

## СОЗДАТЕЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЙСМОЛОГИИ

*К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА Б.Б. ГОЛИЦЫНА*



Исследования различных проблем классической физики, выдвижение гипотезы о наличии температуры у электромагнитного излучения, создание физических основ сейсмологии и организация российской сети сейсмических служб — таковы главные заслуги крупного физика и геофизика Бориса Борисовича Голицына.

Князь Б.Б. Голицын родился в Петербурге 18 февраля 1862 г. Получив домашнее образование, он в 14 лет поступает в Морской кадетский корпус, который оканчивает в 1880 г. первым по наукам и с офицерским чином гардемарина. После этого Голицына отправляют в заграничное плавание, но осенью 1881 г. он списывается с судна и возвращается в Петербург с намерением поступить вольнослушателем в университет. Однако морское начальство отказывает Голицыну в разрешении, но предлагает альтернативу — поступление в Морскую академию. Юноша приступает к усердной подготовке, которую в 1882 г. приходится прервать в связи с болезнью — у Голицына обнаруживают туберкулёз. По рекомендации врачей он вынужден на два года покинуть Россию и уехать к матери во Флоренцию.

Во Флоренции, поправляя здоровье, Голицын одновременно обогащает свои познания в области физики, химии и математики, а также истории, политической экономии и искусства. Он начинает приобретать и опыт исследовательской

работы, посещая лабораторный практикум по физике.

Стремление посвятить себя науке усиливается в годы обучения в Николаевской морской академии, на гидрографическое отделение которой Голицын поступает в 1884 г. Учебные курсы А.Н. Коркина по математике, В.Я. Цингера по астрономии и А.И. Садовского по физике способствуют повышению его профессионального уровня. По окончании академии в 1886 г., когда у него возникают разногласия с Главным морским штабом по вопросу о производстве в следующий по рангу чин, Голицын подаёт в отставку и решает поступать в Петербургский университет на высший курс физико-математического факультета. Но для поступления было необходимо иметь аттестат зрелости, который выдавался только после окончания классической гимназии.

Чтобы не сдавать экзамены за полный курс гимназии, Голицын в срочном порядке осваивает немецкий язык, которым ранее не владел, и в 1887 г. поступает в Страсбургский университет. Там он слушает лекции по общей и теоретической физике, математике, а главное, работает у блестящего экспериментатора и замечательного учителя, основателя первой в мире научной школы А. Кундта. Во многом именно ему Голицын обязан своими будущими научными достижениями.

В Страсбурге, вначале под руководством А. Кундта, а затем и Ф. Кольрауша, молодой русский князь проводит ряд успешных работ по определению размеров молекул, изучению спектров ртути, подробно исследует пределы применимости закона Дальтона. По этой теме уже в Берлине Голицын защищает докторскую диссертацию «О Дальтоновом законе», официально удостоенную наивысшей похвалы (1890).

В насыщенные напряжённой учёбой годы, проведённые в Страсбурге, возникает дружба Голицына с приехавшим чуть позже и ставшим впоследствии знаменитым физиком П.Н. Лебедевым — человеком, близким ему по духу и ставшим его вторым наставником. Дружба, история которой отражена в содержательно богатой — в научном и общественном плане — переписке, закончилась лишь со смертью Лебедева в 1912 г.

Лебедев сыграл немалую роль в формировании Голицына-учёного и, вне сомнений, Борис Борисович всегда был благодарен Лебедеву за его полезные советы: «Зная, что мы зорко друг за другом следим и ищем, как под что-нибудь подкопаться, поневоле приучаешься работать по возможности безукоризненно. Это отличная

школа» [1, с. 67]. Со своей стороны Голицын постоянно поддерживал Лебедева как в его научных изысканиях, так и в повседневной жизни.

Получив в Страсбургском университете добротное по немецким и европейским меркам физико-математическое образование, приобретя опыт экспериментальной работы и осуществив ряд удачных исследований, Голицын возвращается в Россию и в течение зимы 1890–1891 гг. вполне успешно сдаёт в Петербургском университете магистерские экзамены по физике, математике, механике и метеорологии.

В 1891 г. 28-летний князь уже в качестве приват-доцента начинает преподавать в Московском университете. Он читает лекции по электродинамике для старшего курса, ведёт семинар по решению задач на младшем, руководит практическими занятиями студентов в физической лаборатории университета, созданной в 1872 г. А.Г. Столетовым для учебных и исследовательских целей.

Одновременно Голицын основательно работает над магистерской диссертацией. Состоящая из двух отдельных частей и получившая название «Исследования по математической физике», она в начале 1893 г. была представлена на соискание учёной степени магистра.

Первая часть диссертации была посвящена рассмотрению общих свойств диэлектриков. Начав с критического анализа существующей литературы по выбранной теме, Голицын изложил содержание своих исследований по общим свойствам диэлектриков с точки зрения механической теории теплоты, затем — ход и выводы изучения общих свойств смеси жидкости и её насыщенного пара в электрическом поле, в заключении описал возможности применения полученных им научных результатов.

Вторая часть диссертации, вызвавшая наибольшие нарекания со стороны физиков, была посвящена ряду вопросов, относящихся к термодинамике теплового излучения, в том числе выводу основной формулы для светового давления, значению абсолютной температуры, зависимости лучеиспускания от внешней среды и второго закона термодинамики и подведению кратких итогов — анализу результатов, полученных в ходе проведённых исследований.

Исходя из идей А. Бартоли, Дж. Максвелла и Л. Больцмана о существовании давления излучения, Голицын приходит к выводу о применимости к электромагнитному излучению такой термодинамической характеристики, как абсолютная температура. Отсюда следовало, что излучение, подобно всякой термодинамической системе, может быть охарактеризовано также объёмом, давлением, температурой, энергией, энтропией.

Итогом рассуждений Голицына становится полученное им математическое соотношение, позволяющее, по его убеждению, говорить о наличии у излучения конкретной температуры: «Абсолютная температура обуславливается совокупностью всех электрических смещений, и именно четвёртая степень абсолютной температуры прямо пропорциональна сумме квадратов всех электрических смещений» [2, т. 1, с. 206]. Его выводы вызвали возражения у А.Г. Столетова и А.П. Соколова. Их не оценил также В. Томсон. Зато Г. Гельмгольц одобрил попытку Голицына, а Л. Больцман осторожно заметил: «Тот, кто знает, как трудно выносить однозначные суждения по поводу научных работ, о которых только наши потомки смогут как следует судить, хорошо поймёт, что маленькие различия в подобных взглядах возможны» [цит. по: 2, т. 1, с. 224–225].

В дискуссии вокруг диссертации не было ничего удивительного, ибо, по мнению университетских учёных, а затем и современных историков науки, в частности Н.В. Вдовиченко, «что имел в виду и чего хотел сам Голицын, предлагая это соотношение для обсуждения, трудно понять, поскольку мысль свою он дальше не развивал и никаких более подробных пояснений не оставил». «Часто случается, — продолжает Вдовиченко, — что формальное преобразование может осветить предмет под совершенно новым углом зрения. Если это и произошло с Голицыным, то никоим образом не было доведено до сознания его современников. Но скорее всего он сам за «деревом» не увидел леса. Если бы за всем этим стояла какая-то неосознанная глубина, он непременно её расшифровал бы» [3, с. 69].

Сомнения Гельмгольца и Больцмана вряд ли заставили Столетова изменить своё мнение. Его отношения с Голицыным обострились ещё больше после известия о рекомендации избрать последнего в Академию наук вместо Столетова. В итоге обсуждение диссертации разделило российских учёных на два лагеря — сторонников и противников гипотезы Голицына. Причём в своём выборе и те и другие исходили как из научных, так и из чисто человеческих интересов. Как показало развитие физической науки, оценки Столетова в целом оказались ошибочными, а прозрения Гельмгольца и Больцмана — в принципе верными. Со временем понятие температуры излучения вошло в физику и астрофизику.

Диссертационное исследование Голицына не было лишено недостатков, но в нём содержались хотя и общие, но по сути своей важные научные идеи. Однако в сложившейся сложной ситуации диссертация в конце концов была отклонена, а сам Голицын после всех пережитых волнений уехал в Страсбург, чтобы, по его словам, «пронаблюдать более детально процессы вблизи критической точки». Об этом напишет Лебедеву и

Кольрауш: “Голицын работает очень усердно, о чём, впрочем, и не надо особенно упоминать” [1, с. 101].

Осенью 1893 г. Борис Борисович получает назначение в Тартуский университет на должность заведующего кафедрой физики, незадолго до этого оставленной учёным широкого профиля А. Эттингеном. Здесь он читает лекции по экспериментальной физике, организует коллоквиум для знакомства студентов с новыми работами в области физической науки и основательно занимается физическим кабинетом университета.

В письме к Лебедеву Голицын сообщает о своих занятиях: “Про себя скажу, что я чрезвычайно занят. Во-первых, 5 лекций в неделю экспериментальной физики... скажу, что я придерживаюсь того принципа, что профессор непременно должен демонстрировать вещи *сам*... Далее, 2 часа в неделю читаю электростатику и 2 часа коллоквиум... Занят также налаживанием практикума” [1, с. 105].

Голицын интересовался работой и Тартуской метеорологической обсерватории, в особенности проводившимися в ней геофизическими исследованиями. Это был период, когда многие, в том числе местные, учёные начали изучать вопросы сейсмологии в связи с землетрясением 1887 г. в городе Верном (Казахстан). Именно здесь Голицын начинает заниматься проблемами геофизики и сейсмографии [4]. Но уже в конце семестра из Петербурга приходит сообщение о его избрании адъюнктом Академии наук, и вскоре учёный навсегда покидает Тарту. Его место на 20 лет займёт знакомый ему по Морской академии А.И. Садовский, позднее известный своим открытием (эффект Садовского). Последующая научная и организационная деятельность Голицына будет связана с Петербургом.

В 1898 г. он избирается экстраординарным академиком, а после его научных исследований по геофизике и особенно больших достижений в сейсмологии он в 1908 г. становится академиком. С этого момента число обязанностей Голицына по руководству разного рода академическими комиссиями значительно возросло. Однако и в этой ситуации его собственная научная деятельность не ослабевала.

С 1912 г. Голицын заведует Физическим кабинетом Академии наук, уделяя ему особое внимание. Вместе со своим учеником И. Вилипом он продолжает вести научные исследования, заведует работой основанной им Пулковской сейсмической станции, участвуя в экспедиции по наблюдению солнечного затмения, отправляется на Новую Землю, где проводит также метеорологические, геофизические и магнитные наблюдения.

В период заведования Физическим кабинетом учёный добивается его преобразования в Физиче-

скую лабораторию с самым современным оборудованием. По воспоминаниям С.И. Вавилова, лаборатория в это время имела первоклассный эшелон Майкельсона и спектральную установку с решёткой Роуланда и в целом была готова для проведения научных исследований [5].

В петербургский период Голицын с присущим ему талантом, энергией и размахом занимается изучением критического состояния вещества, лучей Рентгена, спектроскопии, физиологической оптики. Среди интересовавших его проблем особое место занимает спектроскопическое доказательство эффекта Доплера–Физо, во многом уточнившее опыты А.А. Белопольского.

В 1913 г. Голицын назначается директором Главной физической обсерватории, сотрудники которой в то время в основном занимались вопросами метеорологии и климата. Учёный делает всё, чтобы преобразовать обсерваторию в геофизический институт, в котором бы проводились исследования в области физики Земли, атмосферы, включая атмосферную оптику, и даже изучались бы свойства бомбардирующих Землю космических лучей.

Для осуществления своих планов он приглашает в первую очередь физиков, математиков и метеорологов, способных вести активные научные исследования, в частности в области теоретической метеорологии. В число приглашённых Голицыным учёных попадает и А.А. Фридман, занявший должность физика в Аэрологической обсерватории. Позже, уже в начале 1920-х годов, Фридман станет одним из исследователей, заложивших основы современной науки о Вселенной.

Если собственно физические исследования Голицына, посвящённые термодинамике излучения, при его жизни окончились ничем, то в сейсмологии он добивается крупных, признанных во всём мире успехов. Голицын приступает к занятиям сейсмологией, будучи уже известным в Европе и России 40-летним физиком. С этого момента и до конца жизни сейсмология и её приложения будут занимать главное место в его научном творчестве.

Своими теоретическими и экспериментальными работами учёный придал сейсмологии статус физической науки. По образному выражению Голицына, всякое землетрясение можно уподобить “фонарю, который зажигается на короткое время и освещает нам внутренность Земли, позволяя тем самым рассмотреть то, что там происходит” [2, т. 2, с. 70]. Применив в 1902–1903 гг. преобразование колебаний Земли в обычный электрический ток, он сконструировал первый электродинамический сейсмограф, разработал необходимую аппаратуру, открыв тем самым гальванометрический метод регистрации земле-

трясений, и создал первые эскизы сейсмологической теории.

Начиная с 1906 г. Голицын использует свой сейсмограф в Пулково, затем налаживает производство сейсмических приборов в России, организовывает по всей её территории обширную сеть сейсмических станций и, наконец, снабжает этими приборами Англию, Францию, США и другие страны. Одновременно с созданием сейсмографа (горизонтального и вертикального) учёный разрабатывает и методику его применения.

Согласно Голицыну, развитие измерительной части сейсмологии — сейсмометрии — “самым тесным образом связано с вопросом об определении *абсолютных, истинных* элементов движения точек земной поверхности во время землетрясений или при проявлении разных других сейсмических явлений” [2, т. 2, с. 72]. Несколько лет учёный отдал исследованию теоретических аспектов этой проблемы. Опираясь на основные положения механики и физические методы исследований, он заложил фундамент для создания инструментальной части сейсмометрии. В исследованиях сейсмических явлений Голицын опирался на механику упругих колебаний в твёрдом теле. Используя общие дифференциальные уравнения теории упругости, он разработал подробную теорию поверхностных волн, вызванных землетрясениями и распространяющихся по земной поверхности, а также теорию колебаний отдельных частиц земной поверхности в этих волнах [6].

В начале XX в. одной из основных задач сейсмологии стало изучение общей сейсмичности Земли. Решение задачи было невозможно без умения определять эпицентр землетрясения. На примере станции Пулково Голицын даёт обоснование и опытное подтверждение практической применимости метода определения положения эпицентра землетрясения по наблюдениям одной сейсмической станции. С самого начала Голицын подчёркивает, что “при современном состоянии сейсмологии можно по разнице моментов прихода на сейсмическую станцию первой и второй фаз землетрясения... достаточно точно определить расстояние от места наблюдения до эпицентра вдоль большого круга, если только соответствующие вступления фаз являются достаточно чёткими” [2, т. 2, с. 231].

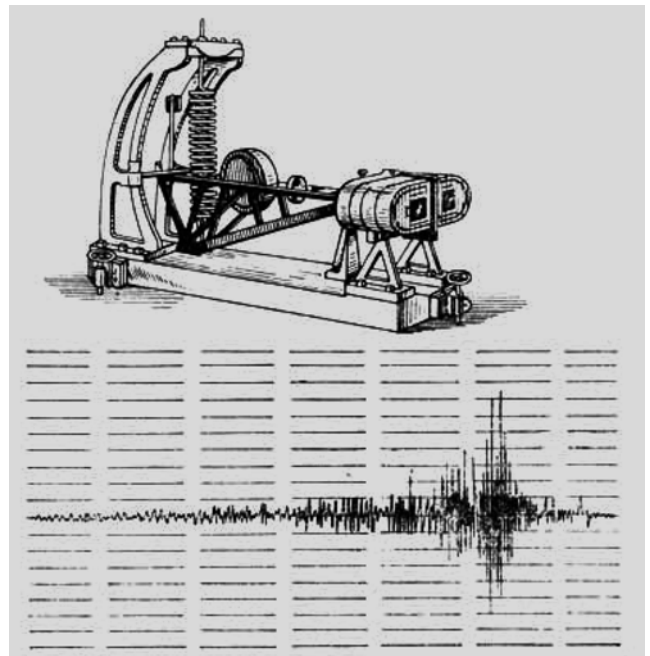
Таким образом, решаемые Голицыным задачи сейсмологии включали в себя: изучение природы продольных и поперечных сейсмических волн и траектории их распространения внутри Земли; получение представления о внутреннем строении Земли; определение координат эпицентра землетрясения на примере одной отдельной станции; определение сейсмической дисперсии и поляризации поперечных упругих волн, угла выхода сейсмической радиации и др.



Сейсмостанция Пулково

Немало сделал Голицын и для подготовки отечественных кадров учёных-сейсмологов. В Физическом кабинете он организовал курс лекций по сейсмологии, прочитанный им, к сожалению, всего один раз. В 1912 г. этот курс составил книгу “Лекции по сейсмометрии”, ставшую популярным пособием для практиков и теоретиков сейсмологии как в России, так и далеко за её пределами и получившую высокую оценку за рубежом.

Со временем авторитет Голицына как исследователя в этой области знаний становится настолько общепризнанным, что 11 июля 1911 г. на Ман-



Сейсмограф Б.Б. Голицына и образец записанной им сейсмограммы землетрясения



Памятник Б.Б. Голицыну

честерском съезде Международной сейсмологической ассоциации он на три года (1911–1914) избирается её президентом. По определению П.П. Лазарева, Б.Б. Голицын являлся одним из крупнейших отечественных геофизиков своего времени [7].

В годы Первой мировой войны Голицын создаёт Военно-метеорологическое управление, предназначенное для обслуживания нужд авиации, в частности составления климатологических карт районов расположения действующих армий. Однако война и смерть Голицына приостановили дальнейшее развитие в России сейсмологии и сети сейсмических служб.

Параллельно с активной научной деятельностью Голицын охотно и увлечённо занимался преподаванием в Морской академии, Женском медицинском институте и на Высших женских бестужевских курсах. Свой педагогический талант профессор физики проявил в полную силу в Морской академии. В ней он прочёл немалое число курсов, среди которых посвящённые учению о теплоте, теориям электричества и магнетизма, акустике, оптике и другим отраслям знания.

Годами наблюдая за его работой в качестве преподавателя, будущий академик А.Н. Крылов вспоминал: “Князь Голицын предъявлял к своим слушателям в Морской академии весьма серьёзные требования, и, излагая термодинамику и теоретический курс электричества, он не стеснялся в математическом их развитии, требуя от слушателей как отчётливого понимания, так и умения прилагать анализ” [8, с. 390].

Итак, как физик и геофизик, Голицын внёс существенный вклад в развитие и отечественной, и европейской науки. За почти три десятилетия своей творческой деятельности он опубликовал более 120 научных статей на русском, немецком и английском языках, более 10 курсов лекций и почти 160 разного рода сообщений, записок, рефератов и отчётов [9].

Высоко оценивал Голицына-учёного П.Н. Лебедев. Приглашая его встретиться со своими учениками, он в 1910 г. писал ему: “Мне просто хочется своим... *показать* живого учёного; у нас тут (имеется в виду в Москве. — *Р.Щ.*) таких не водится. А для начинающего убедиться в реальном существовании таких людей — это очень важный, хотя численному учёту и не поддающийся плюс” [1, с. 347].

Заслуги Голицына получили признание в Европе. В течение 1910–1916 гг. он избирается почётным доктором Манчестерского университета, членом Швейцарского общества физических и естественных наук, членом-корреспондентом Гёттингенского общества наук, членом физического общества во Франкфурте-на-Майне, Лондонского физического, а затем и Королевского обществ.

Следует заметить, что Голицын, обладая немалой жизненной энергией и работоспособностью, занимался не только масштабной научной, академической и организационной деятельностью, например связанной с сейсмической службой. Он также увлекался музыкой и искусством, любил путешествовать по Европе и принимать участие в различных общественных мероприятиях.

Возможно, чрезмерное распыление Голицыным своего природного таланта не всегда позволяло ему доводить все проекты “до желаемой степени полноты и совершенства” [8]. Не позволило оно ему достичь и той глубины в научных изысканиях, в обосновании существования температуры излучения, которая была характерна для его друга П.Н. Лебедева, совершившего открытие нобелевского масштаба. Последний ещё в 1899 г. писал Голицыну: “Всех дел не переделаешь, и бог с ними, с делами, которые имеют преходящую цену вроде разных технических приёмов... Мне тяжело и досадно думать, что недостаток времени в Вас ударит физика, а это грех!” [1, с. 155].

Впрочем, у каждого учёного свой путь, своя научная вершина и в итоге своя судьба в науке и в мировой культуре. К тому же Голицын прожил мало — всего немногим более 54 лет, и кто знает, возможно, если бы не ранняя смерть, он сумел бы осуществить научное открытие мирового значения.

Борис Борисович Голицын умер в расцвете творческих сил 4 мая 1916 г. от воспаления лёгких и был похоронен на Никольском кладбище в Пет-

рограде. Но и после его смерти в свет по-прежнему выходили его статьи и в течение десятилетий — воспоминания о нём и о том, что было им сделано в физике и геофизике.

*Р.Н. ЩЕРБАКОВ,  
доктор педагогических наук*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научная переписка П.Н. Лебедева. М.: Наука, 1990.
2. *Голицын Б.Б.* Избранные труды. В 2-х томах. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
3. *Вдовиченко Н.В.* Развитие фундаментальных принципов статистической физики в первой половине XX века. М.: Наука, 1986.
4. *Щербаков Р.Н.* Физика и физики Эстонии. Таллин, 1997.
5. *Вавилов С.И.* Собрание сочинений. Т. III. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
6. *Крылов А.Н.* О работах кн. Б.Б. Голицына по сейсмологии // Успехи физических наук. 1918. Т. 1. № 2.
7. *Лазарев П.П.* Очерки истории русской науки. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950.
8. *Крылов А.Н.* Мои воспоминания. Л.: Судостроение, 1984.
9. Рукописи Б.Б. Голицына в Архиве Академии наук СССР. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1952.