

# НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

---

УДК 530.145 (09)

DOI: 10.18384/2949-5067-2025-4-110-115

## ПОИСК ФОРМУЛЫ СПЕКТРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА В. А. МИХЕЛЬСОНОМ

**Исаев В. И.**

*Независимый исследователь, г. Москва, Российская Федерация*

*e-mail: vis961@yandex.ru*

## SEARCH BY V. A. MICHELSON FOR THE FORMULA FOR THE SPECTRAL DISTRIBUTION OF THE BLACKBODY RADIATION ENERGY

**V. Isaev**

*Independent researcher, Moscow, Russian Federation*

*e-mail: vis961@yandex.ru*

Настоящая работа является кратким изложением одного из разделов лекционного курса по истории квантовой теории, разрабатываемого автором. Актуальность темы определяется теми приложениями, которые квантовая механика получила за последнее десятилетие – необходимостью создания квантовых компьютеров и развития систем квантовой связи, основанных на явлении квантового перепутывания связанных состояний. Без глубокого знания квантовой теории создание квантовых компьютеров и систем квантовой связи невозможно. Необходимость создания такого курса диктуется тем, что студенты при изучении квантовой теории зачастую испытывают трудности и для более глубокого понимания квантовой механики автор предлагает читать студентам одновременно курс истории квантовой теории. Дополнительным аргументом для создания такого курса также является то, что многие тонкие вопросы интерпретации квантовой механики невозможно понять, не обладая знаниями хотя бы элементарного курса истории квантовой теории.

## Часть 1. В. А. МИХЕЛЬСОН. БИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК



В. А. Михельсон

Владимир Александрович Михельсон родился 30 июня 1860 г. в семье гражданского инженера Александра Михайловича Михельсона в г. Тульчине [1; 2]. С 1871 г. семья Михельсонов обосновалась в Москве, в Петровско-Разумовском, где А. М. Михельсону были поручены проверка смет и строительство зданий Петровской земледельческой и лесной академии. В. А. Михельсон в том же году поступил в одну из лучших гимназий Москвы. По окончании гимназии осенью 1878 г. В. А. Михельсон поступил в Санкт-Петербургский институт инженеров путей сообщения и уже на первом году обучения перевёлся на первый курс математического отделения физико-математического факультета Московского университета.

В 1881 г. В. А. Михельсон был замечен профессором А. Г. Столетовым и стал заниматься в физическом практикуме Столетова, кото-

рый был избран в этом же году председателем физического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, а также директором отдела прикладной физики Политехнического музея. В. А. Михельсон стал одним из самых деятельных участников физического отделения Общества, собрания которого проходили в здании Политехнического музея [2; 3].

В 1883 г. В. А. Михельсон окончил математическое отделение Московского университета, представив в качестве кандидатского сочинение на тему: «Второй закон термодинамики с точки зрения аналитической механики и теории вероятностей». По окончании университета В. А. Михельсон был оставлен профессором Столетовым в университете для подготовки к профессорскому званию [2; 3].

В 1883-1884 гг. Михельсон работал в физической лаборатории Столетова и одновременно проходил практику по качественному анализу в химической лаборатории В. В. Марковникова, занимаясь исследованиями по физике горения газовых смесей.

В январе 1887 г. Михельсон выступил с сообщением на тему о теоретическом определении спектрального распределения энергии теплового излучения на заседании отделения физических наук Общества любителей естествознания, где были изложены развитые им физические соображения о природе спектра излучения твёрдых тел и приведена полученная им формула спектрального распределения энергии излучения абсолютно чёрного тела, которую Михельсон опубликовал в 1887-1888 гг. в европейских физических журналах.

Весной 1887 г. Михельсон успешно сдал магистерские экзамены и, прочитав две пробные лекции на темы «О распределении энергии в спектре твёрдого тела», «Об электрокапиллярных явлениях и их теории», был зачислен на долж-

ность приват-доцента кафедры физики Московского университета [2; 3]. В августе 1887 г. Михельсон по рекомендации профессора Столетова был направлен в Берлин и Страсбург для работы в лабораториях известных немецких физиков Германа Гельмгольца (1821–1894) и Августа Кундта (1839–1894). Столетов рекомендовал Михельсону первоначально поехать в Страсбург к Кундту, однако устроиться в Страсбургском университете не удалось и осенью 1887 г. Михельсон приехал в Берлинский университет к Г. Гельмгольцу [2; 3].

В начале 1888 г. А. Кундт перешёл на кафедру экспериментальной физики в Берлинский университет, которую Гельмголец передал Кундту вместе с Физическим институтом при Берлинском университете, оставив за собой лишь чтение курса теоретической физики. В Берлинском университете Михельсон прослушал курс теоретической физики Гельмгольца, курс экспериментальной физики Кундта, выполнил работы физического практикума, а также прослушал математические курсы, читавшиеся в то время в Берлинском университете. За время обучения у Михельсона появились знакомства и дружеские отношения со многими немецкими физиками, которые в это же время учились или работали в Берлинском университете, к их числу следует прежде всего отнести Вильгельма Вина (1864–1928), Кнута Ангстрема (1857–1910) и Роберта Гельмгольца (1862–1889), сына Германа Гельмгольца. С Вильгельмом Вином и Кнутом Ангстремом Михельсона впоследствии связывала многолетняя дружеская переписка, в которой они обменивались мнениями по различным научным проблемам [2–4].

В августе 1889 г. Михельсон присоединился к Столетову и другим русским физикам, приехавшим в Париж для участия в работе 2-ого Международного конгресса электриков. В Париже Михельсон по рекомендации Столетова ознакомился с работами физических лабораторий в Коллеж де Франс, Сорбонне, Международной палате мер и весов, Центральной электротехнической лаборатории, Астрономической обсерватории и некоторых других научных учреждениях Парижа. В конце 1889 г. Михельсон возвратился в Россию и у него был обнаружен туберкулёз [2; 3].

В это нелёгкое время Михельсон всё же успел закончить текст магистерской диссертации на тему «О нормальной скорости воспламенения гремучих газовых смесей» и представить работу в Совет физико-математического факультета Московского университета. Однако состояние его в конце 1889 г. ухудшилось настолько, что он не мог читать лекции и вести лабораторные занятия, ему было необходимо срочное лечение.

Весной 1890 г. по совету врачей Михельсон отправился на высокогорный курорт Давос в Швейцарию, климат которого был ему необходим для излечения, и где он пробыл до улучшения своего состояния до осени 1894 г. Излечение было очень медленным и нелёгким, но благодаря целительному действию чистого горного воздуха и солнца болезнь отступила и В. А. Михельсон был спасён [2; 3].

Как только позволило состояние здоровья, В. А. Михельсон продолжил занятия физикой и готовил магистерскую диссертацию. В течение этого нелёгкого периода профессор Столетов постоянно помогал Михельсону, в том числе материально, в частности Столетов дважды представлял его работу о распределении

энергии в спектре излучения твёрдого тела на премию им В. П. Мошнина, которая была учреждена для поддержки исследователей в области физики и химии [2–5]. Эта премия была присуждена В. А. Михельсону в 1890 г.

За четыре года вынужденного затворничества Михельсона Столетов дважды навещал его в Давосе, также он постоянно старался держать Михельсона в курсе событий в физике, высылая ему книги, журналы, отписки статей и сообщая ему новости по физическим исследованиям в России и за границей и, по словам Михельсона, «спас его для науки». За это время Столетов и Михельсон написали друг другу более сорока писем [3; 5; 6].

За время, проведённое в Давосе с осени 1892 г., Михельсон выполнил ряд работ по актинометрии (наука об измерении потоков лучистой энергии Солнца), в частности по-

строил в начале 1893 г. ледяной пиргелиометр – наиболее близкий по своей поглощательной способности к абсолютно чёрному телу прибор, представляющий собой ледяной калориметр, заключённый в латунный цилиндр с малым отверстием, позволяющий измерять потоки энергии в спектре излучающего тела, в частности, Солнца [2; 3].

Михельсон так писал об этом периоде своей жизни: «Я начал заниматься актинометрией осенью 1892 г., когда вследствие серьёзной болезни принуждён был долго жить в Давосе. Этот курорт расположен в высокогорной долине восточной Швейцарии на высоте около 1560 м над уровнем моря. Большая прозрачность воздуха и защищённость от ветров создаёт в этом месте условия, особенно благоприятные для исследования радиации как Солнца, так и неба и земли» [3]. Результаты актинометрических исследований и описание ледяного пиргелиометра Михельсона были доложены Столетовым в январе 1894 г. на заседании IX Съезда русских естествоиспытателей и врачей и затем опубликованы.

Возвратившись после излечения в сентябре 1894 г. в Москву, В. А. Михельсон защитил в Московском университете магистерскую диссертацию на тему «О нормальной скорости воспламенения гремучих газовых смесей», в которой была развита теория горения газовых смесей.

Диссертация в совокупности с другими научными работами Михельсона получила высокую оценку профессоров физико-математического факультета Московского университета, и по предложению профессора Столетова была сразу же засчитана как докторская [2–5; 7].

После защиты диссертации В. А. Михельсон осенью 1894 г. был назначен профессором кафедры физики и метеорологии Московского сельскохозяйственного института (с 1917 г. переименован в Петровскую сельскохозяйственную



А.Г. Столетов

академию, с 1923 г. это Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева), где и протекала далее его плодотворная научная и преподавательская деятельность вплоть до его кончины 27 февраля 1927 г. [8; 9].

Научная деятельность В. А. Михельсона в период с 1895 по 1927 г. была связана с актинометрическими и метеорологическими исследованиями, конструированием и усовершенствованием имеющихся приборов для исследования потоков излучения. В 1905 г. по инициативе В. А. Михельсона в России была организована актинометрическая подкомиссия, вошедшая в состав Русского отделения Международного союза по исследованию Солнца, которой В. А. Михельсон руководил до конца своей жизни. В состав комиссии вошли также такие известные учёные, как Б. Б. Голицын, О. Д. Хвольсон, Б. В. Станкевич, Г. А. Любославский, Д. А. Смирнов, Н. Н. Калигин. Заседания актинометрической подкомиссии проходили в метеорологической обсерватории Московского сельскохозяйственного института, которая была признана центром актинометрических исследований в России [3; 10].

В 1907 г. Михельсон участвовал в экспедиции на Монблан, во время которой он проводил актинометрические исследования с помощью сконструированного им биметаллического пластиночного актинометра, который впоследствии получил широкое распространение в России и других странах [3; 8; 10]. В 1925 г. Михельсон построил ещё три новые модели водоструйных пиргелиометров, а также предложил проект электрического пиргелиометра, завершить который он уже не успел [3; 8; 10].

В. А. Михельсон занимался также постройкой и оборудованием специальной метеорологической обсерватории с актинометрической площадкой, 26-метровой вышкой и служебными помещениями, которая была построена по его проекту в 1909–1911 гг. на территории Московского сельскохозяйственного института. В метеорологической обсерватории под руководством В. А. Михельсона кроме актинометрических и метеорологических исследований проводились исследования по изучению испарения воды почвой и растениями, по изучению поглощения солнечной энергии растениями, по изучению физического состава почвы и составлению теплового баланса земной поверхности [3; 8; 10].

С 1914 г. Михельсоном и его сотрудниками проводились в метеорологической обсерватории аэрологические исследования с помощью метеорологических шаров-зондов, которые поднимались на высоту и фиксировали направление, скорость ветра и потоки излучения, идущие от Солнца [2; 3; 10].

Одновременно В. А. Михельсон вёл большую педагогическую деятельность, преподавая физику в Московском сельскохозяйственном институте с 1894 по 1927 г. С 1895 г. В. А. Михельсон организовал физическую лабораторию и разработал физический практикум для студентов. Учебник общего курса физики, написанный Михельсоном, выдержал 15 переизданий с 1905 по 1940 гг. и использовался в преподавании физики в российских университетах и институтах более 40 лет [7; 9].

В. А. Михельсон пользовался большим уважением в научном мире и был избран членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, Исследовательского института физики при Московском Университете, Ассоциации русских естествоиспытателей и врачей, Комиссии по воздухопла-

ванию, Московского метеорологического общества, также был избран почётным председателем Постоянной актинометрической комиссии при Главной геофизической обсерватории, председателем Комиссии по использованию энергии Солнца при Госплане СССР, членом Немецкого физического общества и Международного союза по исследованию Солнца [10; 11].

В. А. Михельсон был постоянным участником всех проходивших в России физических и метеорологических съездов, а на 5-ом физическом съезде в январе 1927 г. он был избран почётным председателем съезда [1; 9; 11]. После смерти В. А. Михельсона его имя было присвоено метеорологической обсерватории и физической аудитории Московской сельскохозяйственной академии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тепляков Г. М. В. А. Михельсон. М.: Изд-во «Просвещение», 1971. 88 с. (Серия «Люди науки»).
2. Михельсон В. А. Собрание сочинений. Т. 1, М.: Изд-во Новый агроном, 1930.
3. Соминский М. С. А. Г. Столетов. Л.: Изд-во «Наука», 1970. 352 с.
4. Материалы Юбилейной научной конференции, посвящённой Александру Григорьевичу Столетову (1839–1896) [28–30 июня 1969 г.] / Мин-во просвещения РСФСР, Советское нац. объединение историков естествознания и техники, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Владимирский гос. пед. ин-т им. П. И. Лебедева-Полянского. Владимир: б. и., 1969. 53 с.
5. Кудрявцев П. С. История физики. Т. 2. От Менделеева до открытия квант (1870–1900 гг.). М.: Учпедгиз, 1956. С. 330–332.
6. Якобсон И. И. Владимир Александрович Михельсон (к десятилетию со дня смерти) // Природа. Популярный естественно-исторический журнал. 1937. № 12. С. 64.
7. Предводителев А. С. О научных трудах В. А. Михельсона // Вопросы истории физико-математических наук. М.: Высшая школа, 1963. С. 272–288.
8. Максимов С. А. Михельсон – выдающийся ученый-геофизик // Вопросы истории физико-математических наук. М.: Высшая школа, 1963. С. 288–295.
9. Русаков В. П. В. А. Михельсон: научная и педагогическая деятельность // Исследования по истории физики и механики – 2004. М.: Наука, 2005. С. 71–110.
10. Баутин В. М., Россинская Т. М., Глазко В. И. Памяти В. А. Михельсона // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2010. № 5. С. 161–173.
11. Владимир Александрович Михельсон // Выдающиеся ученые (выпускники, профессора) Петровской (Тимирязевской) академии, РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева: Материалы к биобиблиографии. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. 51 с. + 10 с. вкл.

---

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Исаев Вячеслав Игоревич* (г. Москва) – кандидат физико-математических наук, независимый исследователь;  
e-mail: vis961@yandex.ru

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Vyacheslav I. Isaev* (Moscow) – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Independent Researcher (Moscow);  
e-mail: vis961@yandex.ru