

53(092)

ПЕТР ПЕТРОВИЧ ЛАЗАРЕВ
(К столетию со дня рождения)

*Б. В. Дерягин *)*

Петр Петрович Лазарев родился 14 апреля 1878 г. в Москве в семье межевого инженера.

Окончив 4-ю Московскую гимназию, Петр Петрович в 1896 г. поступил на медицинский факультет Московского университета. Несмотря на то, что Петр Петрович проявлял большой интерес к физике, химии и математике и меньше интересовался практической медициной, этот шаг был вызван тем, что окончание физико-математического факультета не давало ясных перспектив для научной работы в дальнейшем. По окончании (с отличием) медицинского факультета Петр Петрович осенью 1902 г. все же поступил на отделение математических наук физико-математического факультета Московского университета. В 1903 г. он экстерном сдал все государственные экзамены. В том же году, сдав докторантские экзамены по медицине, Петр Петрович был избран ассистентом Клиники болезней уха, горла и носа при Московском университете, где провел свои первые исследования, относящиеся к физиологической акустике. Однако знакомство с П. Н. Лебедевым и участие в проводившихся им коллоквиумах побудило Петра Петровича перенести свои исследования в физическую лабораторию П. Н. Лебедева при университете, в которую он перешел в 1907 г. в качестве приват-доцента. Здесь им была выполнена и защищена в 1911 г. магистерская диссертация на тему «О скачке температуры при теплопроводности на границе твердого тела и газа». Это было первое экспериментальное исследование эффекта, рассмотренного на основе кинетической теории газов Смолуховским.

В 1912 г. Петр Петрович защитил в Варшавском университете докторскую диссертацию на тему «Выцветание пигментов в видимом спектре. Опыт изучения основных законов химического действия света». Одним из основных результатов этой диссертации было доказательство пропорциональности химического эффекта количеству энергии, поглощенной газом.

Ранее вместе с большой группой прогрессивных ученых и преподавателей, в том числе вместе с П. Н. Лебедевым, Петр Петрович ушел из Московского университета в знак протеста против реакционной политики министра просвещения Кассо, в частности выразившейся во введении в университет полиции (1911 г.).

Работы П. П. Лазарева и П. Н. Лебедева и их учеников были перенесены в подвал жилого дома в Мертвом переулке (ныне пер. им. Островского),

*) Автор приносит искреннюю благодарность академику В. В. Шулейкину и профессору М. П. Воляровичу за просмотр рукописи и ценные дополнения и замечания.

и вскоре после смерти П. Н. Лебедева в физическую лабораторию Московского Высшего технического училища, где Петр Петрович был избран профессором и где были продолжены работы по кинетике фотохимических процессов. В связи с болезнью П. Н. Лебедева Петр Петрович еще с 1911 г. заменял его в руководстве лабораторией и учениками, а вскоре у него появились и собственные ученики — Б. В. Ильин, В. В. Сребницкий, Т. К. Молодой и др. Тогда же Петр Петрович предложил С. И. Вавилову тему первой научной работы, посвященной кинетике теплового выцветания красителей и ее сравнению с кинетикой выцветания на свету. В дальнейшем Петр Петрович прозорливо предвидел важные результаты, которые впоследствии были получены С. И. Вавиловым и В. Л. Левшиным в их исследованиях по люминесценции.

Крупным событием явилось основание Московским Обществом научного института ряда исследовательских институтов, в том числе в 1917 г. первого в России исследовательского физического института, здание которого (по проекту архитектора А. Н. Соколова) было построено на Миусской площади, на частные средства в конце 1916 г. Директором института был избран Петр Петрович. В этом Институте развернулись исследования Петра Петровича и его учеников и сотрудников; в нем работали: С. И. Вавилов, Г. А. Гамбурцев, М. А. Леонтович, П. А. Ребиндер, В. В. Шулейкин (позднее академики); Б. В. Дерягин, А. С. Предводителев, Н. К. Щодро (позднее — члены-корреспонденты АН); М. П. Воларович, Б. В. Ильин, В. С. Титов, Д. М. Толстой, Э. В. Шпольский (позднее — профессора, доктора). После Октябрьской революции Петр Петрович с присущей ему кипучей энергией организовал на базе Института широкий фронт фундаментальных и прикладных исследований. Была организована лаборатория, имевшая целью помочь выработке для Красной Армии методов маскировки и демаскировки. В 1920 г. был организован Институт биологической физики Наркомздрава (в дальнейшем реорганизованный в Институт физики и биофизики), в работах которого приняли участие Н. Т. и В. И. Федоровы, П. Н. Беликов, М. И. Поликарпов, А. С. Ахматов, П. П. Павлов, П. О. Макаров, В. В. Ефимов, И. Л. Кан, С. В. Кравков (позднее член-корр. АН СССР). Были организованы работы по рентгенотехнике (А. К. Трапезников) и ее применению в медицине, была создана Рентгеновская электромедицинская и фотобиологическая секции. В дальнейшем на Солянке создан Рентгеновский институт Народного Комиссариата здравоохранения, первым директором которого был назначен Петр Петрович. В рентгеновском кабинете при институте Биологической физики был в 1922 г. сделан рентгеновский снимок грудной клетки В. И. Ленина *) после злодейского ранения его.

В 1917 г. Петр Петрович был избран действительным членом Академии наук. В академики он был рекомендован крупнейшими учеными страны — физиологом И. П. Павловым, математиком В. А. Стекловым, механиком А. Н. Крыловым, геохимиком В. И. Вернадским и химиком Н. С. Курнаковым.

1918 г. был знаменательной датой начала работ по широкому исследованию Курской магнитной аномалии. Подробную карту этой аномалии, как известно, составил ранее профессор метеорологии Э. Е. Лейст. Уехав для лечения в Германию, Э. Е. Лейст умер в 1917 г., и взятые им карты попали в руки авантюриста Штейна, который предложил Советскому правительству купить их за 5 млн. рублей золотом. К сожалению, нашлись в нашей стране люди, поддерживавшие такое предложение. В связи с этим нарком внешней торговли Л. Б. Красин обратился к П. П. Лазареву

*) В память этого на 2-м этаже помещена мемориальная доска.

за консультацией. Петр Петрович энергично выступил против предложения маловеров, считавших нашу науку и технику неспособными для практического использования недр в районе Курской магнитной аномалии. Он доложил Л. Б. Красину и Г. М. Кржижановскому, что обширные материалы Э. Е. Лейста вообще непригодны для практического использования: наряду с тщательным измерением элементов геомагнитного поля в многочисленных точках исследованной области России, Лейст наносил эти точки на карту, руководствуясь грубо приближенными определениями географических координат, словесными показаниями местных жителей о расстояниях точек от тех или иных деревень, поселков, городов. Вместо того, чтобы расходовать золотой запас на приобретение неполноценных карт Лейста, Петр Петрович предложил организовать магнитную съемку в тех же районах современными оперативными методами, применяемыми во флоте и одновременное определение достаточно точных координат точек столь же оперативными средствами, также применяемыми во флоте. Исчерпывающая инструкция по этим методам была предложена академиком А. Н. Крыловым. Предложение П. П. Лазарева было доложено Владимиру Ильичу Ленину, и по указанию В. И. Ленина при Академии наук СССР в 1919 г. была создана Комиссия по изучению Курской магнитной аномалии. Председателем этой академической комиссии был избран П. П. Лазарев. В Институте физики и биофизики Петром Петровичем Лазаревым была организована лаборатория, в которой под руководством Н. К. Щодро исследовались магнитные свойства образцов пород, присылаемых с мест. Ввиду широкого размаха исследовательских работ по Декрету Совнаркома РСФСР была организована в 1921 г. Особая комиссия по Курской магнитной аномалии (ОККМА). Ее председателем был назначен профессор (впоследствии академик) геолог И. М. Губкин, а заместителем председателя, руководившим геофизической частью, — Петр Петрович Лазарев.

В 1923 г. бурение дало образцы, содержащие железную руду. Какое рудное богатство было в результате обнаружено, сейчас не требует пояснений! Наша страна оказалась самой богатой в мире по запасам железа, к тому же расположенным очень удобно с точки зрения близости к промышленным центрам страны. Однако были и противники исследования Курской аномалии, и не только до получения образцов железной руды — тогда многие отказывались верить в такое простейшее объяснение аномалии, — но и после; они утверждали, что добыча железной руды будет экономически невыгодна. Несомненно, не только научная прозорливость и смелость Петра Петровича сыграли роль в успехе открытия колоссальных запасов железной руды (в том числе местами высшего качества) но и его мужество в борьбе с противниками и врагами этого начинания.

Руководство геофизической частью работ по исследованию Курской магнитной аномалии Петр Петрович сочетал с разработкой теории геофизической разведки, в частности сейсмической. Эта последняя, будучи успешно применена в Курской аномалии, в дальнейшем широко развивалась под руководством Г. А. Гамбурцева. Одна из ее разновидностей — сейсмоэлектрический метод, основанный на открытии пьезоэлектрических свойств ряда горных пород, был развит и внедрен в практику учеником Петра Петровича и Н. К. Щодро — М. П. Воларовичем. Хорошо известно, как велико значение геофизических методов разведки полезных ископаемых сейчас. И тут сказались полностью чувство нового и дальновидность Петра Петровича. Они проявились и в организации им Государственного геофизического института (в дальнейшем Институт теоретической геофизики АН СССР), первым директором которого он был.

Говоря о геофизических работах Петра Петровича, нельзя пройти мимо впервые осуществленных им исследований роли пассатов в происхождении океанских течений путем модельных экспериментов. Идея подобных модельных экспериментов была позднее использована и другими учеными, в первую очередь В. В. Шулейкиным. Чутко откликаясь на инициативу сотрудников Института и других ученых, Петр Петрович всячески содействовал работам В. В. Шулейкина по физике моря, в основанной последним в поселке Кацивели (Крым) в 1929 г. Черноморской гидрофизической станции. Энергичная поддержка со стороны Петра Петровича дала возможность этой маленькой станции быстро развиваться (впоследствии из нее вырос Морской гидрофизический институт АН СССР — ныне АН УССР).

После организации Института биологической физики основное внимание Петра Петровича было обращено на дальнейшее развитие биофизики, в первую очередь того направления ее, начало которому положила монография «Ионная теория возбуждения» (1916 г.), впоследствии переведенная на французский (1918 г.) и немецкий (1923 г.) языки и переизданная в расширенном виде в 1927 г. Особое развитие получили исследования изменений чувствительности центров головного мозга и органов чувств (периферического и центрального зрения, слуха и др.) под влиянием раздражающих агентов, времени, состояния организма, возраста. Эти исследования вошли в монографию «Исследование по адаптации» (изданную посмертно в 1947 г.)

Вкратце основные результаты этих исследований сводятся к следующему. Как известно, В. Нернст, а также русский физиолог, В. И. Чаговец высказали предположение, что нервные окончания или мышцы раздражаются под действием тех изменений концентрации ионов, которые возникают у полупроницаемых мембран под действием электрического тока. Петр Петрович развил количественную теорию этого эффекта, используя законы диффузии и переноса ионов в электрическом поле и электрические законы раздражения, найденные Лёбом. Теория была подтверждена опытами, которые были выполнены в Институте физики и биофизики и Рентгеновском институте С. Н. Ржевским; в этих опытах частота раздражающего его тока была доведена до $3 \cdot 10^5$ гц. Другим подтверждением теории явились опыты Г. Р. Яуре над переходом от непериодических к периодическим сокращениям мышц при определенном составе ионной среды.

В дальнейшем Петр Петрович применил законы раздражающего действия ионов к зрению и слуху. В случае зрения раздражающим нервные окончания агентом являются продукты фотохимического распада светочувствительных пигментов, имеющих в палочках (при периферическом зрении) и колбочках (при центральном зрении). Отсюда понятна тесная связь между этими работами Петра Петровича и его фотохимическими исследованиями. Учитывая, что эти исследования фотохимической кинетики сами являлись пионерскими, можно только поражаться столь высокому творческому потенциалу и широте подхода Петра Петровича.

Эти основополагающие работы явились началом огромной литературы по фотохимической теории зрения. Этот поток не иссяк и сейчас. Особо отметим, что распространение теории на цветное зрение объясняет, почему теория цветного зрения в литературе часто по справедливости называется и теорией Юнга—Гельмгольца—Лазарева.

До Петра Петровича чувствительность глаза к изменению яркости света трактовалась на основе чисто эмпирического психофизиологического закона Вебера—Фехнера. Петр Петрович сделал смелый шаг —

обосновав его положениями фотохимической теории зрения. В дальнейшем этот закон в применении к любым ощущениям был выведен из самых общих представлений о связи разностного порога ощущений с возрастанием числа раздраженных нервных волокон. Таким образом, была конкретизирована основа для материалистического понимания ощущений.

В дальнейшем Петр Петрович существенно дополнил теорию разностных зрительных ощущений. Им было показано, что до конца понять саму возможность восприятия грааций света можно только учтя, как дискретность воспринимающих элементов сетчатки, так и дискретность светового потока — его квантовую природу. Дальнейший крупный вклад в квантовую теорию зрения внесли замечательные исследования С. И. Вавилова и его сотрудников (Е. М. Брумберга и др.) по квантовой природе флуктуаций порога зрительного ощущения. Одним из результатов этих опытов был вывод о том, что рубежное раздражение хорошо адаптированного глаза при зрении соответствует не одному фотону, а нескольким (порядка 5). В соответствии с трактовкой Петра Петровича отсюда следует, что для осознания световой вспышки необходима суммация раздражений нескольких чувствительных волокон, суммация, которая, возможно, происходит в зрительном центре головного мозга. Заметим, что зависимость рубежного числа квантов от продолжительности вспышки, а также «освещаемой» площадки должна быть связана с законом этой суммации. Эти исследования суммации впечатлений еще ждут своего развития, но уже ясно, к каким далеко идущим следствиям привела физико-химическая теория зрения Петра Петровича.

Он сам, идя последовательно, рассматривал чувствительность глаза как функцию состояния периферии (степень разложения светочувствительных пигментов) и зрительных центров. Это позволило в широком цикле исследований применить измерения чувствительности глаза к изучению чувствительности центров головного мозга. При этом было широко изучено влияние самых различных факторов, начиная от лекарственных веществ и кончая установлением периодической зависимости этой чувствительности от времени суток. Одним из самых интересных результатов было обнаружение общей зависимости чувствительности зрительных центров от возраста. Эта кривая естественно получалась из наблюдений, сделанных разными испытуемыми. Тем не менее разброс точек не мешал выявить общую картину: возрастание чувствительности до 20—25 лет с последующим медленным спаданием — своего рода отражение жизненного цикла.

Все это только примеры и вехи того развития, которые получили в результате работ Петра Петровича и его сотрудников и учеников исследования в области биофизики органов чувств. В настоящее время эта область достигла широкого развития. Петр Петрович всегда, и в особенности в последние годы, большое внимание уделял и более общим вопросам биофизики. Огромный интерес представляет его монография «Современные проблемы биофизики» (издана посмертно в 1945 г.), а также более ранние монографические очерки — «Современные проблемы биологической физики и их практическое значение» (1933 г.) и «Биофизика в России и в СССР» (1940 г.) в книге П. П. Лазарева и П. П. Павлова «Биофизика. Сб. статей по истории биофизики в СССР».

Как и в других областях своего творчества, Петр Петрович всегда теснейшим и самым непосредственным образом связывал фундаментальные исследования и их практические приложения. Многочисленные и разнообразные исследования были им проведены в области применения адаптации для диагностических целей при различных заболеваниях,

а также для анализа различных физиологических состояний и действия лекарственных средств. В кругу интересов Петра Петровича находились и вопросы динамики биологических популяций, рост нормальных и опухолевых образований, влияние замыкания внешнего магнитного поля на кровеносные сосуды лягушки, условные рефлексы и механизм высшей нервной деятельности, причины возникновения эпилепсии и многие другие. Во все эти вопросы им были внесены оригинальные суждения и получены новые данные.

Не все опубликованные статьи были равноценны (впрочем, разве это бывает иначе?), но след, оставленный ими, огромен и неизгладим. Петр Петрович по праву является одним из основателей биофизики как науки и создателем отечественной биофизики. Эта роль его определяется ярким и самобытным талантом, умением связывать, казалось бы, далекие друг от друга явления и закономерности, присущей физическому мышлению способностью за частным видеть общее, огромной эрудицией в широчайшей области, умением оценивать перспективность как частных исследований, так и различных наук и отраслей знания. Последние качества Петра Петровича, несомненно, тесно связаны с его любовью к истории науки и знанием ее. Им написан в связи с юбилеем Академии наук блестящий исторический очерк развития точных наук в России за 200 лет, краткая история русской физики и другие исторические обзоры. Ему принадлежат ярко и увлекательно написанные биографии русских физиков — П. Н. Лебедева, А. Г. Столетова, Б. Б. Голицына, Н. А. Умова, а также очерки о Резерфорде и Ньютоне.

Параллельно с развитием биофизических исследований, в Институте физики и биофизики Наркомздрава, развивались интенсивно и исследования в области физики и физической химии. В нем в период 20-х годов велись исследования люминесценции С. И. Вавилова, В. Л. Левшина и Л. А. Туммермана, диэлектрических свойств жидкостей Н. К. Щодро, оптические исследования Г. С. Ландсберга, исследования по физике моря В. В. Шулейкина, молекулярно физические работы А. С. Предводителева и Б. В. Ильина, П. А. Ребиндером был открыт эффект адсорбционного понижения твердости, автором статьи — сдвиговая упругость тонких слоев воды, под руководством Петра Петровича велись исследования фотохимических процессов, важных для промышленного получения серной кислоты и выяснения механизма ассимиляции углекислоты. Таким образом Институт являлся научным центром Москвы по физике.

Петр Петрович не только умел находить практическое применение полученным научным результатам, но и немедленно откликался на разнообразные запросы практики, ставя параллельно с решением практических задач чисто теоретические исследования.

Помимо исследований, порожденных загадкой Курской магнитной аномалии, ярким примером этому служат также работы по физике стекловидного состояния, важные для развития стекольной промышленности. По его инициативе в Институте физики и биофизики были впервые в мире поставлены (в 1928 г.) измерения вязкости расплавленных стекол, выполненные двумя разными методами, давшими согласующиеся результаты, М. П. Воларовичем и Д. М. Толстым, с одной стороны, и Б. В. Дерягиным и Я. С. Ханановым, с другой. Полную ясность в вопрос о природе закаленного стекла внесли экспериментальные исследования, руководимые Петром Петровичем при одновременном участии сотрудников Института силикатов (А. П. Зак, Ю. П. Симаков, С. И. Иоффе и др.). Поскольку глинистые композиции играют существенную роль в силикатной промышленности, Петр Петрович заинтересовался природой пластичности глин. Проанализировав этот вопрос, он ввел представление об основной

роли тончайших водных прослоек и их анизотропной структуры в этом свойстве дисперсных систем. И здесь сказалась его интуиция. В дальнейших работах автора статьи и его сотрудников и других ученых у нас и за рубежом об особых свойствах тонких жидких прослоек обнаружен целый мир явлений, позволяющий количественно объяснить основные свойства дисперсных систем с жидкой дисперсионной средой и изменивший лицо коллоидной науки. Также большие последствия имели магистерская диссертация Петра Петровича по экспериментальному изучению распределения температуры в разреженном газе между неодинаково нагретыми пластинами. Работа эта, выполненная на высоком экспериментальном уровне, послужила одной из баз для расчетов движения аэрозольных частиц как под влиянием температурного градиента (термофорез), что было показано Ю. И. Яламовым, С. П. Бакановым и автором, так и под влиянием освещения (фотофорез, радиометрический эффект). В силу принципа подобия скачок температуры и сопутствующие газокинетические явления играют важную роль и в расчетах движения крупных объектов в стратосфере.

Влияние, оказанное Петром Петровичем на развитие советской биофизики, геофизики, молекулярной физики и фотохимии, в огромной степени было усилено его плодотворной организационной и общественной деятельностью. Им был организован целый ряд научных институтов. Позднее Институт физики и биофизики на Миусской улице был реорганизован в Физический институт АН СССР им. П. Н. Лебедева, получивший современное развитие. В ФИАН перешла и библиотека института, и реликвии П. Н. Лебедева — его приборы для определения силы давления света, его гипсовая маска, его тетради. При организации Всесоюзного института экспериментальной медицины Петр Петрович возглавил отдел биофизики органов чувств, в 1937 г. он был передан (как лаборатория биофизики) в Академию наук СССР. После его смерти эта лаборатория выросла в Институт биофизики АН СССР. Он организовал журнал «Успехи физических наук», который в дальнейшем редактировал совместно с Э. В. Шпольским. Он также организовал и редактировал журнал «Архив физических наук», «Журнал прикладной физики», «Журнал геофизики» и «Известия Института биологической физики», был соредактором многих серийных изданий («Современные проблемы естествознания», «Классики естествознания» и др.).

Наряду с этим Петр Петрович умел как никто увлекать читателей своих популярных очерков и слушателей популярных, учебных и научных докладов. Его речь не отличалась гладкостью и ораторскими приемами, но подкупала тем, что ясно показывала значимость предмета, избегала несущественных деталей и длиннот. Главное, что увлекало всех соприкасавшихся с ним, были его беспредельная преданность науке, исключительный научный темперамент и прямота суждений. Без этих качеств и личного обаяния не могла бы осуществляться его кипучая деятельность и вырасти научная школа, включавшая ряд крупнейших ученых, прославившихся работами в самых различных направлениях.

Увы! Эта прямота и непосредственность иногда приводили к недоразумениям, однако — только с людьми, которые эти качества не могли оценить. Жизнь Петра Петровича — а он не мыслил ее вне науки — встречалась и с терниями, и часто признание запаздывало. Но время — самый строгий и справедливый судья, и сейчас, через 36 лет после кончины Петра Петровича, стало еще яснее, как значительны его дела не только в исторической перспективе, но и в свете развития его идей сейчас и в свете задач сегодняшнего дня.

Памятником Петру Петровичу служит развитие физического и физико-химического подхода к биологическим проблемам, становление прикладной геофизики, в самом начале подарившей нашей стране грандиозные запасы железа, ныне интенсивно разрабатываемые, основы фотохимической кинетики и новые разделы молекулярной физики.

Для тех, кто знал Петра Петровича и сотрудничал с ним, навсегда сохранится память о нем как о человеке, который всегда на деле проявлял глубокую преданность науке и патриотизм и всегда был готов помочь любому, кто нуждался в его помощи в научных или житейских вопросах.