

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ 30-х ГОДОВ

[письма Я. И. Френкеля профессору Э. Хиллу]

В сентябре 1930 г. в соответствии с приглашением Миннеаполисского университета Наркомпрос направил в годичную командировку в США заведующего теоретическим отделом Ленинградского физико-технического института, профессора Политехнического института Якова Ильича Френкеля — одного из основоположников советской теоретической физики. Ему предстояло прочесть в Миннеаполисе курс лекций по квантовой механике для студентов, аспирантов и преподавателей. Руководство физического факультета (профессор Эриксон) выделило в помощь Я. И. Френкелю молодого ассистента Эдварда Хилла (1904—1974) *. Френкель писал на родину вскоре после приезда в Миннеаполис: «Эриксон, швед по происхождению (большинство обитателей Миннеаполиса относятся к этой категории), высокий, худой — как небоскреб. Хилл — маленький и уютный».

Эдвард Хилл оказался очень дельным помощником Френкеля и чрезвычайно симпатичным человеком. После отъезда Френкеля из США его отношения с Хиллом не прерывались; между ними установилась довольно регулярная переписка. Осенью 1934 г. Э. Хилл прибыл в годичную командировку в СССР (вместе с женой) и работал в Физико-техническом институте, сотрудничая с Френкелем, а также с И. Е. Таммом, В. А. Фоком и несколькими молодыми теоретиками.

Во второй половине 60-х годов Э. Хилл, к этому времени ставший известным в США ученым, любезно переслал мне оригиналы 41 письма Я. И. Френкеля и предоставил право использовать их по моему усмотрению. Письма охватывают период 1931—1947 гг. Выдержки из писем в переводе с английского и с краткими комментариями приводятся ниже.

Письма живо передают обстановку, в которой работали ученые Физико-технического института, носящего ныне имя его основателя — академика А. Ф. Иоффе. Интересны страницы, где рассказывается о встречах советских и зарубежных ученых. Тогда часто обсуждались актуальные вопросы физики ядра и физики полупроводников, находившихся в те годы в периоде своего становления.

В письмах Я. И. Френкеля Э. Хиллу упоминаются крупнейшие ученые, имена которых принадлежат сегодня истории науки, раскрывается широкое международное сотрудничество физиков-теоретиков, а также глубокий интерес ученых разных стран к работам советских физиков.

В. Я. Френкель

* Хилл Эдвард Ли — профессор физики и математики университета штата Миннесота (Миннеаполис, США). Он закончил этот университет в 1925 г., став доктором философии в 1928 г. В 1934—1935 гг. Э. Хилл работал в Физико-техническом институте (Ленинград), в отделе теоретической физики, которым заведовал Я. И. Френкель. Опубликованные в советских журналах работы Хилла тех лет касаются проблемы квантовой статистики. Он занимался также общими вопросами теории относительности и квантовой механики, астрофизикой. Им выполнен ряд работ по физической химии и радиофизике. Наибольшей известностью пользуются широко цитируемые и поныне исследования Хилла по атмосферному электричеству (спектр электромагнитного излучения грозных разрядов, теория шаровой молнии), выполненные в 50—60-е годы. В конце 40-х годов Э. Хилл был заместителем главного редактора широко известного американского физического журнала «Physical Review», а в 1950—1951 гг. — его главным редактором. Он был членом Американских физического и математического обществ, Геофизического Союза США.



Редкая фотография. М. Бор (справа) и Я. И. Френкель (в центре) в группе физиков во время посещения детской коммуны им. Ф. Э. Дзержинского. Снимок сделан фотоаппаратом ФЭД, изготовленным в мастерских коммуны (фото из Архива АН СССР, ф. 953, № 25)

Рига, 5 августа 1931 г.

...Я провел 5 дней в Англии и затем самолетом полетел в Париж (это был самый удачный полет в моей жизни), посмотрел Колониальную выставку и съездил на несколько дней в Ниццу. После этого вернулся в Париж, где встретился с Иоффе, Ланжевеном, Бриллюэном и др. физиками. 31 июля приехал в Берлин и принял участие в семинаре Шредингера, на котором Пайерлс докладывал свою совместную с Ландау работу о релятивистской форме принципа неопределенности. Некоторое время я хранил молчание, а после этого предпринял довольно энергичную атаку на то, что называл «theoretische Experimentalphysik»¹ в связи с преувеличением значения, придаваемого соотношению Гейзенберга, и предложил, наконец, свой собственный (а точнее ньютоновский) альтернативный принцип (прохождение — отражение), который был принят Шредингером с большим интересом и симпатией². Я также обсудил с Пайерлсом свою теорию поглощения света в твердых телах. Пайерлс полагает, что моя теория ошибочна и выдвигает более строгую динамическую теорию, которая, однако, как мне кажется, качественно эквивалентна моей — в той мере, в какой дело касается результатов...³.

¹ «Теоретическая экспериментальная физика», или «экспериментирование в теоретической физике». Второй перевод, хотя и менее точен текстуально, лучше передает вложенный в это замечание смысл.

² Френкель имеет в виду, что при движении частицы и «столкновении» ее с энергетическим барьером при квантово-механическом описании процесса возникает неопределенность в направлении распространения соответствующей волны: частица может отразиться от потенциальной стенки даже при условии, что ее кинетическая энергия больше высоты барьера. Отличие этой трактовки от принципа неопределенности Гейзенберга состоит, в частности, и в том, что в этот «ньютоновский принцип» не включено время. См. *Френкель Я. И. Волновая механика*, Л.—М., ГТТИ, 1935, ч. II (гл. 1).

³ Речь идет о выполненной Френкелем в 1930—1931 гг. работе по поглощению света твердыми диэлектриками, в которой были введены квазичастицы, соответствующие возникающим в кристалле волнам возбуждения. В 1936 г. эти квазичастицы были Френкелем названы «экситонами». В своих замечаниях по поводу статьи Френкеля

Ленинград, 10 ноября 1931 г.

...Извините меня, пожалуйста, за то, что не сразу ответил на Ваше предыдущее письмо. Оправданием может служить моя крайняя загруженность работой (в основном консультации, руководство работами, семинарами, ну и лекции, конечно, их раза в 4 больше, чем в Миннеаполисе), а также огромные толпы гостей, среди них, кстати, есть и несколько американцев, которым я помогаю здесь устроиться. Один из них — Подольский из Пасадены, который устраивается работать в Харьковский Физико-технический институт. Между прочим, я недавно получил приглашение стать директором этого института на очень хороших условиях. Однако я чувствую себя гораздо лучше здесь — несмотря на большую загруженность работой...

Я сейчас закончил (совместно с Иоффе) работу о выпрямляющих и фотоэлектрических свойствах контактов между металлом и полупроводником (например, между Cu и Cu_2O). Я собираюсь послать эту работу в «Physical Review»⁴. Однако, у нас скоро начнет выходить новый физический журнал на иностранных языках («Физика в СССР»)⁵, и эта работа будет опубликована в первом выпуске этого журнала, который должен выйти примерно 15 января. Я надеюсь, что этот журнал, который будет представлять весь фронт русской физики, до этого известной в основном по статьям, публиковавшимся в немецких журналах, найдет себе дружественный прием за границей, и, в частности, в Америке. Когда я буду иметь несколько экземпляров, я напишу о нем Тейту⁶ и попрошу его помочь в деле распространения журнала.

У меня масса тем для исследований, но очень мало времени, чтобы работать над всеми сразу, так что я передаю их моим многочисленным сотрудникам. Поскольку Вы пишете о том, что немного не уверены в выборе задач как раз сейчас — могу ли я предложить Вам пару тем? Одна из них состоит в том, чтобы развить теорию металлов Блоха и Пайерлса, принимая во внимание поверхностные условия, и исследовать различные эффекты, связанные с существованием свободной поверхности, в частности, теорию дифракции катодных волн и величину скачка потенциала (т. е. граничную частоту фотоэффекта). Другая задача заключается в развитии (нерелятивистской) теории трансляционного движения сложных частиц в данном внешнем поле, причем эти частицы рассматриваются как материальные точки, а их внутреннее движение (и ориентация) описывается с помощью внутренних координат и квантовых чисел, подобных одинаковым координатам и числам теории Паули⁷. Понимаете, о чем я говорю? Я не могу, однако, гарантировать, что работа над этой темой не начнется и у нас.

Я был рад узнать, что Вы, быть может, поедете в Италию в следующем году. Я полностью одобряю Ваш выбор (Ферми). Между прочим, у нас уже около месяца гостил

Пайерлс обратил внимание на то, что наряду с рассмотренными им нелокализованными волнами возбуждения могут существовать и связанные с бестоковым поглощением света области локальной деформации кристаллической решетки. В статье «Поглощение и прилипание электронов и дырок в кристаллах» (ЖЭТФ, 1936, № 6, с. 647) Я. И. Френкель подверг идею Пайерлса контркритике и одновременно, рассмотрев «Искажение кристаллической решетки вблизи экситона» (так назывался § 5 статьи), заложил основу качественной теории поляронов, получивших позднее детальное развитие в фундаментальных работах советского физика-теоретика С. И. Пекара.

⁴ Эта работа А. Ф. Иоффе и Я. И. Френкеля была опубликована в виде письма в редакцию в «Phys. Rev», 1932, т. 39, с. 530. Более подробно теория выпрямляющего действия контакта между полупроводником и металлом изложена в работе Иоффе и Френкеля, опубликованной в советском журнале «Physikalische Zeitschrift der SU», 1932, т. 1, с. 60 (перевод этой статьи с английского на русский опубликован в кн.: Иоффе А. Ф. Избранные труды. Л., 1975, т. II, с. 133). В работе развивается представление о том, что прохождение потенциального барьера на контакте осуществляется электронами путем туннельного (подбарьерного) перехода. Указанная теория с успехом прилагается для описания действия туннельных диодов Л. Эсаки. В нобелевской лекции Эсаки содержатся прямые ссылки на указанные выше работы.

⁵ Журнал выходил с 1932 по 1938 г. в Харькове под названием «Physikalische Zeitschrift der SU». Я. И. Френкель был членом его редакционной коллегии. В 1935 г. в журнале было опубликовано несколько статей Э. Хилла.

⁶ Тейт — редактор американского физического журнала «Physical Review».

⁷ К соответствующим проблемам Френкель обратился вновь в послевоенное время. См. его работу «Релятивистская квантовая теория сложных частиц». — ЖЭТФ, 1946, т. 16, с. 326.

Лондон, который сейчас тоже работает у Ферми — в качестве рокфеллеровского стипендиата⁸.

Москва, 26 сентября 1932 г.

...Ленинградская конференция была исключительно успешной и доставила много удовольствия нашим иностранным гостям, среди которых были Фаулер, Дирак, Герни и Бернал из Кембриджа⁹. В самый последний момент мы несколько изменили программу, так как некоторые иностранные докладчики не смогли прибыть, а некоторые другие (Бернал, например) приехали по своей собственной инициативе как туристы. Это привело к более общему, я имею в виду — не чисто теоретическому — характеру всей конференции. Обсуждались следующие проблемы: новый приближенный метод Гайтлера для вычисления гомополярных сил, борновская новая теория ионных кристаллов (развита Мейером из Геттингена и названная именем Борна). Что касается экспериментальных работ по пластичности металлов, то дискутировалась моя точка зрения на реальные кристаллы и аморфные тела (включая дискуссию о «виртуальной» твердости жидкостей по отношению к механическим колебаниям высокой частоты), далее — жидко-кристаллическое состояние (Фредерикс), вращение молекул и атомных групп в кристаллах (Бернал), электрические свойства сегнетовой соли (Курчатов), диэлектрическая поляризация дипольных веществ (Эррера) и новые взгляды на ферромагнетики и их магнито-механические свойства (Акулов), магнитострикция неферромагнитных веществ (Капица), теория полупроводников (Фаулер и Бронштейн) и, наконец, две работы Тамма о поверхностных уровнях связанных электронов в кристаллических диэлектриках и о вычислении работы выхода из металлов (ее величина полностью определяется Таммом как работа против сил электрического изображения, это дает численный результат, соответствующий кинетической энергии электрона).

После того, как конференция в Ленинграде закончилась, открылась конференция в Москве, посвященная физической химии поверхности. Я, так же как и несколько ленинградских физиков, а равно и наши иностранные гости — Полани, Фольмер и т. д. — принял участие и в этой конференции. Эти конференции, конечно, занимают очень много времени, но они дают хороший эффект с точки зрения пробуждения от летней праздности и приведения себя в рабочее состояние.

Мне было очень приятно узнать, что Вы подумываете о переводе моей «Электродинамики». По Вашему, имеются шансы для издания ее в Америке в эти тяжелые времена? ¹⁰ Ситуация у нас в России как раз противоположна, в частности, и в отношении издания книг. Огромный поток учебников и монографий как специальных, так и более популярных, но по преимуществу технических, выходит из различных наших издательств, но все они, однако, немедленно раскупаются. Мы не знаем, что такое «poor-sellers» ¹¹ среди учебников. Они выпускаются иногда во многих десятках и даже сотнях тысяч экземпляров (например, учебники по высшей математике) и раскупаются в течение нескольких дней.

В частности, и моя «Электродинамика», и английская «Волновая механика» скоро выйдут на русский язык. Это связано с большой и не слишком приятной работой. Одновременно у нас вышел перевод книги Дирака, а также «Принципов квантовой механики» В. Фока. Если так пойдет и дальше, мы действительно перегоним Америку и по части высшего образования, и по науке (так, число наших студентов достигло 1½ миллионов человек).

Быть может, Вам будет интересно узнать, что мы собираемся организовать Всекавказский физико-технический институт в Тифлисе и что я, вероятно, буду во главе соответствующей организационной работы, что, кстати, даст мне приятную возможность побывать в этой богатой солнцем (и вином!) части моей страны.

⁸ Фриц Лондон — известный физик-теоретик, работавший в течение некоторого времени в Физико-техническом институте.

⁹ В сентябре 1932 г. в Физико-техническом институте в Ленинграде состоялась Международная конференция по теоретической физике. Краткие воспоминания Д. Бернала о ней (и, в частности, о Френкеле) опубликованы в журнале «Юность», М., 1973, № 10, с. 64.

¹⁰ Перевод двухтомной «Электродинамики» (немецкое издание — 1926—1928 гг., советское — 1934—1935 гг.) на английский язык осуществлен не был.

¹¹ Неходовые книги (англ.).

Ленинград, 20 июня 1933 г.

...Вы, вероятно, встретите вскоре Ньюмена¹² — молодого инженера-электрика из Миннеаполисского университета, которому я помог здесь устроиться на работу. Он расскажет Вам все о России сегодняшнего дня. Рассказ об этом занял бы у меня слишком много времени и энергии. В двух словах: мы делаем огромные шаги вперед на пути индустриализации, но условия жизни все еще далеки от идеала, хотя я надеюсь, что они вскоре улучшатся. Я недавно прочел вырезку из миннеаполисской газеты, в которой утверждалось, что я провожу свое свободное время в качестве фермера-любителя. Это страшная чепуха, и мне хотелось бы знать, кто ее выдумал.

Ленинград, 21 октября 1933 г.

...Послание Рузвельта Калинин и ответ последнего опубликованы как раз в сегодняшних утренних газетах и, я уверен, будут сердечно встречены всеми советскими людьми. Этот счастливый поворот в наших взаимоотношениях с Америкой наступил как раз тогда, когда так необходимо обеспечить мир между востоком и западом.

...Между прочим, какое отвратительное зрелище являет собой современная Германия. Мне трудно представить себе эту страну, на которую я всегда раньше смотрел как на центр буржуазной цивилизации (и, в частности, как на центр науки), скатывающейся по пути к маниакальному варварству...

Я был совершенно измотан к началу летнего отпуска, но двух месяцев отдыха оказалось вполне достаточно, чтобы восстановить мои силы. Теперь я хочу устроить свою жизнь так, чтобы обеспечить досуг для своей собственной научной работы, а также оставить немного времени и для моих хобби — ценой ограничения круга людей, которые обращаются ко мне за помощью и советом как в теоретической, так и в экспериментальной работе, — их слишком уж много. Кроме того, я попытаюсь ограничить мою литературную активность. Второй том «Волновой механики» закончен и вскоре выйдет как на русском, так и на английском языках (его перевели на русский мои сотрудники), и я не хочу приниматься за третий, пока не отдохну от писания книг хотя бы пару лет. Однако я должен поработать с русским изданием «Электродинамики» (а ее перевод я еще не просматривал) и сделать к ней некоторые добавления. Далее, мне надо написать второй том «Статистической физики»¹³, а это очень неприятная обязанность. Но я как раз получил разрешение от издательства отложить представление ее на следующую половину года. Таким образом, я буду относительно свободен от писания книг до мая месяца, когда закончится чтение лекций.

Мы недавно — в связи с 15-летием со дня основания Физико-технического института — организовали конференцию по атомному ядру, в которой принял участие ряд иностранных физиков (среди них — Дирак, Жолио, Перрен, Бек). Было очень интересно — особенно доклад Дирака о влиянии его электронов с отрицательной энергией на образование электрического поля¹⁴.

Ленинград, 20 декабря 1933 г.

...Писал ли я Вам, что играю в симфоническом оркестре, который был организован в ленинградском Доме ученых для любителей музыки? Вы, без сомнения, присоединитесь к нам в будущем году¹⁵.

Второй том («Волновой механики». — В. Ф.) выйдет в январе. Боюсь, что он получится не очень оригинальным и может разочаровать читателей. Я бы написал его иначе и прежде всего более коротко, если бы начал его писать сейчас. К счастью, до мая я свободен от писания книг!

¹² Морис Ньюмен проработал в СССР в течение трех лет (в Ленинградском электрофизическом институте, директором которого в те годы был академик А. А. Чернышев). В послевоенные годы получили известность его работы по физике и технике высоких напряжений (и, в частности, физике молний), которые проводились в возглавлявшемся им институте. В 70-е годы дважды побывал в СССР.

¹³ См. примечание № 2 к письму от 26 сентября 1932 г.

¹⁴ Речь идет о ныне ставшей широко известной 1-й конференции по атомному ядру, организованной при Физико-техническом институте в сентябре 1933 г. Были изданы труды этой конференции, содержащие, в частности, перевод выступления на ней П. Дирака и других упомянутых в письме лиц (см. сб.: Атомное ядро, Л.—М., ГТТИ, 1934).

¹⁵ Э. Хилл играл на скрипке и альте; Френкель вместе с ним исполнял камерную музыку (трио и квартеты) во время пребывания в США. В СССР Хилл приехал в 1934 г.

Я недавно возобновил работу и начал с того, что улучшил и обобщил свою теорию диффузии электронов и положительных дырок в полупроводнике при учете влияния магнитного поля и других эффектов¹⁶.

Ленинград, 16 марта 1934 г.

...Сейчас около 4-х часов ночи. У меня вошло в привычку работать до поздней ночи, когда никто и ничто тебя не отвлекает. Благодаря этому работа моя идет лучше и продуктивнее, чем в прошлом году. Вчера ночью я написал работу о движении электронов, ответственных за центры окраски щелочно-галогидных кристаллов¹⁷ в электрическом поле (ср. с работой Поля в «Phys. Rev.», февраль 1934) ... Мне предстоит написать еще две статьи об электронных и нонных проводниках, в которых будут изложены новые и интересные результаты. Но это довольно тривиальные вещи — если сравнивать их с исследованиями позитронов и нейтронов. Я склоняюсь к тому, что электроны и позитроны следует трактовать как частицы, соответствующие (в той же мере, в какой фотоны соответствуют световым волнам) определенным волнам или полям сил, представляющим взаимодействие нейтронов. Это, однако, пока что очень смутная идея и здесь я не буду развивать ее дальше¹⁸.

Ленинград, 6 апреля 1934 г.

...Я занят больше, чем когда-либо целым рядом дел, которые, однако, имеют довольно малое отношение к исследовательской работе: например, постановкой и обсуждением фильма о структуре материи, устройством на работу изгнанных из Германии ученых (я уже устроил в СССР около 20 из них) и многими другими делами, которые делают жизнь интересной, но в то же время и утомительной.

Харьков, 18 мая 1934 г.

...Я приехал сюда на конференцию по теоретической физике, в которой примет участие и ряд иностранных ученых. Среди них Бор, который был нашим гостем в Ленинграде в течение 10 дней. Он очаровательный человек, и я очень жалею, что он не присутствовал на наших предыдущих съездах. Программа конференции охватывает различные вопросы — от проблемы атомного ядра до твердого тела. Я предполагаю выступить с докладом о своей последней работе по сверхпроводимости (которая все еще не опубликована и имеет скорее качественный характер) и о некоторых успехах в направлении модифицированной Борном классической электродинамики¹⁹. Интересно отметить, что покоящаяся масса точечного электрона получается из теории в точности равной U/c^2 , где U — электростатическая энергия, без множителя $4/3$, являющегося неприятной особенностью классической теории.

Я вернусь в Ленинград в середине июня. После закрытия харьковской конференции отправлюсь в Одессу для участия в другой конференции по полупроводникам и твердым выпрямителям. Затем останусь в Одессе на пару недель для чтения лекций в университете и для того, чтобы поработать немного в спокойной обстановке...

Я недавно получил приглашение из Института Анри Пуанкаре в Париже прочесть там 6 лекций на темы, которые мне предоставляется право выбрать самому. Я принял это приглашение и думаю поехать во Францию в конце сентября (через Англию, где в начале октября созывается конференция по атомному ядру) с тем, чтобы приехать домой в самом начале ноября.

¹⁶ См. Френкель Я. И. «Phys. Z. SU», 1934, т. 5, с. 597. В этой работе развита качественная теория эффекта Киконна — Носкова.

¹⁷ Френкель Я. И. О скорости перемещения центров окраски в кристаллах. — «Phys. Z. SU», 1934, 5, с. 911.

¹⁸ Соответствующие идеи получили развитие в позднейших исследованиях Френкеля (см.: УФН, 1950, т. 42, с. 69; 1951, т. 44, с. 110).

¹⁹ См.: Френкель Я. И. Объяснение сверхпроводимости. — «Nature», 1934, т. 133, с. 730; О борновской теории электрона. — «Proc. Roy. Soc.», 1934, т. 146, с. 930. Л. Инфельд в работе, посвященной памяти Френкеля («Postepy Fiz.», 1953, т. 4, тетр. 1), специально отмечал, что статья Френкеля из «Proc. Roy. Soc.» была первым откликом на нелинейную электродинамику Борна — Инфельда (см. также: Френкель Я. И. Электродинамика, т. 1, с. 407 и далее).

Ленинград, 9 июля 1934 г.

...С позавчерашнего дня я вместе с семьей отдыхаю в санатории для ученых вблизи Ленинграда. Однако в настоящее время я чувствую себя хорошо и едва ли вообще нуждаюсь в отдыхе. И в самом деле — я собираюсь работать по несколько часов в день, в основном подготавливая к изданию новое, очень сильно переработанное издание моей старой книги «О векторном тензорном анализе с приложениями к механике»²⁰ и проверяя корректуры второго тома «Волновой механики» и «Электродинамики». Кроме того, буду готовиться к лекциям во Франции.

Между прочим, русское издание «Волновой механики» представляется мне гораздо более удачным, чем английское. Я добавил два новых параграфа о явлениях, связанных с состоянием с отрицательной энергией (в частности, с «дрожанием» Шредингера), и включил в книгу ряд добавлений...

...Я поеду в первые недели октября в Лондон на международную физическую конференцию, а затем — для чтения лекций — в Париж (в ноябре)²¹. В мое отсутствие Вы сможете в Ленинграде поработать и побеседовать с моими молодыми сотрудниками — Бронштейном и Фрелихом, в частности²².

Ленинград, 25 июня 1935 г.

...Я отсутствовал в Ленинграде около месяца, совершая лекционные турне на юге... За это время я написал 3 статьи; одна из них посвящена теории плавления...²³ Моя новая теория основывается на идее о существовании принципиальной непрерывности между твердым и жидким состояниями, обеспечиваемой нестабильностью ряда промежуточных состояний — подобно тому, как в теории Ван-дер-Ваальса имеется непрерывность между жидким и газообразным состояниями. Единственное усложнение связано с возрастающей «аморфизацией» тела, которая развивается по мере возрастания его объема или температуры, в то время как в случае перехода жидкость — газ играет роль только объем, а аморфизация практически полная.

Можно легко показать, что (p, v) изотерма кристалла, слегка видоизмененная процессом аморфизации, должна быть сходной с кривой Ван-дер-Ваальса. Герцфельд и Гепперт-Мейер с успехом исследовали существование минимума p (по отношению к определенному v), но они не обратили внимание на то обстоятельство, что за этим минимумом следует максимум — точнее так же, как и в случае теории Ван-дер-Ваальса. Более того, они не заметили, что между обоими состояниями (жидким и твердым) имеется большое сходство и фундаментальная непрерывность. Я послал предварительное сообщение об этой работе в «Nature»²⁴, сейчас пишу большую работу на эту же тему.

...Что Вы делаете в Мюнхене? Работаете ли у Зоммерфельда? Пожалуйста, не забудьте передать ему мои сердечные приветия.

Ленинград, 8 октября 1935 г.

...Мы провели лето или, точнее, большую часть лета в доме отдыха ученых под Ленинградом — там же, где отдыхали в прошлом году. Во время отдыха я написал около 250 страниц новой книги «Теоретическая механика, основанная на векторном

²⁰ Имеется в виду, очевидно, «Курс теоретической механики на основе векторного и тензорного анализа», увидевший свет в 1940 г. (Л.—М., ГТТИ).

²¹ Поездка не состоялась; план шести лекций, которые Я. И. Френкель намеревался прочесть в Париже, сохранился (ЛО Архива АН СССР).

²² М. П. Бронштейн (1906—1938) — советский физик-теоретик, сотрудник Я. И. Френкеля; Г. Фрелих — английский физик-теоретик, в настоящее время работает в Бристоле.

²³ Френкель Я. И. «Жидкое состояние и теория плавления» ч. I и II, — «Acta Physicochimica URSS», 1935, т. 3, с. 633, 913. См. перевод этих работ в кн.: Френкель Я. И. Собрание избранных трудов. М.—Л, 1958, т. II, с. 269—298.

²⁴ Френкель Я. И. Непрерывность твердого и жидкого состояний. — «Nature», 1935, т. 136, с. 167; большая статья, которую Френкель писал летом 1935 г. («Тепловое движение в твердых и жидких телах и теория плавления») была опубликована в УФН (1936, т. 16, с. 955), в «Изв. АН СССР. Сер. физ.», 1936, т. 1—2, с. 371 (по материалам доклада на известной мартовской сессии Академии наук СССР), а также вышла отдельной брошюрой в том же 1936 г.

и тензорном анализе» (она должна была быть готова годом раньше) и в течение первой половины августа — большую статью по теории плавления.

Теория еще далека до завершения, но я уверен, что проблема поставлена правильно.

Ленинград, 26 декабря 1936 г.

...Мы с острым интересом следим за политическими новостями из Испании. Если правительственные силы одержат победу (на что я надеюсь), тогда опасность новой мировой войны уменьшится. В противном случае мы должны быть готовы к тому, что эта война разразится уже в следующем году. Грустно думать об этом в канун Нового года... Я забыл Вам сказать, что недавно я получил — в третий раз! — приглашение из Института Анри Пуанкаре из Парижа. Если война не начнется, надеюсь поехать туда следующей весной.

Ленинград, 2 сентября 1937 г.

...Я чувствовал себя к началу лета страшно усталым и в течение всего июля ежедневно мучился из-за головных болей. Они начали стихать в середине августа и совершенно прошли после моего короткого путешествия по Карелии (чудесная озерная область, напоминающая Миннесоту), которым я завершил летний отпуск. Сейчас я чувствую себя хорошо и собираюсь продолжить свою работу — чтение лекций (начавшихся сегодня) и исследовательскую деятельность.

Я был рад узнать о больших успехах в развитии исследований по атомному ядру в Миннеаполисе. Мы также ведем большую работу в этом направлении в Физико-техническом институте, как Вы, несомненно, знаете из публикаций Алиханова, Курчатова и др. К сожалению, у нас довольно бедное оборудование; в нашем распоряжении нет собственного радия и высоковольтной аппаратуры. Однако мы надеемся иметь и то, и другое в ближайшем будущем.

Сам я постепенно вхожу в область исследований по ядру и надеюсь «переварить» вскоре большое количество сведений, собранных Бете в его обзоре. В этом направлении под моим руководством работает и несколько моих сотрудников (радиационное рассеяние быстрых нейтронов тяжелыми ядрами, статистическая теория альфа-распада, природа ядерных сил). Но твердые и жидкие тела остаются по-прежнему моим любимым полем деятельности. Я послал в «Phys. Zs. der SU» статью о тепловых явлениях в кристаллах (совместную с Ткаченко) и еще одну — о диамагнетизме кольцеобразных молекул (совместно с Савельевым). Помимо этого еще две статьи находятся в работе: о теории дифракции катодных лучей (теория физическая, а не формальная, в противоположность слэтеровской) и о механизме пластической деформации²⁵.

В течение минувшего лета я очень много играл на скрипке и рисовал. Это для меня лучший вид отдыха. Постараюсь не забросить этих занятий и в течение всего года...

Публикация и примечания

В. Я. Френкеля

²⁵ Френкель Я. И., Савельев В. Я. О магнитной анизотропии кольцеобразных молекул. — ЖЭТФ, 1937, т. 8, с. 52; Френкель Я. И., Рыжанов С. Теория дифракции электронов от поликристаллов. — ЖЭТФ, 1938, т. 8, с. 1255; Френкель Я. И., Конторова Т. А. К теории пластической деформации и двойникования, I, II и III. — ЖЭТФ, 1938, т. 8, с. 89, 1340, 1349; Френкель Я. И., Ткаченко С. Н. К теории теплопроводности диэлектрических кристаллов. — ЖЭТФ, 1939, т. 9, с. 570.