. Ландау возглавил теоретический отдел Харьковского физтеха. Одновременно ему пришлось принять кафедру теоретической физики Харьковского механико-машиностроительного института.

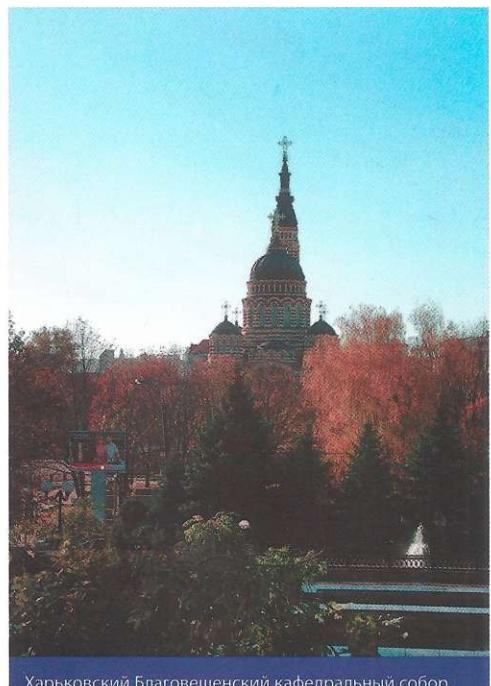
Советская школа теоретической физики родилась именно в 1930-е годы в Харькове благодаря усилиям Ландау, находившегося под впечатлением увиденных в Европе научных центров. Двадцатичетырехлетний физик поставил себе задачу практически с нуля сформировать в Советском Союзе физическую школу высочайшего класса и интегрировать ее в мировую науку. И такая школа появилась — ее образовали ученики Льва Давидовича, сдавшие так называемый теоретический минимум, включавший девять экзаменов — два по математике и семь по теоретической физике. Экзамен можно было сдавать не более трех раз, за четверть века теорминимум одолели всего 43 человека, первым из которых был А. Компанеец.



Лекция в Харьковском государственном университете.



Бывший губернаторский дворец, в котором до начала 1960-х годов находился Харьковский университет.



Харьковский Благовещенский кафедральный собор.

За ним экзамен выдержали И. Померанчук, Е. Лифшиц, А. Ахиезер, впоследствии ставшие выдающимися физиками-теоретиками.

Наука не в состоянии развиваться в изоляции, без обмена идей, в отсутствие международного сотрудничества ученых. Ландау хорошо это понимал, и его стараниями Харьковский физтех быстро превратился в крупный физический центр, известный во всем мире. Здесь регулярно проводились конференции, на которые приезжали крупнейшие теоретики со всего мира, в том числе Н. Бор, П. Дирак и другие.

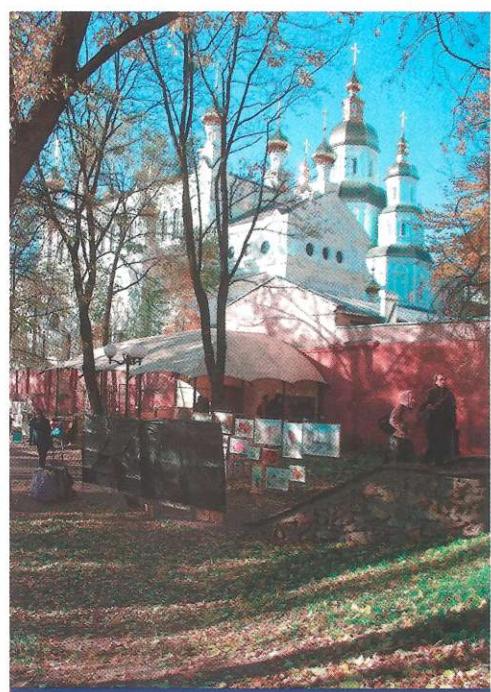
### Частная жизнь гения

Было бы любопытно увидеть, как выглядел признанный лидер советской теоретической мысли в свои двадцать с небольшим лет, однако в харьковский период своей жизни Ландау фотографировался чрезвычайно редко. К счастью, один из студентов

оставил довольно живописные воспоминания об ученом. Цитируем: «Со Львом Давидовичем Ландау мне довелось познакомиться в 1935 году, когда я приехал на дипломную практику в Харьков. При первом знакомстве он поразил меня своей необычностью: высокий, худой, с черной курчавой шевелюрой, с длинными руками, которыми он очень выразительно жестикулировал во время беседы, с живыми черными глазами, несколько экстравагантно (как мне казалось в то время) одетый. Он относительно недавно вернулся из-за границы и поэтому ходил в элегантном голубом пиджаке с металлическими светлыми пуговицами, с которыми не очень гармонировали коломянковые брюки и сандалии на босу ногу. Галстука он в то время никогда не носил, всегда ходил с расстегнутым воротом».

Однажды профессор Ландау явился на университетский выпускной вечер и в уль-

тимативной форме потребовал познакомить его с «самой хорошенькой девушкой». Его представили выпускнице химического факультета Коре Драбанцевой. Легкомысленное знакомство с большим трудом, на протяжении нескольких лет, приобретало качество серьезных отношений, поскольку Лев утверждал, что «брак — это кооператив, убивающий любовь», добавляя при этом, что хорошую вещь браком не назовут. В ЗАГС его удалось привести лишь за девять дней до рождения ребенка.



Сквер рядом с центральной площадью Харькова с видом на Покровский монастырь.

### ШКАЛА ДАУ

Для классификации ученых Ландау разработал целую методику, позволявшую оценить их потенциал и реальный вклад в науку. В результате появилась шкала, о которой рассказал ученик Льва Давидовича академик Виталий Лазаревич Гinzбург в статье, посвященной шестидесятилетию учителя: «Его любовь к систематизации и четкости много лет назад нашла выражение в штучной, по сути дела, классификации физиков в "логарифмической шкале". Это значит, что физик, скажем, второго класса в десять раз меньше сделал (именно сделал, речь идет только о достижениях), чем физик первого класса. И вот в этой шкале Эйнштейн имел половинный класс, а Бор, Шредингер, Гейзенберг, Дирак, Ферми и некоторые другие имели первый класс. Себя же Лев Давидович поместил в двухполовинный класс и только, кажется, лет десять назад, довольно-таки-какой-то своей работой (я помню этот разговор, но забыл, о какой работе шла речь), сказал, что добрался до второго класса».

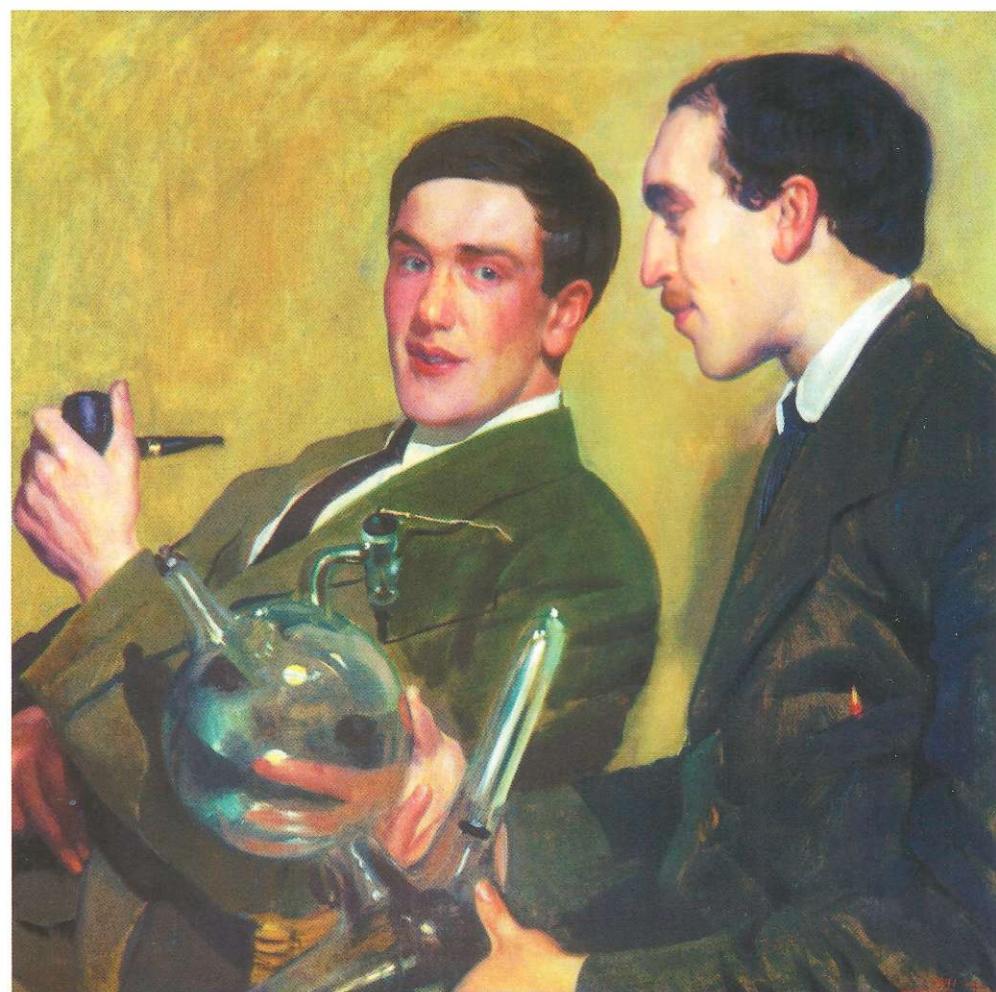
# ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

## Педагогические разногласия

Педагогические приемы профессора Ландау заметно отличались от традиционных, что заставило ректора Харьковского университета предпринять некоторые действия по «вразумлению» молодого педагога. Пригласив Льва Давидовича к себе в кабинет, он выразил сомнение в том, что студентам-физикам следует знать, кто написал «Евгения Онегина», кто придумал слово «стушеваться» и какие грехи относятся к категории «смертных». Именно такого sorta вопросы студенты часто слышали от Ландау на экзаменах по физике. Вряд ли правильные ответы могли существенно повлиять на успеваемость, однако недоумение ректора следует признать вполне законным. К сожалению, он позволил себе неосторожное заявление, что «педагогическая наука не допускает ничего подобного». «В жизни не слышал большей глупости», — простодушно ответил Дау и тут же был уволен. Хотя ректор не имел права увольнять профессора без ведома наркома просвещения, потерпевший не стал тратить время и силы на педагогическую дискуссию и восстановление справедливости. Он уехал в Москву. Недели через три после отъезда Лев Давидович сообщил харьковским друзьям и ученикам, что будет работать в Институте физических проблем у П. Л. Капицы. «А вы, — писал Ландау, — уже достигли уровня третьего с половиной класса и можете работать самостоятельно».

## Капичник

В 1934 году работавший у Резерфорда Петр Леонидович Капица в очередной раз



«Портрет профессоров П. Л. Капицы и Н. Н. Семёнова» (1921) кисти Б. М. Кустодиева.

приехал в Советский Союз, чтобы повидаться и встретиться с друзьями. Вернуться обратно в Лондон он уже не смог — ему было отказано в выездной визе. Развернувшись в стране процесс индустриализации требовал разработки новых технологий, создания научных институтов и привлечения самых лучших кадров, способных организовать исследования. По распоряжению И. В. Сталина в Москве создали Институт

физических проблем (ИФП). Для нового института в лаборатории Резерфорда приобрели уникальное оборудование, с которым работал Капица, назначенный директором ИФП. На новом месте ученый в полной мере проявил свойственные ему организаторские и исследовательские способности. Жизнь в Капичнике в те годы была ключом, здесь трудились самые лучшие специалисты — их Петр Леонидович разыскивал по всей стране. Ландау возглавил у него теоретический отдел.

В 1937 году Сталин получил лишнюю возможность убедиться в правильности своего выбора. Экспериментальные исследования Капицы привели к открытию сверхтекучести гелия. Добившись охлаждения гелия до температуры, близкой к абсолютному нулю, ученые наблюдали протекание жидкости через сверхтонкие ще-



Вид на Москву-реку у стен Московского Кремля.



Памятник И. В. Сталину.

## НИЛЬС БОР ПИШЕТ СТАЛИНУ

После ареста Ландау Петр Леонидович Капица, не рассчитывая исключительно на собственный авторитет в правительстве и учитывая негативное отношение к своей персоне всемогущего Берии, решил привлечь внимание Нильса Бора к судьбе Дау. Бор незамедлительно откликнулся, и Сталин получил письмо, в котором, частности, говорилось: «Профессор Ландау, в сущности, завоевал себе признание научного мира не только за ряд весьма значительных вкладов в атомную физику. Благодаря своему плодотворному влиянию на молодых ученых он решающим образом способствовал также основанию в СССР школы теоретической физики, откуда вышли незаменимые работники для грандиозных научно-экспериментальных исследований, производящихся теперь в новых, великолепно оборудованных лабораториях во всех частях СССР... До меня недавно дошли слухи об аресте профессора Ландау. Я убежден в том, что здесь идет речь о прискорбном недоразумении, ибо я не могу себе представить, чтобы профессор Ландау, который целиком посвятил себя научно-исследовательской работе и искренность которого я высоко ценю, мог совершить нечто такое, что оправдывало бы арест... Я обращаюсь к Вам с настоятельной просьбой о назначении расследования об участии профессора Ландау с тем, чтобы в случае, если здесь действительно имеет место недоразумение, этот необычайно одаренный и успешно работающий ученый снова имел бы возможность принимать участие в весьма важной для прогресса человечества научно-исследовательской работе».

ли. Петру Леонидовичу удалось показать, что вязкость жидкого гелия в этих условиях настолько мала, что современные приборы ее измерить не в состоянии. Попытки объяснить явление сверхтекучести не удавались до тех пор, пока за дело не взялся Ландау. Он выдвинул гипотезу о существовании двух компонентов движения: нормальной и сверхтекучей. Квантовая механика допускает нахождение в одном состоянии произвольного количества бозонов — частиц с целым спином. Поскольку атомы гелия являются бозонами, вблизи абсолютного нуля они оказываются в основном энергетическом состоянии, поки-

нуть которое могут, только получив определенную порцию энергии, необходимую для перехода на следующий энергетический уровень. При низкой температуре энергия столкновений между атомами недостаточна для такого перехода. Поэтому сверхтекучий компонент жидкости движется без трения, обладает нулевой температурой и не участвует в переносе энергии в форме теплоты.

### Арест

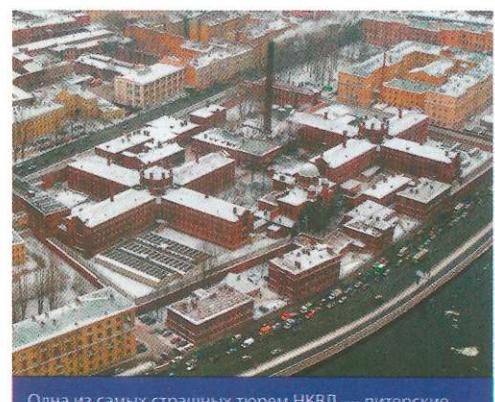
Теория сверхтекучести, за которую Ландау впоследствии получил Нобелевскую премию, создавалась с годичным перерывом. В апреле 1938 года нашего героя арестовали по обвинению в контрреволюционной деятельности. Петр Леонидович Капица, сам испытавший на себе произвол советских властей и вынужденный против своей воли оставить работу в лаборатории Резерфорда, был возмущен до глубины души. В предвоенные годы он пользовался значительным влиянием в правительстве и употребил его для освобождения своего лучшего теоретика. В день ареста Ландау Капица отправил Сталину письмо, в котором сообщал: «Товарищ Сталин. Сегодня утром арестовали научного сотрудника института Л. Д. Ландау. Несмотря на свои двадцать девять лет, он вместе с Фоком — самые крупные физики-теоретики у нас в Союзе... Нет сомнения, что утрата Ландау как ученого для нашего института, как и для советской, так и для мировой науки, не пройдет незаметно и будет

сильно чувствовать... Я очень прошу Вас, ввиду его исключительной талантливости, дать соответствующие указания, чтобы к его делу отнеслись очень внимательно. Также, мне кажется, следует учесть характер Ландау, который, попросту говоря, скверный. Он задира и забияка, любит искать у других ошибки и, когда находит их, в особенности у важных старцев вроде наших академиков, то начинает непочтительно дразнить. Этим он нажил много врагов... Но, при всех своих недостатках в характере, мне очень трудно поверить, чтобы Ландау был способен на что-то нечестное».

Отношения двух больших ученых никогда не были близкими и дружескими, и, тем не менее, «кентавр», как называли сотрудники института своего директора, сделал все возможное, чтобы талантливый теоретик смог вернуться к работе. В апреле 1939 года его усилия увенчались успехом — Ландау освободили из заключения «под поручительство академика Капицы».



Петр Леонидович Капица (1894—1984). 1963 год.



Одна из самых страшных тюрем НКВД — петерские Кресты.

# ПОСЛЕ АТОМНОЙ БОМБЫ

## «Атомный проект»

П. Л. Капица вполне отдавал себе отчет в том, что достаточно скромная должность заведующего теоретическим отделом плохо соответствует масштабу дарования и возможностям Ландау. Он несколько раз предлагал своему сотруднику помочь в организации института теоретической физики, в котором Лев Давидович мог бы занять пост директора. Однако Дау категорически отвергал эти предложения: «К административной деятельности я абсолютно не пригоден. В настоящее время в Физпроблемах идеальные условия для работы, и по доброй воле я отсюда никуда не уйду».

Впрочем, по объективным причинам «идеальными» условия оставались недолго — в июне 1941 года началась Великая Отечественная война, и вскоре Институт физических проблем эвакуировался в Казань. В это время Ландау, как и многие другие ученые, переориентировался на решение оборонных задач. Но только в 1945 году, когда война уже закончилась, в «Докладах Академии наук» были опубликованы три его статьи, посвященные детонации взрывчатых веществ.

В 1943 году Государственный Комитет Обороны принял решение о возобновлении работ по урановой тематике. Официальным научным руководителем этих работ стал



Лев Давидович Ландау с женой и сыном. 1964 год.

Игорь Васильевич Курчатов, понимавший, что создание атомного оружия потребует привлечения самых лучших специалистов. Он обратился в правительство с письмом, в котором обосновал необходимость теоретического рассмотрения механизма ядерного взрыва, и предложил поручить эту за-

дачу «профессору Л. Д. Ландау, известному физику-теоретику, специалисту и тонкому знатоку аналогичных вопросов». В результате Дау возглавил работу расчетной группы, работавшей в рамках «Атомного проекта» СССР.

## Академик Ландау

В 1946 году в Институте физических проблем произошли серьезные изменения. Петр Леонидович Капица — возможно, единственный человек в СССР, позволявший себе открыто противоречить всесильному куратору «Атомного проекта»



Здание Московского государственного университета им. М. В.Ломоносова на Ленинских (ныне Воробьевых) горах.

## ЕЩЕ ОДНА КЛАССИФИКАЦИЯ

Пристрастие Дау к классификации людей и явлений проявилось и в его отношениях со «слабым полом». В молодости он набирался опыта, расспрашивая друзей о тонкостях обращения с девушками, чтобы сразу не получить «по морде». При этом огромное значение Дау придавал разговорному жанру. Разделив процесс ухаживания на 24 этапа, он считал, что вплоть до 17-го этапа малейшая заминка абсолютно губительна. Женщины, естественно, тоже делились на классы. В первый класс Дау поместил недосягаемый идеал — немецкую актрису Анни Ондра. Далее в порядке убывания следовали красивые и симпатичные девушки, потом — просто миловидные. К четвертому классу относились обладательницы хотя бы чего-нибудь приятного глазу, а к пятому — все остальные. Для определения пятого класса необходимо иметь поблизости стул. Если с девушкой пятого класса рядом поставить стул, то лучше смотреть не на нее, а на стул. Первоклассные девушки, согласно этой градации, в природе встречаются крайне редко и только не в Харькове. Мужчин, неравнодушных к прекрасному полу, Ландау подразделял на два класса: «дущисты», которых интересует в первую очередь внутреннее содержание, и «красивисты». «Красивисты» распадаются на подвиды «мордистов», «фигуристов», «рукистов», «ногистов» и т. д. Себя Дау считал «чистым красивистом», полагая, что женщина должна быть красивой вся.

Л. П. Берии, — угодил в опалу. Уже через год после начала работ по созданию ядерной бомбы Stalin понял, что Капица не может стать ключевой фигурой в проекте, где в первую очередь требовалось умение организовать деятельность огромного коллектива ученых, инженеров и рабочих. По просьбе Петра Леонидовича он был выведен из состава Спецкомитета при ГКО, ведавшего урановой проблемой.



В одной из лабораторий Московского физико-технического института.

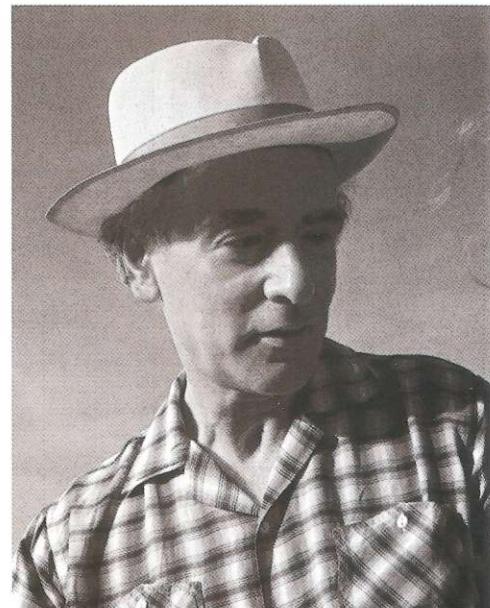
мой. Позже под давлением Берии Совет Министров СССР снял академика Капицу с должности директора Института физических проблем, который полностью переориентировали на исследования, связанные с «Атомным проектом». Новым директором ИФП назначили члена-корреспондента АН СССР А. П. Александров. Лишенный возможности заниматься большой наукой, Петр Леонидович оборудовал небольшую лабораторию у себя на даче, где в одиночку продолжал свои исследования вплоть до 1955 года.

В 1946 году Ландау избрали действительным членом Академии наук СССР, ми-

нуя звание члена-корреспондента. В том же году ему присудили Сталинскую премию 2-й степени за исследования фазовых превращений. Вместе с тем, формально главным его делом в это время оставались теоретические расчеты процессов, происходящих при ядерном взрыве. Следует отметить, что работой, связанной с «Атомным проектом», ученый занимался с крайней неохотой и при первой же возможности отказался от нее. Сразу после смерти Сталина он попросил своего ученика И. М. Халатникова возглавить его группу: «Все! Его нет, я его больше не боюсь, и я больше этим заниматься не буду».

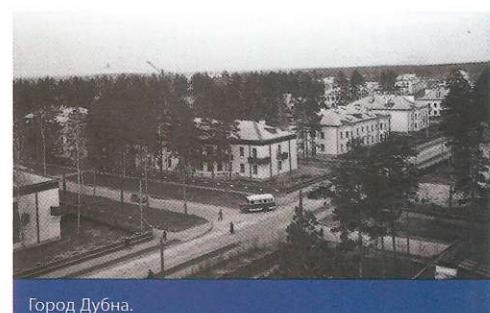
### Курс теоретической физики

Заслуги Ландау в деле создания атомной бомбы неоспоримы. Они были отмечены званием Героя Социалистического Труда, а также двумя Сталинскими премиями: в 1949 и 1953 годах. Однако эта работа стала для Дау трагедией, поскольку он органически не мог делать то, что его не интересовало, и считал, что навязанная тема отвлекает его от настоящей науки. Примером отношения Льва Давидовича к ядерной бомбе может служить следующий эпизод. Однажды, читая лекцию в Доме литераторов, он упомянул о термоядерных реакциях, сказав, что практического значения они не имеют. Когда кто-то из зала напомнил лектору о термоядерной бомбе, Ландау ответил, что ему в голову не могло прийти отнести бомбу к разряду практического использования ядерной энергии.



Лев Давидович Ландау.

Передав дела, связанные с «Атомным проектом», И. М. Халатникову, ученый вернулся, в частности, к написанию «Курса теоретической физики» — труда, создававшегося на протяжении всей его жизни. «Курс» включал в себя 10 томов, первый из которых вышел еще до войны, в 1938 году, а два последних были опубликованы уже после смерти нашего героя. Эта работа, посвященная сложнейшим проблемам современной физики и при этом написанная живым и ясным языком, сегодня переведена на множество языков и стала, без преувеличений, настольной книгой для всех физиков в мире. Одним из основных соавторов Ландау являлся его друг и ученик Евгений Михайлович Лифшиц. Злые языки утверждали, что в «Курсе» нет ни одной мысли Лифшица и ни одного слова, написанного Ландау, но, как бы то ни было, в русскоязычном студенческом фольклоре «Курс теоретической физики» прочно закрепился под именем собственным — «Ландафшиц».



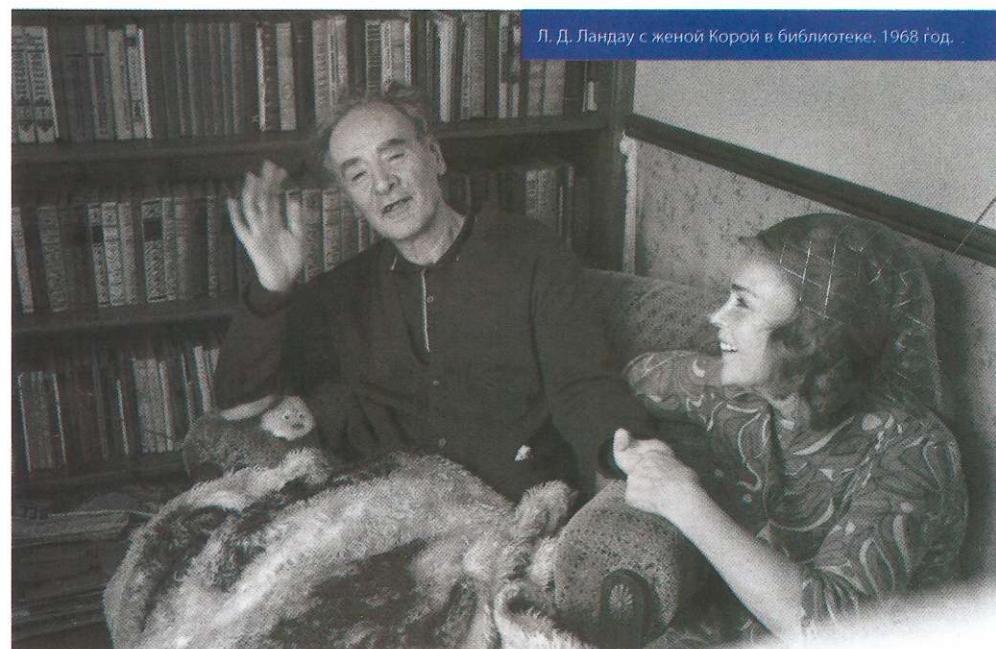
Город Дубна.

# ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ

## Месяц между жизнью и смертью

7 января 1962 года по дороге в подмосковную Дубну Ландау попал в тяжелейшую автокатастрофу. Удар грузовика пришелся прямо на Льва Давидовича, прижатого силой инерции к дверце автомобиля. Последствия катастрофы были ужасны, первая запись в истории болезни зафиксировала «множественные ушибы мозга, ушиблено-рваную рану в лобно-височной области, перелом свода и основания черепа, сдавленную грудную клетку, повреждение легкого, перелом семи ребер и таза». Прибывший на консилиум знаменитый нейрохирург Сергей Николаевич Федоров позднее рассказывал: «Я увидел, что больной умирает. Совершенно безнадежный больной. Агонизирующий больной. Такие больные только с переломом ребер погибают в девяноста процентах случаев оттого, что перестают дышать: им невыносимо больно дышать, они не могут дышать».

За 4 дня, прошедшие с момента катастрофы, Ландау три раза оказывался на гра-



Л. Д. Ландау с женой Корой в библиотеке. 1968 год.

ни смерти. 22 января у него начался отек мозга. Спасти Дау мог препарат, о котором знали только то, что он есть за границей. В этот момент решающую роль сыграли физики со всего мира. В течение нескольких дней они нашли лекарство и отправили его в СССР. Когда в Лондонском аэропор-

ту Хитроу услышали, что необходимо доставить медикаменты для советского ученого, то на целый час задержали вылет московского рейса. В больнице, где находился Ландау, возник «физический штаб», в который вошли 87 человек. Ученники Ландау круглосуточно дежурили в больнице, организовали консультации с зарубежными медицинскими светилами, собрали деньги, необходимые для лечения. На лечение ушла вся Ленинская премия, полученная Дау совместно с Лифшицем за «Курс теоретической физики».

Только через полтора месяца после катастрофы врачи объявили, что жизнь больного вне опасности.

## Нобелевская премия

1 ноября 1962 года Ландау, по-прежнему находившийся в больнице Академии наук, получил телеграмму — в ней говорилось: «Королевская Академия наук Швеции сегодня решила присудить Вам Нобелевскую премию по физике за пионерские работы в области теории конденсированных сред, в особенности жидкого гелия. Подробности письмом». На следующий день в больницу приехал посол Швеции, который провел

Вручение Нобелевской премии Льву Ландау. 1962 год.

## ТРУДНЫЙ ПАЦИЕНТ

Врачам, пользовавшим Дау во время болезни, не раз приходилось сталкиваться с его своеобразным нравом, который многие, не всегда безосновательно, считали невыносимым. В марте 1966 года к Ландау приехал известный невропатолог и психиатр, лечащий гипнозом. Можно предположить, что гипнотическое воздействие в данном случае действительно могло бы оказаться полезным, однако Дау, считавший гипноз «обманом трудающихся», встретил гостя настороженно. Доктор, предупрежденный о трудном характере пациента, для демонстрации своих способностей привез собой двух молодых врачей. Сеанс начался.

— Спать! Спать! Спать! — настойчиво повторял доктор, обращаясь к своим помощникам.

Молодые люди не заставили себя утешать и довольно быстро погрузились в сон. Дау не мог поверить своим глазам! Когда наступила его очередь, доктор сосредоточил во взгляде всю свою волю. Больной чувствовал себя неловко, но в сон его не клонило. Доктор, предвидя крупный провал, напрягал все свои силы. Дау хмурился и нетерпеливо посматривал на часы.

— Ну как? — спросила его жена после ухода врача.

— Балаган, — коротко ответил Дау. — Он еще двух гусей привел, которые тут спали.

официальную церемонию вручения престижнейшей премии.

С этого дня Дау стал объектом пристального внимания прессы. Не проходило и дня, чтобы к нему в палату не пытались прорваться корреспонденты. Врачи, стремившиеся ограничить доступ к больному, столкнулись с сопротивлением — побе-

“Я ничего не помню, только физику помню и то, что было давно”».

### Смерть Дау

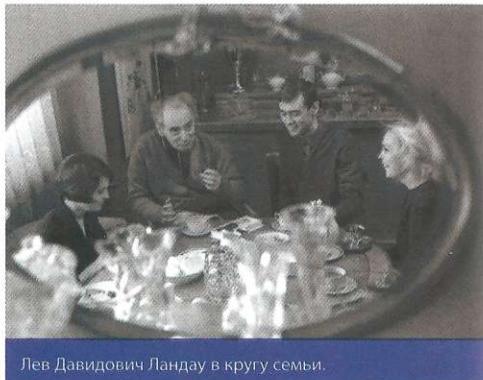
18 декабря 1962 года Лев Давидович сказал: «Я потерял год, но за это время я узнал, что люди гораздо лучше, чем я полагал». В госпитале ему пришлось провести около двух лет — только 25 января 1964 года ученому разрешили покинуть больничную палату, но вернуться к активной научной деятельности он больше уже не смог.

Ландау ненадолго пережил свое шестидесятилетие — утром 24 марта 1968 года ему внезапно стало плохо. Льва Давидовича доставили в больницу Академии наук на Ленинском проспекте. Консилиум выскажался в пользу операции. Это была «операция отчаяния»: без нее больной не дотянул бы до утра.



Одна из улиц подмосковной Дубны.

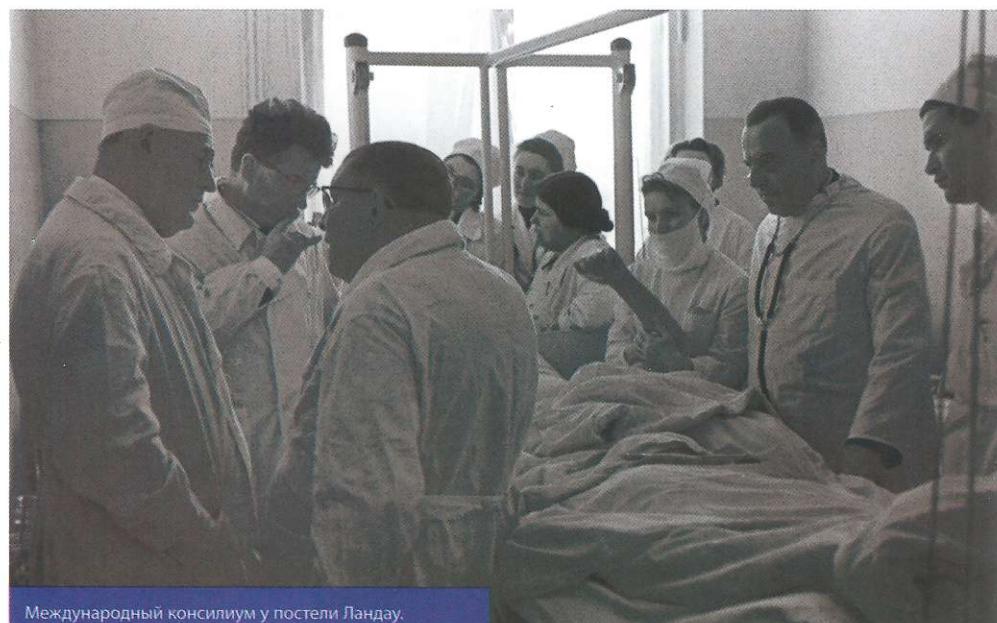
левский лауреат охотно и без ограничений принимал всех, несмотря на отвратительное самочувствие. Корреспондент одной из шведских газет, посетивший Дау, так описывал встречу со знаменитым физиком: «Дау поседел, в руках у него палка, и ходит он мелкими боязливыми шагами. Однако стоит с ним заговорить, как сразу становится ясно, что болезнь его не изменила. Не вызывает сомнений, что, если бы не боль, Дау сразу бы начал работать. Но прекращающаяся боль, связанная с восстановлением периферической нервной системы, мешает ему заниматься наукой. Он очень устал: он болен уже два с половиной года. Сейчас опасность в том, что он начинает как бы прятаться за свою боль, отгораживаться ею. Ему очень удобно отвечать:



Лев Давидович Ландау в кругу семьи.

Первые три дня после операции Ландау чувствовал себя настолько хорошо, что у врачей появилась надежда на выздоровление. Давление, температура, пульс — все было в норме, и медики поверили, что дело идет на поправку. Но на пятый день поднялась температура, а на шестой начало сдавать сердце. 1 апреля Льву Давидовичу стало хуже. «Этот день я не переживу», — сказал он утром. Он понимал, что умирает, и умирал в полном сознании. Последние слова его были: «Я неплохо прожил жизнь. Мне всегда все удавалось».

Лев Давидович Ландау умер 1 апреля 1968 года. Похоронили его 4 апреля на Новодевичьем кладбище. О смерти основоположника советской теоретической физики сообщили печать и радио почти всех стран. «Умер человек, составляющий гордость советской науки, один из крупнейших физиков современности — академик Лев Давидович Ландау», — этими словами началось правительственное сообщение, переданное Телеграфным агентством Советского Союза.



Международный консилиум у постели Ландау.

# ФИЗИКА XX ВЕКА

«Все эти 50 лет бесконечных размышлений ни на йоту не приблизили меня к ответу на вопрос: что же такое кванты света? В наши дни любой мальчишка воображает, что ему это известно. Но он глубоко ошибается...» — написал Альберт Эйнштейн о квантовой физике в конце своей жизни.

## Крах классической теории

Сегодня это может показаться странным, но вплоть до самого конца XIX века атомная теория отнюдь не торжествовала. Более того, философ А. Шопенгауэр прозрительно отзывался об атомистике как о «выдумке невежественных аптекарей», а такой авторитетный ученый, как Эрнст Мах, называл приверженцев атомной теории «общиной верующих». Окончательная победа атомистов произошла только в 1905 году и была связана с именем Альберта Эйнштейна, впервые предложившего математическое описание броуновского движения. Вместе с тем ряд признаков свидетельствовал о большом кризисе физической науки, накопившей к этому времени огромное количество экспериментального материала, не находившего объяснения в рамках классической теории.

Одной из загадок являлся спектр излучения абсолютно черного тела — описать его не могла ни одна из существующих теорий. В 1900 году на заседании Немецкого физического общества Макс Планк предложил формулу, в мельчайших подробностях описавшую экспериментальный спектр. Однако при вычислениях Планк вынужден

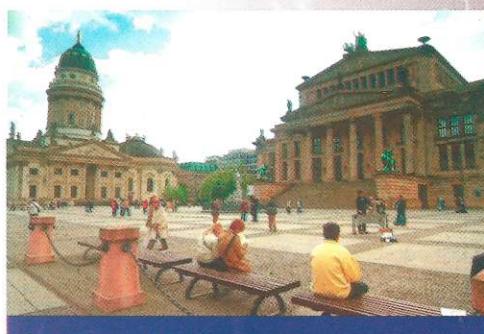
был предположить, что энергия излучения испускается порциями (или квантами). Это предположение противоречило всему прежнему опыту и физической интуиции.

В 1911 году на заседании Манчестерского философского общества Эрнест Резерфорд сообщил о результатах опыта по рассеянию альфа-частиц — из этого опыта следовало, что атом состоит из электронов, обращающихся вокруг массивного ядра на расстоянии приблизительно  $10^{-8}$  см. При этом характерный размер ядра, в котором заключена практически вся масса атома, составляет около  $10^{-13}$  см. Результаты Резерфорда, безупречные с экспериментальной точки зрения, были приняты крайне сдержанно, ибо, согласно классической электродинамике, такая система существовать не может, поскольку электрон, вращающийся вокруг ядра, должен терять энергию и падать на ядро.

Еще в 1865 году швейцарский ученый Иоганн Бальмер заметил, что спектральные линии в видимой части спектра водорода расположены не беспорядочно, а образуют серию, описываемую единой формулой. С открытия Бальмера началась целая эпоха в науке об атоме — в хаосе чисел обнаружилась система. Попытки осмыслить эти закономерности безуспешно продолжались почти полвека. Ключ к шифру удалось найти великому датскому ученому Нильсу Бору в 1913 году.

## Постулаты Бора

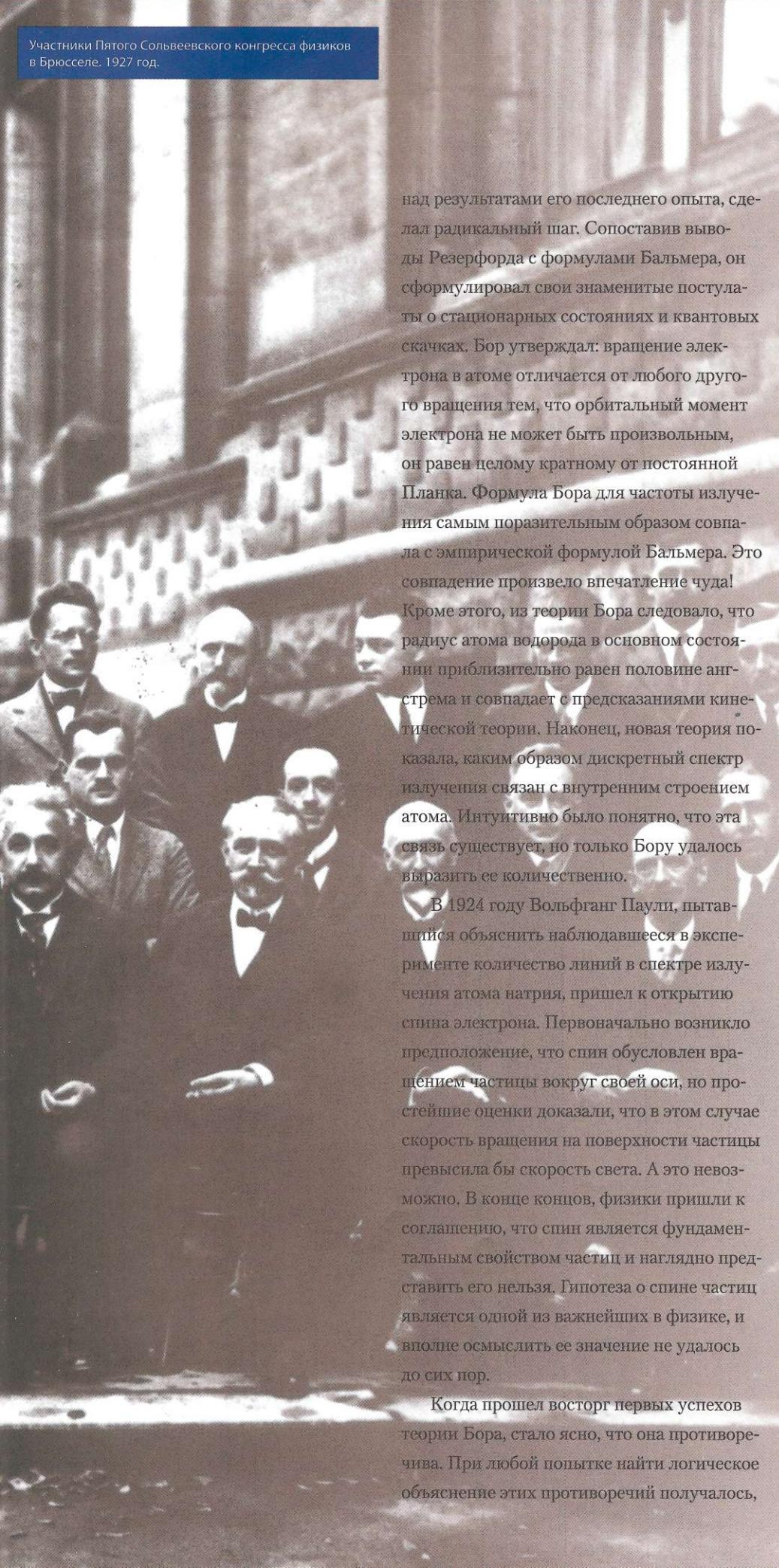
Нильс Бор, работавший в Манчестере в лаборатории Резерфорда и размышлявший



Современный Берлин.



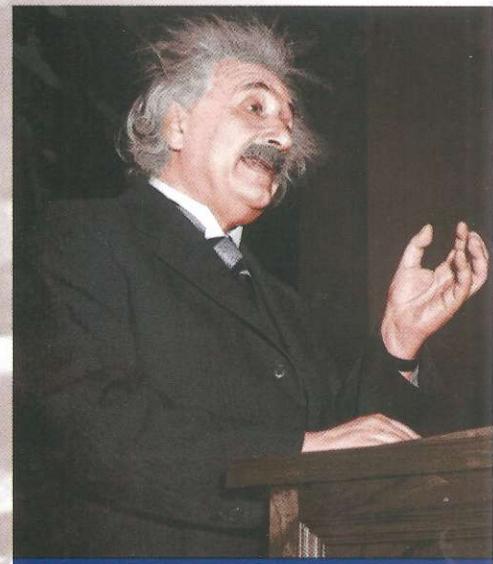
Участники Пятого Сольвеевского конгресса физиков в Брюсселе. 1927 год.



над результатами его последнего опыта, сделал радикальный шаг. Сопоставив выводы Резерфорда с формулами Бальмера, он сформулировал свои знаменитые постулаты о стационарных состояниях и квантовых скачках. Бор утверждал: вращение электрона в атоме отличается от любого другого вращения тем, что орбитальный момент электрона не может быть произвольным, он равен целому кратному от постоянной Планка. Формула Бора для частоты излучения самым поразительным образом совпадала с эмпирической формулой Бальмера. Это совпадение произвело впечатление чуда! Кроме этого, из теории Бора следовало, что радиус атома водорода в основном состоянии приблизительно равен половине ангстрема и совпадает с предсказаниями кинетической теории. Наконец, новая теория показала, каким образом дискретный спектр излучения связан с внутренним строением атома. Интуитивно было понятно, что эта связь существует, но только Бору удалось выразить ее количественно.

В 1924 году Вольфганг Паули, пытавшийся объяснить наблюдавшееся в эксперименте количество линий в спектре излучения атома натрия, пришел к открытию спина электрона. Первоначально возникло предположение, что спин обусловлен вращением частицы вокруг своей оси, но простейшие оценки доказали, что в этом случае скорость вращения на поверхности частицы превысила бы скорость света. А это невозможно. В конце концов, физики пришли к соглашению, что спин является фундаментальным свойством частиц и наглядно представить его нельзя. Гипотеза о спине частиц является одной из важнейших в физике, и вполне осмыслить ее значение не удалось до сих пор.

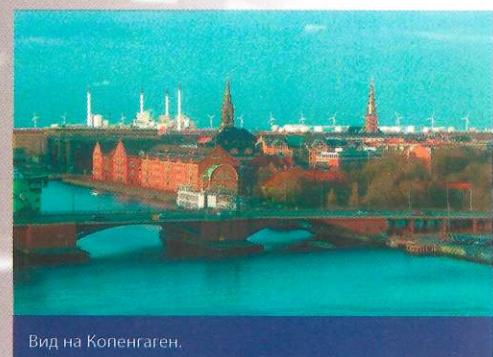
Когда прошел восторг первых успехов теории Бора, стало ясно, что она противоречива. При любой попытке найти логическое объяснение этих противоречий получалось,



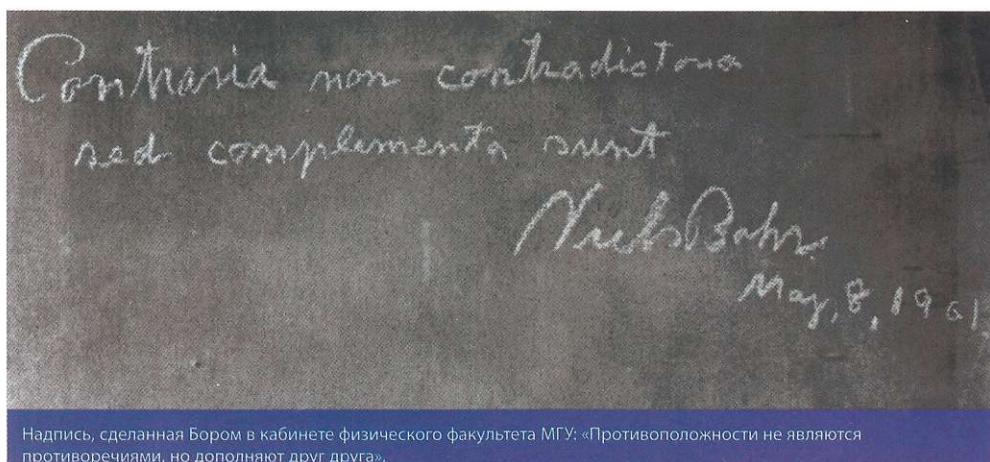
Альберт Эйнштейн.

что атом Бора нереален. Впоследствии оказалось, что постулаты Бора — это поразительно удачная догадка о фундаментальных законах, которые позднее назовут законами квантовой механики.

В 1923 году Луи де Бройль, опираясь на результаты знаменитого опыта А. Комптона, обнаружившего корпускулярные свойства (то есть свойства материальной частицы) рентгеновских лучей при их рассеянии на электронах, предположил, что не только свет, но и все тела в природе должны обладать как волновыми, так и корпускулярными свойствами. Поэтому, кроме световых волн и частиц материи, в природе должны существовать и корпускулы света, и волны материи. Гениальная догадка де Бройля, как и постулаты Бора, еще не решала проблемы атома — для



Вид на Копенгаген.



Надпись, сделанная Бором в кабинете физического факультета МГУ: «Противоположности не являются противоречиями, но дополняют друг друга».

этого идеи необходимо было записать на языке уравнений.

### Рождение квантовой механики

В 1925 году в Копенгаген из Геттингена по приглашению Бора приехал молодой немецкий физик Вернер Гейзенберг. Работая в столице Дании, он пришел к выводу, что движение электрона в атоме нельзя отождествлять с движением маленького шарика по круговой траектории, поскольку электрон представляет собой нечто более изощренное и проследить за его движением, в принципе, невозможно. Гейзенберг утверждал, что уравнения, описывающие движение электрона, не должны содержать неизмеримых величин. В результате возник первый вариант квантовой механики, математический аппарат которой был основан на использовании матриц (матрицей называется определенная математическая система элементов). Приветствуя появление матричной механики, Вольфганг Паули писал: «Механика Гейзенберга снова вернула мне радость жизни и надежду. Хотя она не дает решения загадки, но я верю, что теперь снова можно продвигаться вперед».

Спустя полгода после появления статьи Гейзенберга Эрвин Шредингер создал еще одну, волновую, квантовую механику, столь же хорошо объяснявшую строение атома. Узнав о гипотезе де Бройля и безоговорочно поверив в «волны материи», Шредингер предположил, что любое движение можно уподобить распространению волн. Это означает, что электроны в атоме существуют не в виде частиц, а в виде волн, смысл которых поначалу не понимал и сам Шредингер. Однако он утверждал, что какова

бы ни была природа этих волн, их движение должно подчиняться волновому уравнению. И Шредингер нашел это уравнение. Приведем его для тех, кого не пугает вид физических формул:

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} [E - V(x)] \psi = 0,$$

где  $m$  — масса электрона,  $\hbar$  — постоянная Планка,  $E$  — полная энергия электрона в атоме,  $V$  — энергия взаимодействия электрона и ядра, удаленных друг от друга на расстояние  $x$ . Решением уравнения является волновая функция  $\psi$ , смысл которой поначалу был неверно истолкован и самим Шредингером.

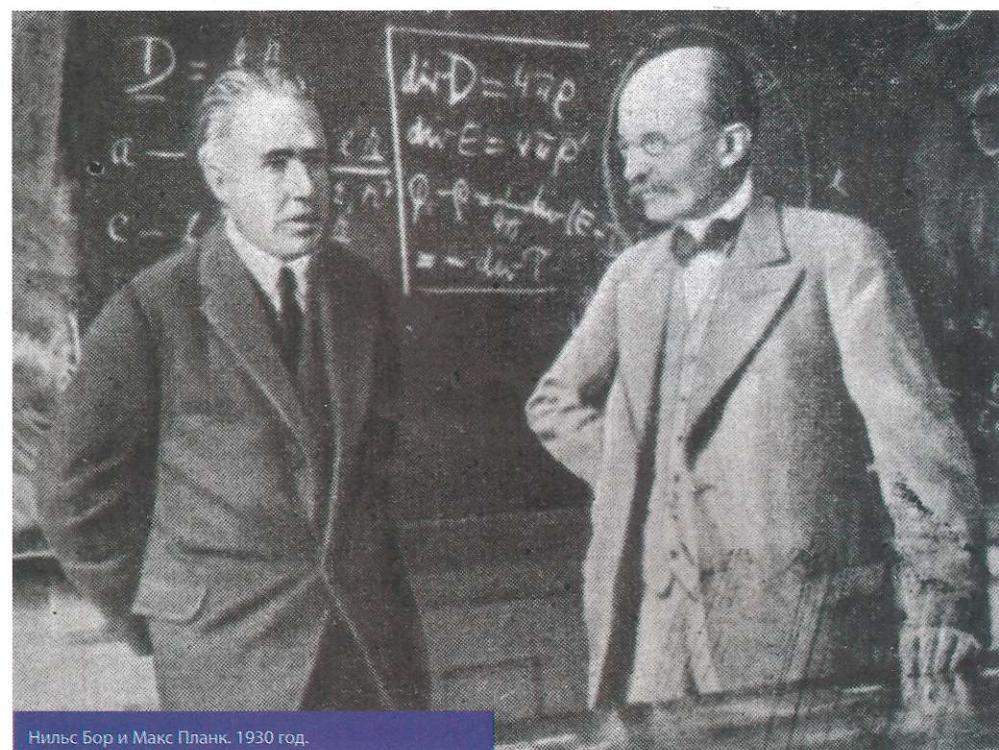
Между сторонниками теорий Гейзенберга и Шредингера долго продолжались ожесточенные споры — до тех пор, пока в

1926 году Шредингер не доказал, что обе механики математически эквивалентны. Для физиков это означало, что верны исходные предпосылки обеих механик: представление матричной механики об электроне-частице и представление волновой механики об электроне-волне. В классической механике понятия волны и частицы строго разделены, однако корпускулярно-волновой дуализм вынуждает нас использовать их по отношению к одному и тому же объекту. В 1927 году Вернер Гейзенберг додумался, что одновременное использование понятий «волна» и «частица» предполагает ограниченную область их применимости.



Медаль, выпущенная к 70-летию со дня рождения физика Нильса Бора.

сти. Эта гипотеза нашла свое выражение в так называемом принципе неопределенности Гейзенберга, согласно которому положение и импульс квантового объекта не могут быть определены точнее, чем это допускает соотношение неопределенностей.



Нильс Бор и Макс Планк. 1930 год.

# ШКОЛА НИЛЬСА БОРА

## Мекка физиков-теоретиков

Копенгаген на рубеже 1920–30-х годов, благодаря Нильсу Бору, стал известен как главный центр теоретической мысли, куда стремились попасть все, кто желал приобщиться к новому пониманию тайн природы, возникшему буквально на глазах современников. Бор был не только гениальным ученым, но и поразительно талантливым учителем. Его семинары в Копенгагенском университете поражали новых участников не только головоломной сложностью поднимаемых вопросов, но и простотой отношений, подразумевавших равно доброжелательное отношение ко всем, вне зависимости от возраста и заслуг. «Человек сейчас занимается такими проблемами, что у него дух захватывает и кружится голова. И пока вы не почувствуете легкого головокружения, вам не удастся понять суть этих проблем», — говорил Бор ученикам.

Энергичный, остроумный и талантливейший Лев Ландау, попавший в Копенгаген в это время, на удивление легко и быстро сошелся с маститым Бором, уже ставшим к тому времени национальным кумиром в родной Дании, но при этом не утратившим человеческой простоты и искреннего «научного» любопытства. Австрийский физик Отто Фриш, бывший свидетелем их дискуссий, вспоминал: «Эта сцена навеки запечатлелась в моей памяти. Бор и Ландау сцепились между собой. Ландау сидел, откинувшись на скамье, и отчаянно жестикулировал. Бор, наклонясь над ним, размахивал руками и что-то говорил. Никому из них и в голову не приходило, что в подобном методе ведения научной дискуссии есть что-то необычное». Еще одна характерная записка принадлежит Леону Розенфельду: «Я приехал в институт в последний день февраля 1931 года для годичного пребывания там, и первым, кого я увидел, был Гамов. Я спросил его о новостях, и он ответил на своем образном языке, показав мне искусный рисунок карандашом, который он только что сделал. На рисунке был изобра-

жен Ландау, крепко привязанный к стулу и с заткнутым ртом, а Бор, стоявший перед ним с поднятым указательным пальцем, говорил: «Погодите, погодите, Ландау, дайте мне хоть слово сказать!».

Впоследствии Бор утверждал, что лучшим своим учеником он считал Ландау, а жена великого датчанина, Маргарет, много лет спустя вспоминала: «Нильс полюбил его с первого дня. Вы знаете, он бывал несносен, перебивал Нильса, высмеивал старших, походил на взлохмаченного мальчишку. Но как он был талантлив и как правдив!»

## Встреча в Москве

5 мая 1961 года Нильс Бор приехал в Москву по приглашению Академии наук СССР. Ландау встречал своего учителя в Шереметьево — со времени их последней встречи прошло 24 года. За плечами Дау были теория сверхтекучести, целый год в тюрьме НКВД по страшному обвинению в контрреволюционной деятельности, «Атомный проект» и многое-многое другое. Для Бора эти годы тоже оказались отнюдь не академическими. Во время оккупации Дании ученым оказался под угрозой ареста, и участники датского Сопротивления тайно вывезли его в Швецию, а оттуда, в бомбовом отсеке английского бомбардировщика, он перебрался в Англию. Этот перелет оказался довольно опасным приключением — Бор не слышал команды пилота включить кислородные приборы, потерял сознание и в Великобританию прибыл в



Академик Иван Павлов беседует с прибывшим в Советский Союз Нильсом Бором. Фотография 1934 года.



Нильс Бор и Лев Ландау на празднике студентов МГУ. 1961 год.

бесчувственном состоянии. Далее его путь лежал в Соединенные Штаты Америки, где ученый принял участие в Манхэттенском проекте. Человек, открытия которого ускорили создание атомной бомбы, чувствовал особую ответственность за судьбу цивилизации. Попытки Бора убедить власть предержащих в том, что ядерная монополия чревата гибелью цивилизации, обернулись для него жестоким разочарованием. Он рассказал Дау о своей беседе с премьер-министром Великобритании Черчиллем: «Мы говорили на разных языках. Открытая разработка проблем мирного атома — наивернейшее средство парализовать агрессивные замыслы. Для этого нужен свободный обмен научной информацией. В противном случае начнется бездумная гонка вооружений, которая превратит нашу планету в пороховой погреб, готовый каждую минуту рассыпаться на куски».

Все дни пребывания Бора в Москве он практически не расставался с Ландау. На одном из многочисленных семинаров кто-то спросил датского ученого, как ему удалось создать первоклассную школу физиков.

— По-видимому, это удалось потому, что я никогда не боялся показать своим ученикам, что я глупее их, — ответил Бор.

Е. М. Лифшиц, переводивший выступление Бора, перевел эти слова так:

— По-видимому, это удалось потому, что я никогда не стеснялся заявить своим ученикам, что они дураки.

На смех и шум в зале отреагировал Петр Леонидович Капица:

— Это не случайная оговорка, — сказал он с места. — Она выражает принципиальное различие между школой Бора и школой Ландау, к которой принадлежит Лифшиц.

# НАД БЕЗДОННОЙ ПРОПАСТЬЮ

«Мы теперь лучше, чем прежнее естествознание, сознаем, что не существует такого надежного исходного пункта, от которого бы шли пути во все области нашего познания, но что все познание, в известной мере, вынуждено парить над бездонной пропастью. Нам приходится всегда начинать где-то с середины и, обсуждая действительность, употреблять понятия, которые лишь постепенно приобретают определенный смысл благодаря их применению», — так охарактеризовал Вернер Гейзенберг ситуацию в физической науке, с которой ученым пришлось столкнуться в начале XX века.

## ОСНОВОПОЛОЖНИК НОВОЙ ФИЗИКИ: НИЛЬС БОР (1885—1962)

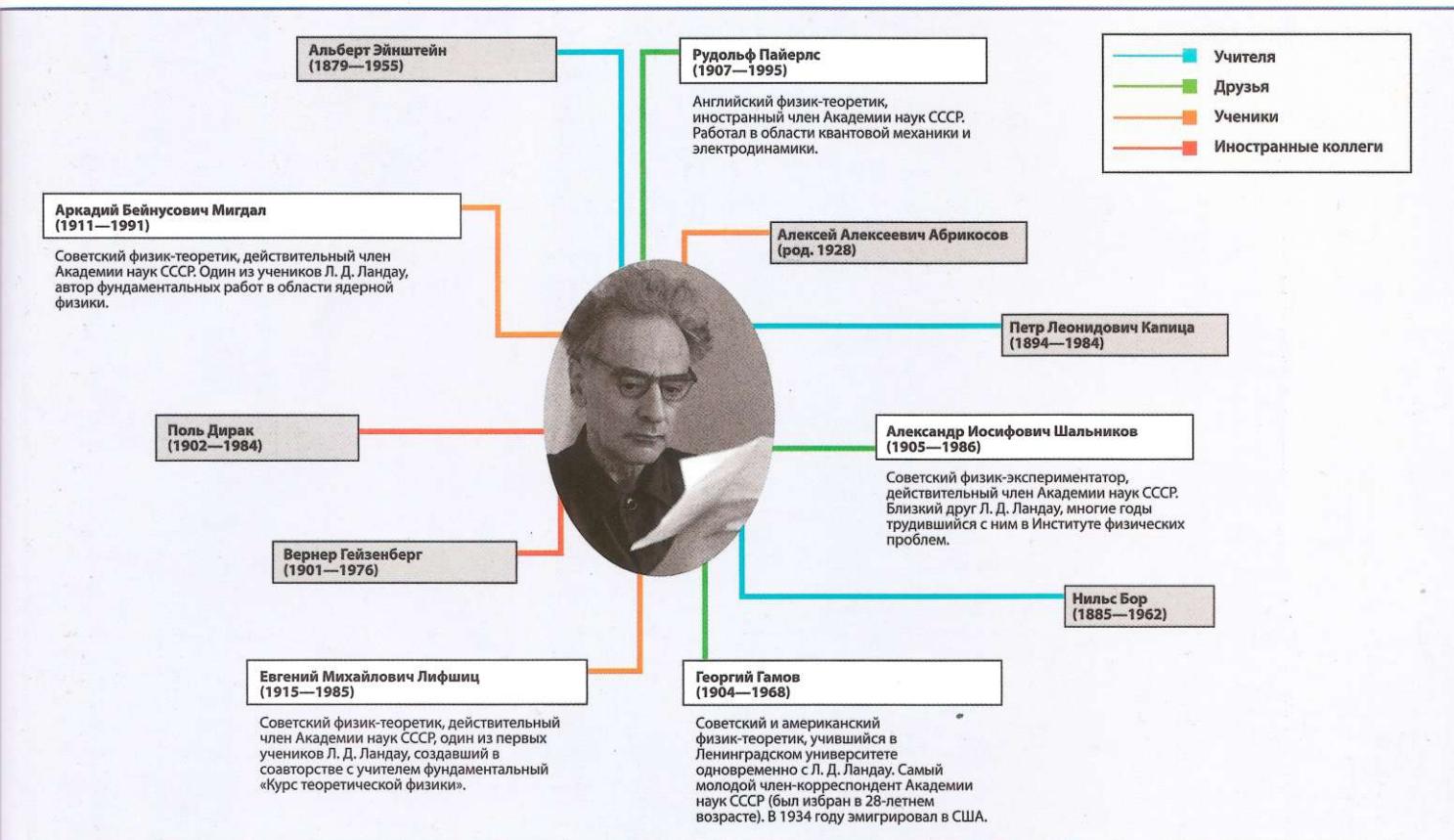


Нильс Бор родился 7 октября 1885 года в Копенгагене, в семье профессора физиологии Копенгагенского университета. В школьные годы он был заядлым футболистом; позднее увлекался катанием на лыжах и парусным спортом. В двадцать три года окончил университет, где приобрел репутацию необыкновенно одаренного физика-исследователя. Дипломный проект Нильса Бора, посвященный определению поверхностного натяжения воды по вибрациям водяной струи, был удостоен золотой медали Датской Королевской Академии наук.

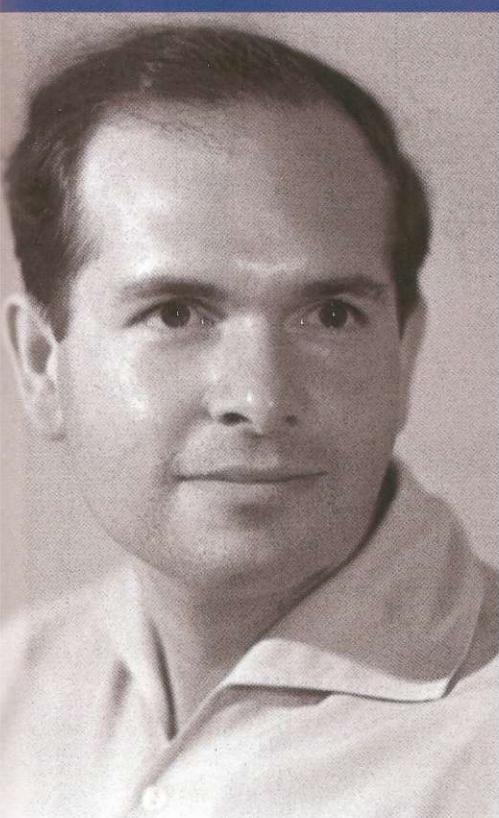
Через три года после окончания университета Бор поехал в Кембридж, в лабораторию Дж. Дж. Томсона, но вскоре перебрался в Манчестер к Э. Резерфорду, который занимался экспериментальными исследованиями атомной структуры. Пытаясь осмыслить результаты, полученные Резерфордом, Бор пришел к выводу, что в атомном ядре, вопреки законам механики и электродинамики, существуют устойчивые орбиты электронов. Открытие Бора, за которое в 1922 году он был удостоен Нобелевской премии, позволило понять физическую природу периодичности свойств элементов. В 1916 году Нильс Бор вернулся в Данию — через год его избрали членом Датского Королевского общества. В 1920 году Бор возглавил созданный им Институт теоретической физики. В знак признания заслуг ученого Копенгаген предоставил для института исторический «Дом пивовара».

Нильс Бор неоднократно бывал в Советском Союзе. В первый раз он приехал в Советскую Россию для участия в 6-м съезде физиков (1928 год), а за год до смерти, в 1961-м, посетил Москву по приглашению Л. Д. Ландау.

## КАРТА ЛИЧНЫХ СВЯЗЕЙ



## УЧЕНИК: АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ АБРИКОСОВ (РОД. 1928)



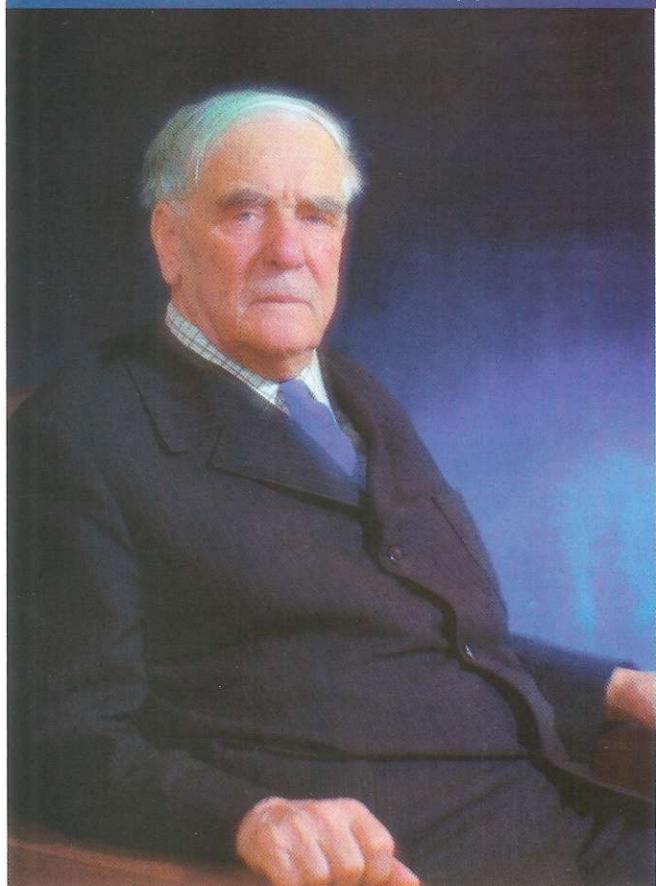
Алексей Абрикосов родился 25 июня 1928 года в Москве в семье известного патолога-анатома, академика Алексея Ивановича Абрикосова. После окончания Московского государственного университета в 1948 году работал в Институте физических проблем АН СССР под руководством Л. Д. Ландау. В 27 лет защитил докторскую диссертацию, посвященную проблемам квантовой электродинамики.

А. А. Абрикосов дал теоретическое объяснение новому явлению, открытому в Институте физических проблем, — сверхпроводимости второго рода. Согласно Абрикосову, свойства сверхпроводников второго рода обусловлены образованием регулярной решетки магнитных линий, называемой сегодня «вихревой решеткой Абрикосова».

В 1964 году А. А. Абрикосов был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР (в 36-летнем возрасте), а в 1965-м — назначен заведующим теоретическим отделом физики сплошных сред Института теоретической физики имени Л. Д. Ландау. С 1991 года работает в Аргонской национальной лаборатории США.

В 2003 году, совместно с В. Л. Гинзбургом и Э. Леггетом, получил Нобелевскую премию по физике за «основополагающие работы по теории сверхпроводников и сверхтекущих жидкостей».

## «КЕНТАВР»: ПЕТР ЛЕОНИДОВИЧ КАПИЦА (1894—1984)



П. Л. Капица родился 9 июля 1894 года в Кронштадте, в семье генерал-лейтенанта Леонида Петровича Капицы. По окончании гимназии он поступил в Петербургский политехнический институт, который окончил в 1918 году. В годы Гражданской войны, в эпидемию испанки, погибла первая жена и двое детей Петра Леонидовича. В 1921 году с помощью А. М. Горького Капица удалось выехать за границу в качестве члена комиссии Российской Академии наук для восстановления научных связей и приобретения оборудования. В Кембридже П. Л. Капица познакомился с директором Кавендишской лаборатории Э. Резерфордом и на многие годы стал его другом и сотрудником.

В 1934 году, во время очередного приезда на родину, Советское правительство отказалось ученым в выездной визе. Спустя некоторое время он был назначен директором Института физических проблем. В 1937 году вышла из печати статья П. Л. Капицы, в которой сообщалось об открытии сверхтекучести жидкого гелия. В 1939 году Петр Леонидович был избран действительным членом Академии наук СССР. В 1946 году, в результате конфликта с Л. П. Берией, ученого отстранили от руководства институтом, и следующие девять лет он вел исследования в лаборатории, оборудованной на даче.

В 1978 году П. Л. Капица получил Нобелевскую премию по физике «за фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур». 8 апреля 1984 года Петр Леонидович скончался, не дожив трех месяцев до своего девяностолетия. Похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

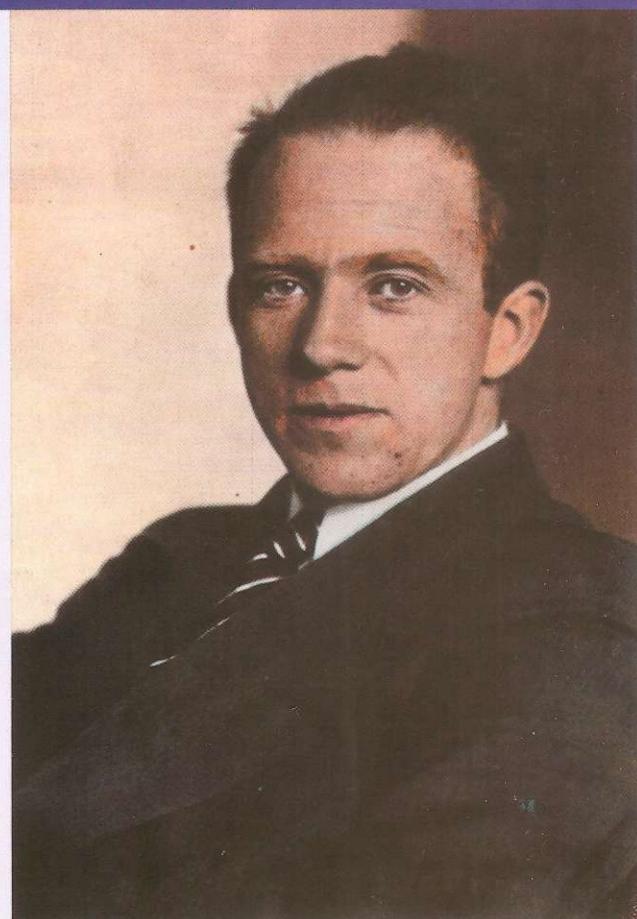
## «ОТЕЦ» КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ: ВЕРНЕР ГЕЙЗЕНБЕРГ (1901—1976)

Вернер Гейзенберг родился 5 декабря 1901 года в немецком городе Вюрцбурге, в семье профессора византийской истории. Окончив за три года Мюнхенский университет, с 1923 года Гейзенберг начал работать ассистентом у Макса Борна. С 1927 по 1941 год он занимал должность профессора физики в Лейпциге, Берлине и Геттингене.

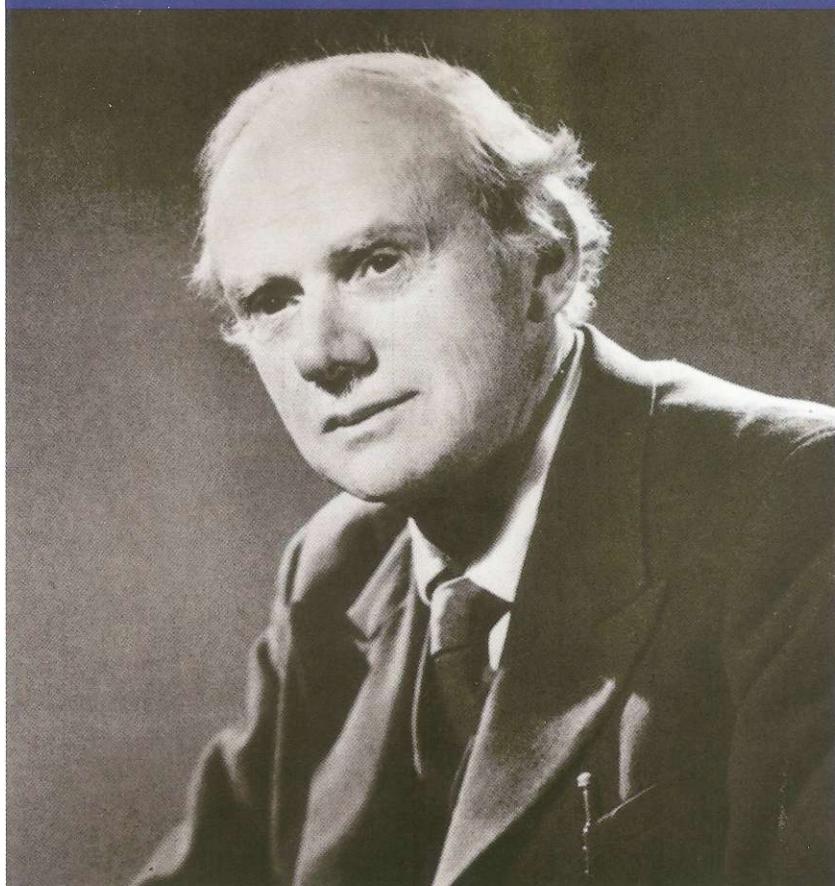
В 1925 году Гейзенберг опубликовал статью «О квантово-теоретическом истолковании кинематических и механических соотношений», в которой предложил исторически первый вариант квантовой механики — матричную механику, давшую возможность вычислить интенсивность спектральных линий, испускаемых простейшей квантовой системой — линейным осциллятором. В 1927 году он сформулировал так называемое соотношение неопределенности, выражавшее специфическую связь между импульсом и координатой микрообъектов, которая обусловлена их корпускулярно-волновой природой. За создание квантовой механики, а также за количественное описание спектра атома водорода в 1932 году Гейзенберг был удостоен Нобелевской премии.

В годы Второй мировой войны В. Гейзенберг занимался немецкой урановой программой. По окончании войны он вместе с коллегами подвергся аресту и несколько месяцев провел в заключении в Англии. Впоследствии ученым стал директором Общества Макса Планка по физике и активно занимался политической деятельностью в качестве советника правительства ФРГ по науке. В частности, в 1957 году В. Гейзенберг вместе с 17-ю другими немецкими физиками публично выступил против вооружения немецкой армии ядерным оружием.

Перу великого физика принадлежит, помимо прочего, ряд трудов по философии. Вернер Гейзенберг скончался в Мюнхене 1 февраля 1976 года.



## ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬ «ВИРТУАЛЬНЫХ» ЧАСТИЦ: ПОЛЬ ДИРАК (1902—1984)



Поль Дирак родился 8 августа 1902 года в Бристоле, в семье преподавателя французского языка. С 1918 года он учился на электротехническом факультете Бристольского университета. К счастью, попытки Дирака сделать карьеру в промышленности не увенчались успехом. Через два года после окончания университета он смог получить стипендию аспиранта в Кембридже.

А далее произошло неожиданное чудо — никому не известный аспирант стал одним из лидеров мировой науки. Важную роль в формировании молодого ученого сыграл так называемый «клуб Капицы», где он близко познакомился с выдающимися учеными того времени. В 25 лет Дирак создал математический аппарат квантовой механики, а вскоре после этого предложил метод «вторичного квантования», открывший путь к квантовому описанию электромагнитного поля. Одновременно с Энрико Ферми и независимо от него Дирак разработал статистику частиц с полуцелым спином.

В 1928 году, рассматривая квантовомеханические проблемы в релятивистском приближении, Дирак получил свое знаменитое уравнение, из которого следовало существование «анти-электрона» — позитрона, — вскоре после этого обнаруженного экспериментально. В 1933 году достижения Дирака отметили Нобелевской премией. Ученый был хорошо знаком с советскими физиками — в частности, с Л. Д. Ландау — и неоднократно посещал СССР. С 1932 по 1967 год, будучи профессором Кембриджского университета, Дирак занимал почетную Лукасовскую кафедру, которую в свое время возглавлял Исаак Ньютона.

Выходя на пенсию, Поль Дирак переехал в США, где скончался 20 октября 1984 года.

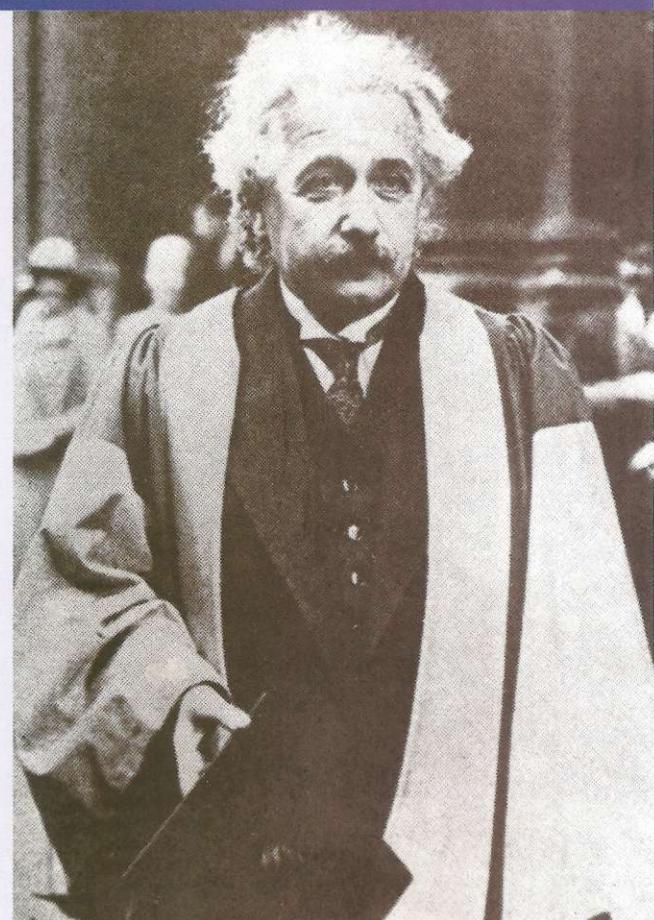
## САМЫЙ ЗНАМЕНИТЫЙ УЧЕНЫЙ: АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН (1879—1955)

Великий физик родился в городе Ульме, расположенному в земле Баден-Вюртенберг в Германии. Детство его прошло в Мюнхене, где у его отца был небольшой электрохимический завод. Окончив Технологический институт в Цюрихе, Эйнштейн стал экспертом Швейцарского патентного бюро в Берне — там он прослужил семь лет, занимаясь, в основном, теоретической физикой. За это время ученый опубликовал несколько работ, посвященных исследованиям броуновского движения, в которых была окончательно доказана атомная структура материи. Эйнштейн обобщил теорию Макса Планка о квантовой природе света и с успехом применил ее для описания фотозеффеクта.

В 1905 году им была предложена так называемая специальная теория относительности, в корне изменившая представления о природе пространства и времени. В 1915 году Эйнштейну удалось создать общую теорию относительности,вшедшую на смену ньютонаской теории гравитации. В 1922 году Альберту Эйнштейну была присуждена Нобелевская премия за «заслуги перед теоретической физикой, и особенно за открытие закона фотозеффеクта».

В 1933 году ученый эмигрировал из нацистской Германии и обосновался в Принстоне (США). В 1939 году Эйнштейн обратился к президенту США Рузвельту с призывом поддержать работы, связанные с расщеплением урана, однако после ядерной бомбардировки Японии знаменитый физик оказался в рядах сторонников запрета атомного оружия.

Альберт Эйнштейн умер 18 апреля 1955 года в Принстоне. Последней его работой стало неоконченное воззвание с призывом предотвратить ядерную войну.



# ВРАГ ФАЛЬШИ И СУЕСЛОВИЯ

Вопрос, какое из достижений Л. Д. Ландау в науке следует считать наиболее важным, не имеет простого ответа. Естественный процесс развития узкоспециализированного подхода к теории никак не коснулся Ландау. Он чувствовал себя одинаково свободно в непересекающихся областях физики: от гидродинамики до квантовой теории поля. О Ландау говорили: «В этом хрупком тщедушном теле уместился целый институт теоретической физики».

## Наука

В день пятидесятилетия Ландау академик И. К. Кикоин от имени Института атомной энергии преподнес Льву Давидовичу тяжелые мраморные «скрижали», на которых были выгравированы тезисы десяти наиболее значительных результатов, полученных юбиляром в тех или иных работах. Передавая подарок, Кикоин посетовал на дефицит мрамора, помешавший в полной мере отразить научную деятельность Дау.

Первым пунктом на «скрижалих» значилась «матрица плотности», введенная в 1927 году девятнадцатилетним аспирантом Ленинградского физико-технического ин-

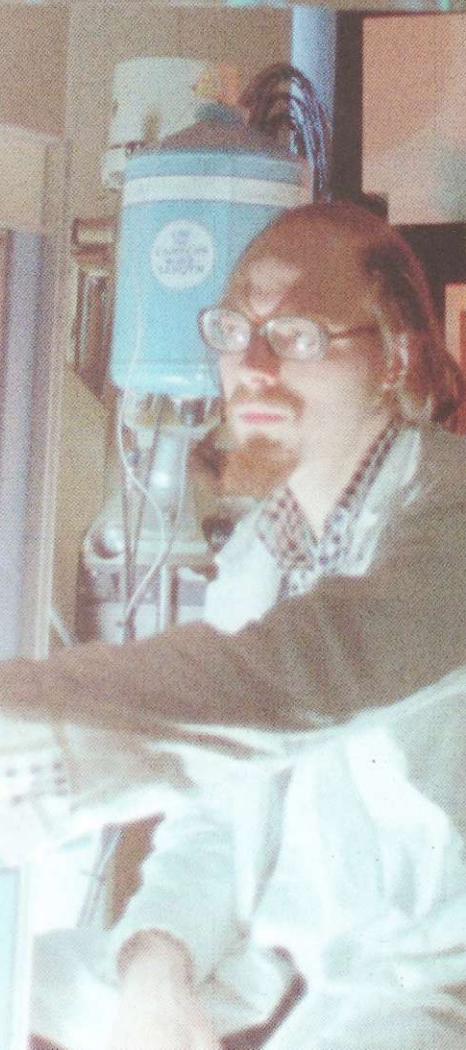
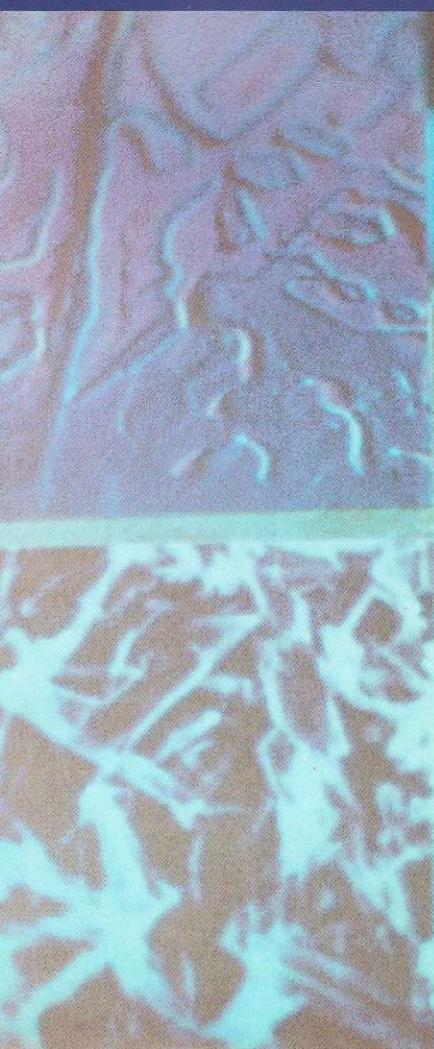
ститута для описания состояния квантовомеханической системы. В отличие от волновой функции, используемой для характеристики «чистых» состояний, с помощью оператора плотности можно задавать любые, в том числе и смешанные, состояния системы. Одновременно и независимо от Ландау математический формализм, основанный на использовании оператора плотности, был предложен знаменитым математиком Джоном фон Нейманом.

Среди многочисленных работ нельзя не упомянуть созданную в 1930 году квантовую теорию диамагнетизма электронов, обусловленного квантованием орбит электронов, движущихся в магнитном поле. Сегодня это явление во всем мире называют «диамагнетизмом Ландау».

В конце 1930-х годов Ландау создал теорию промежуточного состояния сверхпроводников. Он показал, что если сверхпроводник поместить в магнитное поле, то под действием этого поля образуется промежуточное состояние, при котором в сверхпроводнике возникают чередующиеся между собой сверхпроводящие и нормальные слои.

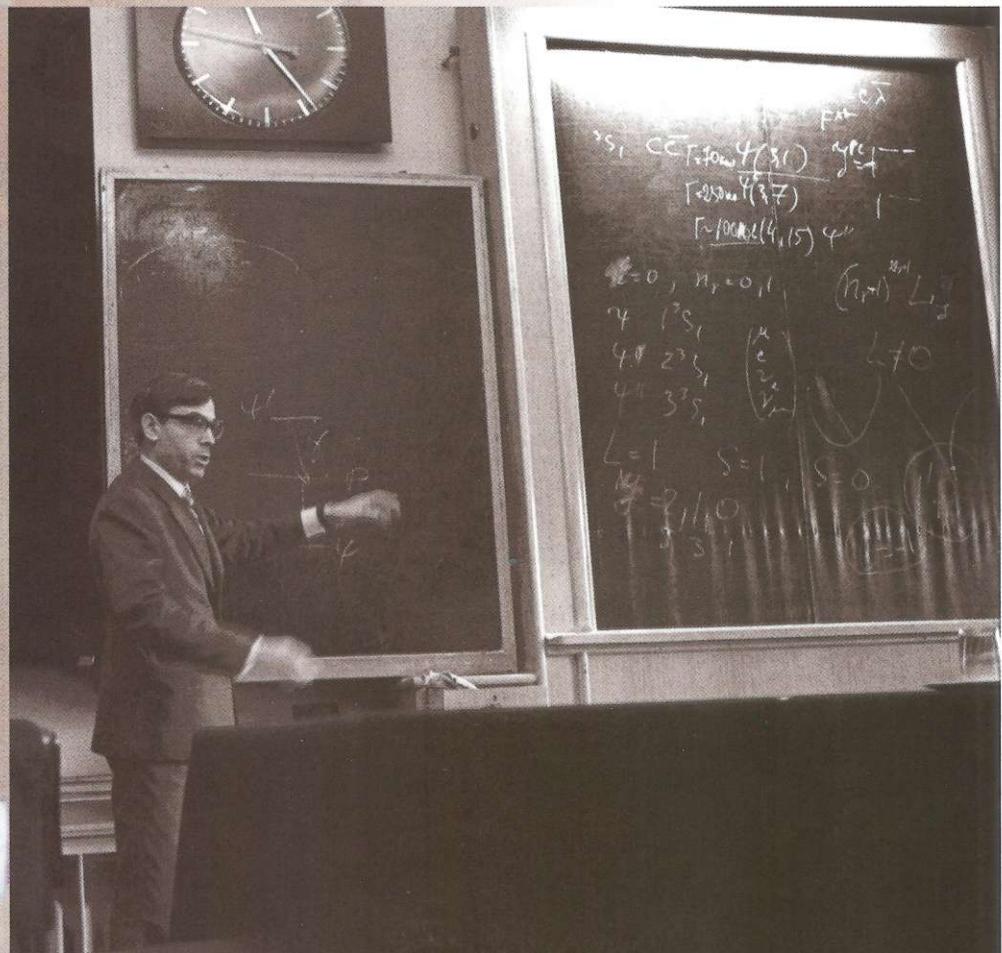


Советские, польские и американские физики во время совместного эксперимента в Институте физики высоких энергий (Протвино).



В лаборатории физики твердого тела. Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР. 1981 год.

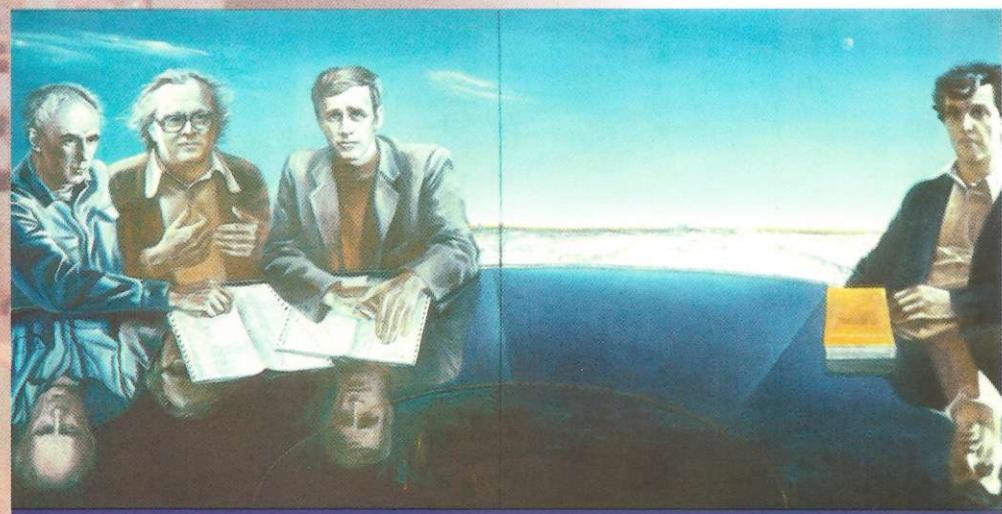
«Ввиду краткости жизни мы не можем позволить себе роскошь тратить время на задачи, которые не ведут к новым результатам»



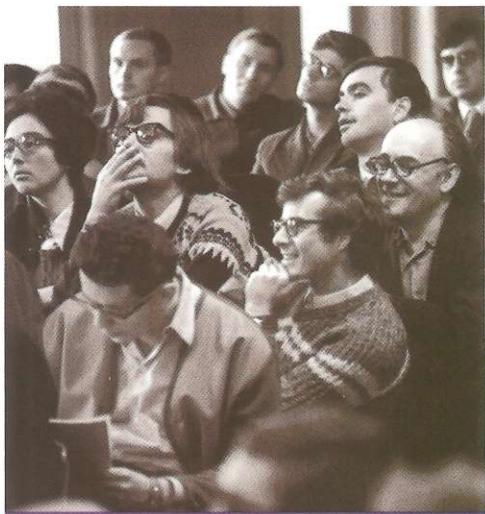
Член-корреспондент АН СССР Л. Окунь. Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау. Фотография 1975 года.

К числу самых известных научных результатов нашего героя относится теория сверхтекучести гелия, удостоенная Нобе-

левской премии. Теория Ландау положила начало новому разделу науки – физике квантовых жидкостей. При охлаждении



Картина «Ученые Института ядерной физики» художника Н. Толпекина.



Молодые ученые-физики. Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау. 1975 год.

гелия до температур, близких к абсолютному нулю, он теряет вязкость, переходя в состояние сверхтекучести. Используя квантовомеханический подход, Ландау блестяще объяснил парадоксальное поведение этой жидкости.

В 1956 году Лев Давидович развил теорию Ферми-жидкости, в которой элемен-

тарные возбуждения имеют полуцелый спин и подчиняются статистике Ферми-Дирака. К Ферми-жидкостям относятся, например, электроны проводимости в металле и нейтроны в нейтронных звездах, а также гелий-3 в сверхтекучем состоянии.

К сожалению, на «скрижалях» не нашлось места для одного из самых важных результатов Ландау — создания известной на весь мир теоретической школы, давшей науке выдающихся ученых, двое из которых относительно недавно были удостоены Нобелевской премии.

### Дау на фоне Советской власти

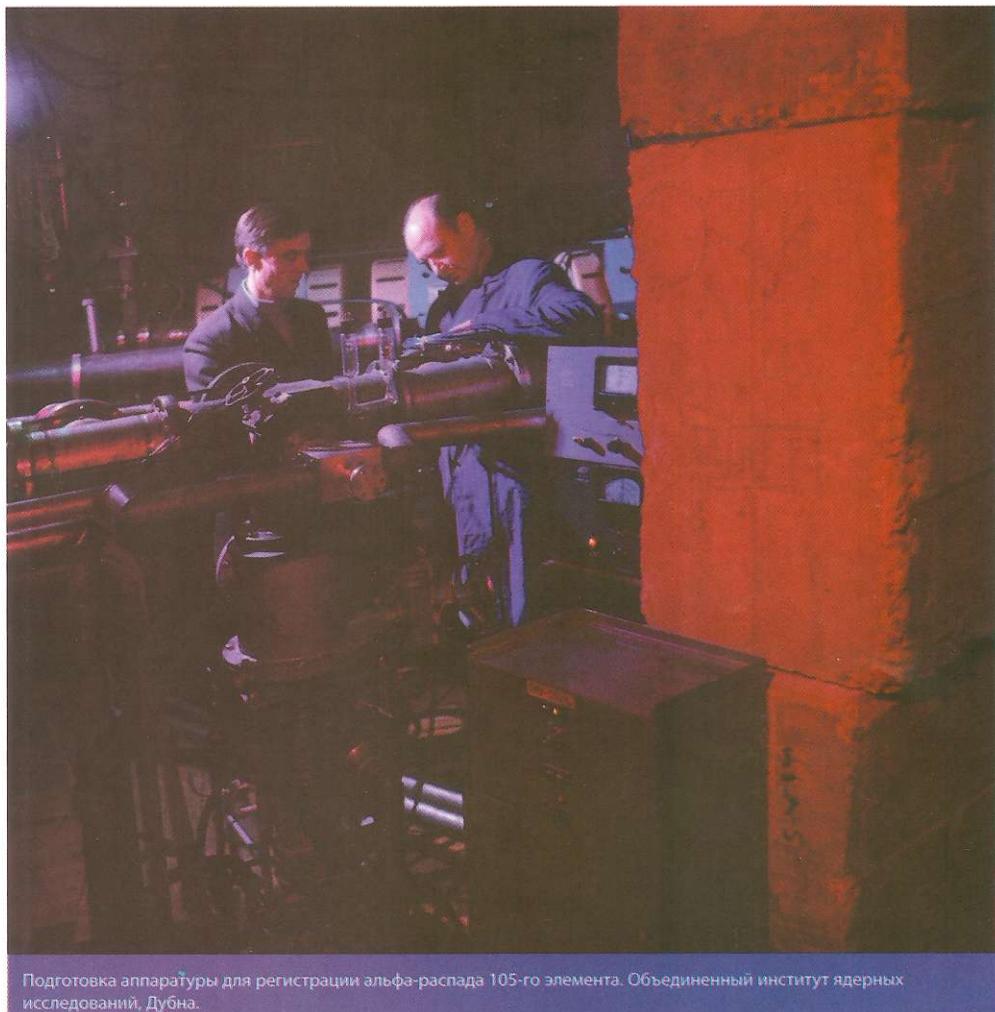
Вся жизнь нашего героя, за исключением первых детских лет, прошла в стране победившего пролетариата. Его отношение к коммунистическим идеям и методам их воплощения за годы, прошедшие с первых пятилеток до первых признаков застоя, подверглось довольно значительным метаморфозам. Неизменным осталось ха-



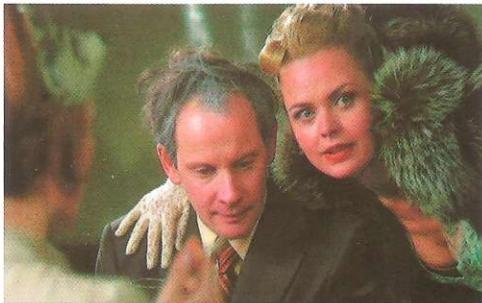
Семинар в Институте теоретической физики им. Л. Д. Ландау. 1975 год.

рактерное для него неприятие образа жизни, который часто принято отождествлять с буржуазным укладом. Известно, что в первые годы существования СССР Дау, подобно многим советским людям и западным интеллектуалам, являлся пламенным энтузиастом социальных преобразований и искренне верил, что у капитализма нет будущего. Некоторые мемуаристы отмечают, что, оказавшись за границей в длительной командировке, Дау демонстративно носил красную рубашку, как бы подчеркивая свою политическую позицию. Из других источников известно, что по возвращении на родину он часто показывался в обществе одетым в синий пиджак. В то время синий пиджак в СССР, безусловно, бросался в глаза значительно больше, чем красная рубашка в Европе. Очевидно, что экстравагантность являлась для Дау всего лишь формой легкомысленного протesta против мещанства в Советском Союзе и буржуазной упорядоченности капиталистической Европы. Вместе с тем он совершенно искренне гордился достижениями Советской страны. Когда в 1934 году на конференцию в Харьков приехал Нильс Бор, Дау сопровождал своего учителя в экскурсиях по городу, вместе они посетили детский дом и один из колхозов. Судя по отзыву Я. И. Френкеля, отметившего, что «Бор в восхищении от СССР», критическое отношение к советской действительности вряд ли было свойственно молодому Ландау.

События второй половины 30-х годов XX века, безусловно, сильно изменили мировоззрение нашего героя. Первый звонок прозвенел для Л. Д. Ландау в 1938 году, когда по сфабрикованному обвинению он попал на Лубянку. По его собственности



Подготовка аппаратуры для регистрации альфа-распада 105-го элемента. Объединенный институт ядерных исследований, Дубна.



Актеры Д. Сиваковский (Лев Ландау) и К. Громова (Кора Ландау) в сцене из фильма режиссера Т. Архиповой «Мой муж — гений».

му выражению, «они там пытались привлечь меня сочинение какой-то дурацкой листовки. Это при моей нелюбви ко всякой писанине». Между тем содержание листовки было страшным. Речь в ней шла о «подлом предательстве Октябрьской революции», о «потоках крови и грязи, заполнивших страну», о миллионах людей, брошенных в тюрьмы, и надвигающемся голоде. Заканчивался текст призывом к сопротивлению «сталинскому фашизму». Весьма сомнительно, что Дау имел отношение к сочинению этой листовки, однако его показания на допросах не выглядят безобидными. В частности, Лев Давидович сознался, что он считает диалектический материализм, внедряемый партией в науку, вредным схоластическим учением. Не приходится сомневаться в том, что это было правдой.

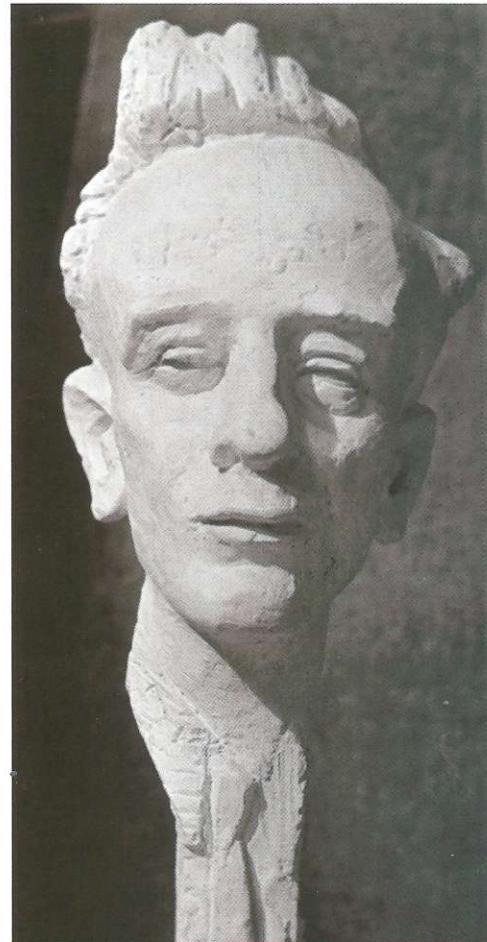
Известие о смерти Сталина Дау воспринял с радостью и облегчением. Не борец по натуре, Лев Давидович, тем не менее, томился удушающей атмосферой несвободы. По воспоминаниям А. И. Алиханьяна, он считал власть Сталина величайшим несчастием для России. «Ни один тиран во все времена не уничтожал столько людей, как Сталин. Но этого оказалось мало, ему и после смерти удалось отправить на тот свет сотни человек», — говорил Дау по поводу смертельной давки, случившейся на похоронах тирана.

В связи с этим интересно отметить, что к марксистскому учению великий физик на протяжении всей своей жизни относился весьма одобрительно. Однажды один из гостей заметил в его доме раскрытым том Карла Маркса. Состоялся занимательный диалог:

— Дау, вы на досуге читаете Маркса?  
 — Я марксист.  
 — Но вы же не член партии.  
 — Я беспартийный марксист, а ваши недоуменные вопросы напомнили мне историю о девушке, которая очень удивилась, когда узнала, что присутствующий на званом обеде Альберт Эйнштейн занимается физикой. «Я уже покончила с этим предметом в прошлом году», — сказала она Эйнштейну.

## Наши дни

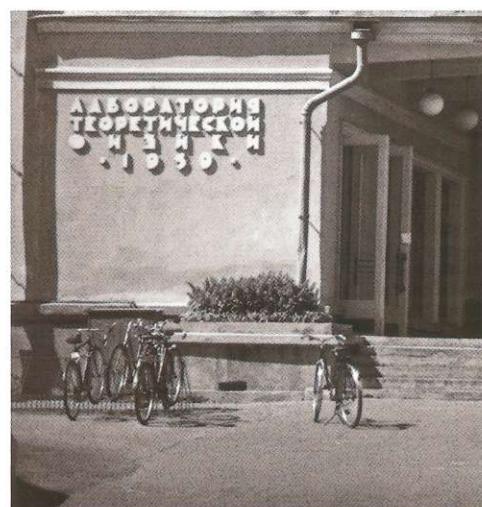
Лев Давидович Ландау ушел от нас более 40 лет назад. Сегодня его имя известно даже далеким от физики людям, давно и безвозвратно «покончившим с этим предметом». В наши дни востребовано два образа Дау: популярного автора остроумных реалий, идеолога свободомыслия, в том числе и сексуального, в СССР; и лауреата Нобелевской премии, не имевшего себе равных ученого, свободно владевшего предельно абстрактным языком теоретической физики. По понятным причинам первый образ значительно более распространен и в меньшей степени достоверен, но бороться с ним вряд ли стоит — это не миф. Возможно, оба Дау не так далеки друг от друга, как может показаться. Как ни странно, их объединяет то, что Ландау всегда, во всех своих проявлениях, был свободен неизмеримо больше, чем это допускали рамки возможного и допустимого. К сожалению, оценить масшта-



Скульптура «Академик Ландау» (1965) работы Эрнста Неизвестного.

бы этой свободы в той сфере, где она проявилась наиболее ярко (то есть в науке), дано далеко не каждому. Можно лишь доверяться сведущим людям, один из которых, академик Элевтер Андроникашвили, однажды заметил: «Ландау — классик не только по нерушимости полученных им результатов. Он — классик и потому, что сделанное им всегда облечено в великолепную, донельзя красивую форму, и знакомство с его работами доставляет физикам огромное эстетическое удовлетворение».

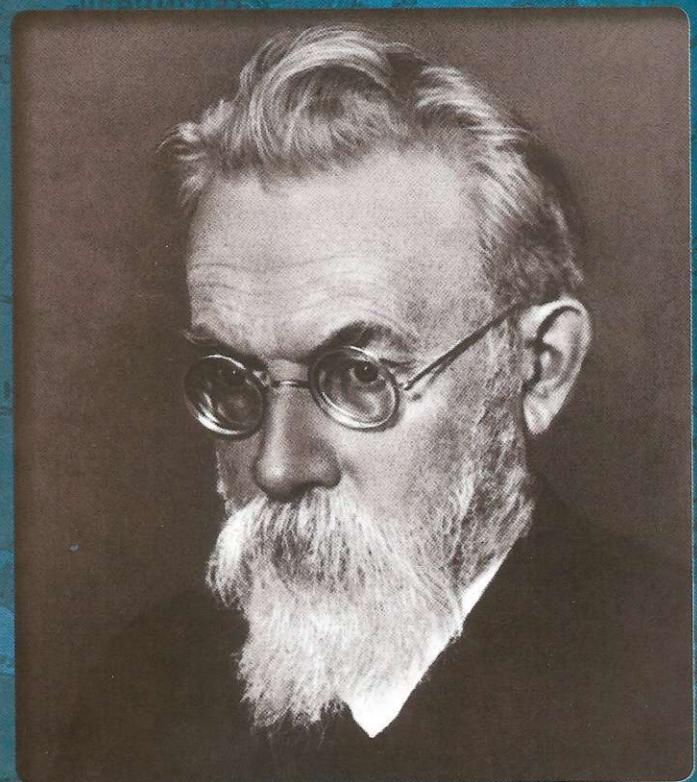
Член-корреспондент Российской Академии наук Б. Л. Иоффе (номер 30 в списке сдавших теорминимум), примеряя образ своего учителя к сегодняшнему дню, высказал мысль, с которой согласятся очень многие: «Ландау очень был бы нам нужен сейчас не только как физик, прокладывающий новые пути в науке, научный лидер, но и как человек, поддерживающий своим авторитетом чистую моральную атмосферу в науке, бескомпромиссный враг всякой фальши и суеверия».



Здание Лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований в Дубне.

НЕ ПРОПУСТИТЕ СЛЕДУЮЩИЙ НОМЕР!

**100 НАША ИСТОРИЯ  
ВЕЛИКИХ ИМЕН**



**ВЛАДИМИР ВЕРНАДСКИЙ**

**В ПРОДАЖЕ ЧЕРЕЗ НЕДЕЛЮ**

ISSN 2076-7137



9 772076 713771

0 0 0 5 6

**DEAGOSTINI**

А.Александровский