

**НОМИНИРОВАНИЕ НА НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ
ПО ФИЗИКЕ (1900–1966):
ОПЫТ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ***

СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ ВЕРБИН

*Санкт-Петербургский государственный университет
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9
E-mail: s.verbin@spbu.ru*

Статья посвящена анализу номинаций на Нобелевскую премию по физике в период с 1900 по 1966 г., не завершившихся присуждением премии. На основе данных архива Нобелевского фонда, выложенных в Интернет, выявлено 357 номинантов-«физиков», не получивших ее. Проведена первоначальная систематизация перечня претендентов с указанием наиболее вероятных научных и технических достижений, ставших причиной выдвижения на премию, и наиболее информативных источников сведений о номинантах.

Ключевые слова: Нобелевские премии по физике, номинации, претенденты.

DOI: 10.31857/S020596060001808-0

**NOBEL NOMINATIONS IN PHYSICS (1900–1966):
THE EXPERIENCE OF AN INITIAL SYSTEMATIZATION**

SERGEI YURIEVICH VERBIN

The paper analyzes the nominees for Nobel Prize in physics from 1900 to 1966 that did not result in awards. Based on the data from the Nomination Archive of the Nobel Foundation that had been made available on the internet, 357 such nominees in physics were identified. An initial systematization of this list of nominees was carried out, specifying their achievements in science and technology that could most likely have been the reasons for their nominations and the most informative sources of data about the nominees.

Keywords: Nobel Prize in physics, nominations, nominees.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Санкт-Петербургского государственного университета, проект № 11.34.2.2012.

Вопросы истории естествознания и техники. 2018. Т. 39. № 4. С. 681–710.
Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki, 2018, vol. 39, no. 4, pp. 681–710.

© С. Ю. Вербин
© S. Yu. Verbin

Введение

В 1974 г. Нобелевские комитеты частично приоткрыли свои архивы, и в дополнение к именам лауреатов через полвека после присуждения Нобелевских премий становятся известны имена тех, кто номинировал или был номинирован на них¹. В 2014 г. стали, наконец, появляться сведения о номинациях по физике и химии, которые за 1901–1950 гг. были ранее известны лишь из монографии Э. Кроуфорд, внесшей существеннейший вклад в изучение Нобелианы². Таким образом, в настоящее время имеется возможность анализировать эти данные по всем номинациям вплоть до 1966 г., кроме номинаций на премию по биологии (официально по традиции называемой премией по физиологии и медицине), сведения о которых на вышеупомянутом сайте приведены пока только до 1953 г.

Естественно, что в литературе³ и Интернете достаточно легко найти гораздо более полные сведения о лауреатах премии, нежели о большинстве номинантов, не получивших ее. В то же время информация о последних должна быть весьма познавательна в плане как истории науки XX в. вообще, так и процедуры присуждения Нобелевских премий в частности. Без такой информации, например, невозможно аргументированное обсуждение довольно часто поднимаемых вопросов обоснованности неприсуждения Нобелевской премии тем или иным ученым, литераторам или политическим деятелям, поскольку возможность ее получения просто-напросто исключена в случае отсутствия своевременных номинаций на премию.

С другой стороны, из 497 человек, номинированных на премию по физике до 1966 г., лауреатами Нобелевских премий по физике, химии и биологии (в том числе и после 1966 г.) стали 140 человек, что составляет 28 % от числа номинированных. Это наивысший результат среди всех номинаций на премию, который, например, в три раза превышает аналогичный показатель для Нобелевской премии мира. Таким образом, несмотря на то что, как показано ниже, иногда номинирование на премию по физике выглядело малообоснованным, можно полагать, что доля таких случаев была минимальной по сравнению с премиями в других областях. Уже вышли публикации, в которых обсуждается информация об отдельных безуспешных номинациях⁴, однако основное внимание в них по-прежнему уделялось лауреатам.

¹ См.: www.nobelprize.org/nomination/redirector/?redir=archive/.

² Crawford, E. The Nobel Population 1901–1950. Uppsala: Universal Academy Press, Inc., 2002.

³ См., например: Лауреаты Нобелевской премии (энциклопедия в 2 томах) / Отв. ред. Е. Ф. Губский. М.: Прогресс, 1992.

⁴ См., например: Crawford, E. Internationalism in Science as a Casualty of the First World War: Relations between German and Allied Scientists as Reflected in Nominations for the Nobel Prizes in Physics and Chemistry // Social Science Information. 1988. Vol. 27. No. 2. P. 163–201; Friedman, R. M. The Politics of Excellence: Behind the Nobel Prize in Science. New York: Times Books, 2001; Hargittai, I. The Road to Stockholm. Nobel Prizes, Science and Scientists. Oxford: Oxford University Press, 2002; Финкельштейн А. М., Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л., Зеленин К. Н. Нобелевские премии по физике (в 2 т.). СПб.: Гуманистика, 2005.

Поскольку массив данных о номинированных на премию весьма объемён, то для его анализа требуется первоначальная систематизация. В этой статье сделана попытка собрать воедино и систематизировать справочные сведения о всех номинированных на Нобелевскую премию по физике до 1966 г. включительно, но не получивших ее. При этом, естественно, невозможно сколько-нибудь подробное рассмотрение отдельных случаев, которое наверняка станет предметом дальнейших публикаций. Для их подготовки содержание этой статьи может оказаться бесполезным.

Физики — нобелевские лауреаты по химии и биологии

До 1966 г. включительно на Нобелевскую премию по физике были номинированы одна неформальная корпорация («ученые-ядерщики» – в 1946 и 1947 гг.) и, как уже упоминалось, 497 человек, лауреатами из которых, в том числе и после 1966 г., стали 140, а именно: 114 человек – только по физике (в том числе Дж. Бардин дважды), М. Склодовская-Кюри – по физике и по химии, 22 – по химии и трое – по биологии.

Поскольку, как уже отмечалось, информация о лауреатах Нобелевской премии по химии или биологии, номинированных также на Нобелевскую премию по физике, вполне доступна, то здесь приводится только список их фамилий с указанием года присуждения премии (звездочкой отмечены годы, когда премия присуждалась за предыдущий год):

– лауреаты Нобелевской премии по химии, номинированные и на премию по физике, но не получившие ее: С. Аррениус (1903), У. Рамзай (1904), Э. Резерфорд (1908), В. Нернст (1921*), Ф. У. Астон (1922), Т. Сведберг (1926), И. Ленгмюр (1932), Г. Юри (1934), Ф. Жолио и И. Жолио-Кюри (1935), П. Дебай (1936), Д. де Хевеши (1944*), О. Ган (1945*), У. Ф. Джиок (1949), Э. М. Макмиллан (1951), Я. Гейровский (1959), У. Ф. Либби (1960), М. Перуц и Дж. К. Кендрию (1962), Д. К. Ходжкин (1964), Л. Онсагер (1968), И. Пригожин (1977);

– лауреаты Нобелевской премии по биологии, номинированные и на премию по физике: А. Гульстранд (1911), Г. фон Бекеша (1961), М. Дельбрюк (1969).

Таким образом, не стали лауреатами ни по одной из номинаций оставшиеся 357 человек, номинированные на Нобелевскую премию по физике. Ниже в статье их фамилии при первом упоминании выделены курсивом. Поскольку биографические статьи примерно о двух третях этих персоналий имеются в отечественных энциклопедиях⁵ и специализированных биографических справочниках⁶, то для сокращения объема данной статьи сведения о них, приведенные

⁵ Большая российская энциклопедия / Ред. Ю. С. Осипов. М.: Большая российская энциклопедия, 2004–2017; Большая советская энциклопедия. 3-е изд. / Ред. А. М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978; Большая медицинская энциклопедия. 3-е изд. / Ред. Б. В. Петровский. М.: Советская энциклопедия, 1974–1989.

⁶ Храмов Ю. А. Физики: Биографический справочник. 2-е изд. М.: Наука, 1983; Колчинский И. Г., Корсунь А. А., Родригес М. Р. Астрономы (биографический справочник). 2-е изд. Киев: Наукова думка, 1986.

ниже, будут в большинстве случаев ограничены отсылкой к этим изданиям. Для удобства поиска статей о них в приложении приведены в алфавитном порядке фамилии номинантов с указанием в скобках номеров страниц, содержащих статьи, а для энциклопедий – также номеров томов.

Поскольку для остальных номинантов на Нобелевскую премию по физике биографические статьи в этих общедоступных изданиях отсутствуют, о них будут приведены более подробные данные, которые удалось разыскать в литературе, и ссылки на наиболее информативные источники. Списки персоналий и ссылки на статьи о них в наиболее часто встречающихся изданиях⁷ также помещены в приложение с указанием года, тома, выпуска и номеров страниц в скобках после имени номинанта. Ниже в статье при первом упоминании персоналий, имеющих в приложении, в скобках будут указаны буквы, стоящие в приложении перед названием соответствующего издания.

Претенденты из России и эмигранты

В отечественной литературе последних лет можно найти достаточно подробные сведения о некоторых наших соотечественниках, выдвинутых на Нобелевскую премию, но не получивших ее. В уникальной монографии⁸, содержащей богатейший справочный материал, опубликовано много интересных сведений о выдвижении наиболее реальных российских претендентов, а также проанализирован комплекс причин, помешавших Нобелевскому комитету отметить премией открытия, которые совершили эти ученые. К ним относятся номинированные на Нобелевскую премию по физике:

– в 1905 и 1912 гг. – *П. Н. Лебедев* (Ф) за экспериментальное доказательство существования светового давления;

– в 1930 г. – *Г. С. Ландсберг* (Ф) и *Л. И. Мандельштам* (Ф) за открытие эффекта комбинационного рассеяния света независимо от индийского ученого Ч. В. Рамана, который в том же году получил за это открытие Нобелевскую премию;

– с 1947 по 1965 г. (с перерывами) – *В. И. Векслер* (Ф) за открытие (независимо от Нобелевского лауреата Э. М. Макмиллана) принципа автофазировки, что позволило создавать новые, более мощные типы ускорителей элементарных частиц; вместе с ним в 1957 г. были номинированы *Г. И. Будкер* (Ф) и *А. А. Наумов* (Ф), предложившие коллективные методы ускорения частиц; кроме того в 1964 г. Векслер был выдвинут на премию совместно с итальянцем *Э. Амальди* (Ф) за открытие анти-сигма-гиперонов;

⁷ Dictionary of Scientific Biography / Ch. C. Gillispie (ed.). New York: Charles Scribner's Sons, 1970–1990; New Dictionary of Scientific Biography / N. Koertge (ed.). New York: Charles Scribner's Sons, 2007; Neue Deutsche Biographie. Berlin: Duncker & Humblot, 1953–; Physics Today. College Park, MD: American Institute of Physics, 1948–; Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences. Washington: US National Academy of Sciences, 1877–; Biographical Memoirs (до 1955 г. – Obituary Notices) of Fellows of the Royal Society. London: Royal Society, 1932–.

⁸ *Блох А. М.* Советский Союз в интерьере Нобелевских премий. 2-е изд. М.: Физматлит, 2005.

– в 1957 и 1958 гг. (посмертно!) – *С. И. Вавилов* (Ф) вместе со своим бывшим аспирантом Черенковым, лауреатом премии 1958 г. «за открытие эффекта Черенкова»;

– ежегодно начиная с 1958 г. – *Е. К. Завойский* (Ф) за экспериментальное открытие электронного парамагнитного резонанса (ЭПР); в 1966 г. вместе с ним был представлен англичанин *Б. Блيني* (Ф), открывший тонкую структуру ЭПР; он также был независимо представлен к премии в 1957 и 1959 гг.;

– в 1959 г. – *Н. Н. Боголюбов* (Ф) за вклад в теоретическое описание сверхтекучести и сверхпроводимости, позже номинированный в том числе совместно с Л. Д. Ландау (в 1960 г.) и Бардиным (в 1963 и 1966 гг.), которые впоследствии за эти теории стали нобелевскими лауреатами; также в 1966 г. вместе с Боголюбовым был номинирован *В. А. Фок* (Ф).

Для большинства из них информация о научном содержании работ, за которые их номинировали на Нобелевскую премию, содержится, например, в книге К. Н. Мухина, А. Ф. Суставова и В. Н. Тихонова⁹.

Кроме них на Нобелевскую премию по физике были номинированы следующие наши соотечественники: в 1935 г. – *А. Г. Гурвич* (Р), в 1947 г. – *Д. В. Скобельцын* (Ф), в 1959 г. – *А. Ф. Иоффе* (Ф), в 1962 г. – *Н. В. Белов* (Р), а также эмигранты из нашей страны: в 1943 и 1946 гг. – *Г. А. Гамов* (Ф), в 1949 г. – *Г. Брейт* (Ф), в 1954 г. – *В. К. Зворыкин* (Р), в 1958 г. – *Б. Раевский* (М), в 1959 и 1965 гг. – *Н. Кеммер* (Ф), в 1960 и 1963 гг. – *А. Абрагам* (Ф) и в 1966 г. – *Д. Шенберг* (Ф).

О возможных причинах их номинирования на премию будет упомянуто ниже.

Соавторы и коллеги лауреатов

К сожалению, Нобелевским архивом пока не сделаны общедоступными мотивировки номинаций по физике и химии, не завершившихся присуждением премий. Поэтому здесь сделана попытка указать наиболее вероятные мотивировки, ориентируясь на самые известные результаты исследований, предшествовавших годам номинирования на премию, или на иные обстоятельства, указанные ниже. Сведения о номинантах излагаются по мере убывания вероятности точного определения мотивировок.

Практически достоверными можно считать мотивировки номинаций в тех случаях, когда вместе с нобелевскими лауреатами к премии были представлены соавторы их открытий:

– с 1902 г. вместе с нобелевским лауреатом 1920 г. Ш. Э. Гильомом, получившим премию «в знак признания его заслуг перед точными измерениями в физике...», на премию были номинированы его коллеги по Международному бюро мер и весов: предшественник Гильома на должности директора Бюро

⁹ Мухин К. Н., Суставов А. Ф., Тихонов В. Н. Российская физика Нобелевского уровня. 2-е изд. М.: Физматлит, 2011.

Р. Бенуа (Ф) (до 1916 г. с перерывами) и швейцарец *П. Шанпюи* (1855–1916)¹⁰ (до 1904 г.);

– Нобелевский лауреат 1911 г. В. Вин, получивший премию «за открытия в области законов, управляющих тепловым излучением», в 1910 и 1911 гг. был номинирован на премию вместе с *О. Люммером* (Ф), который экспериментально реализовал модель абсолютно черного тела, теоретически исследованного Винном;

– *В. Герлах* (Ф) – с 1925 по 1944 г. вместе с О. Штерном, лауреатом премии за 1943 г. «за вклад в развитие метода молекулярных пучков и открытие и измерение магнитного момента протона»;

– американец *Р. Ризерфорд* (1912–1981)¹¹ – в 1951–1953 и 1955 гг. вместе с У. Ю. Лэмбом, лауреатом премии 1955 г. «за открытия, связанные с тонкой структурой спектра водорода»;

– вместе с А. Кастлером, лауреатом премии 1966 г. «за открытие и разработку оптических методов исследования резонансов Герца в атомах» – его французский соавтор *Жан Броссель* (1918–2003) (Т) в 1960, 1965 и 1966 гг., а в 1962 г. – *Ф. Биттер* (Ф), предложивший аналогичный метод двойного радиооптического резонанса независимо от Кастлера;

– *Л. Х. Джермер* (Ф) – с 1929 по 1937 г. (с перерывами) вместе с К. Д. Дэвиссоном, лауреатом премии 1937 г. «за экспериментальное открытие дифракции электронов на кристаллах»;

– *П. Шеррер* (Ф) – в 1939 г. за разработку метода порошкового дифракционного анализа кристаллов вместе с П. Дебаем, нобелевским лауреатом по химии 1936 г. «за вклад в понимание молекулярной структуры в ходе исследований дипольных явлений и дифракции рентгеновских лучей и электронов в газах», и с независимо разработавшим этот метод американцем *Альбертом Халлом* (1880–1966) (N). Шеррера, бывшего с 1927 г. директором института физики в Цюрихе, номинировали на премию также в 1951 г.;

– американец *Эрнест Воллан* (1902–1984) (Т) – в 1957 г. вместе с К. Шаллом, лауреатом премии 1994 г. «за создание метода нейтронной дифракции»;

– американцы *Фердинанд Брикведде* (1903–1989) (Т) и *Джордж Мерфи* (1905–1968) (Т) – в 1934 г. вместе с Г. К. Юри, лауреатом премии этого года по химии «за открытие тяжелого водорода – дейтерия»;

– *Л. Мейтнер* (Ф) – в 1937 г. вместе с О. Ганом за открытие ряда радиоактивных элементов, за которое их до этого многократно совместно номинировали на премию по химии. Экспериментальное «открытие расщепления тяжелых ядер», сделанное позже Ганом и *Ф. Штрассманом* (Ф), было немедленно правильно проинтерпретировано Мейтнер и подтверждено *О. Фришем* (Ф). За это открытие вместе с Ганом были номинированы Штрассман в 1941, 1945 и 1946 гг., а Мейтнер – с 1940 г. снова многократно как по физике, так и по химии. Присуждение премии по химии за 1944 г. одному Гану выглядело столь

¹⁰ *Hagenbach, A.* Zur Erinnerung an Dr. Pierre E. Chappuis // *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.* 1916. Bd. 27. S. 87–92.

¹¹ См.: https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Rutherford.

несправедливо, что Мейтнер продолжали номинировать до 1965 г. (с 1945 по 1963 г. вместе с Фришем), невзирая на невероятность повторного присуждения премии;

– зеркальной с точки зрения соотношения эксперимента и теории, но столь же несправедливой по отношению к женщине-физику оказалась ситуация с теоретически предсказанным Ч. Ли и Ч. Янгом несохранением четности, экспериментально подтвержденным *Ц. Ву* (Ф), которую стали номинировать (с 1958 по 1965 г.) лишь после присуждения Ли и Янгу премии 1957 г. «за проникательное исследование так называемых законов сохранения, которое привело к важным открытиям в физике элементарных частиц»;

– австриец *Ганс Зюсс* (1909–1993) (N) и немец *О. Хаксель* (1909–1998)¹² – в 1956 и 1957 гг. вместе с Г. Йенсеном, лауреатом премии 1963 г. «за открытие оболочечной структуры ядра»;

– *Дж. и М. Бербидж* (А) и *Ф. Хойл* (А) – в 1964 г. вместе с У. А. Фаулером, лауреатом премии 1983 г. «за теоретическое и экспериментальное исследование ядерных реакций, имеющих важное значение для образования химических элементов Вселенной». Отметим также, что годом позже на премию были номинированы совместно Хойл и *М. Шварцшильд* (А), издавшие работу по эволюции звезд II типа в шаровых скоплениях¹³;

– американец *Клайд Коуэн* (1919–1974) (Т) – ежегодно начиная с 1957 г. вместе с Ф. Райнесом, лауреатом премии 1995 г. «за детектирование нейтрино»;

– американцы *Клайд Виганд* (1915–1996) (Т) и *Томас Ипсилантис* (1928–2000) (Т) – в 1958 г. вместе с Э. Дж. Сегре и О. Чемберленом, лауреатами премии 1959 г. «за открытие антипротона»;

– немцы *Б. фон Борриэс* (1905–1956) (S) – в 1955 г. и *М. Кноль* (1897–1969)¹⁴ – в 1955, 1957 и 1961 гг. вместе с Э. Руской, лауреатом премии 1986 г. «за фундаментальные работы по электронной оптике и создание первого электронного микроскопа». Кроме того, вместе с Кнолем и Руской в 1957 г. был номинирован основоположник электронной оптики *Х. Буш* (Ф), а в 1961 г. – венгр *Ладислаус Мартон* (1901–1979) (Т), впервые исследовавший контрастные свойства электронного микроскопа и применивший его для биологических исследований; отметим здесь же номинацию 1962 г. немца *Рейнхольда Рюденберга* (1883–1961) (Т), который первым запатентовал электронный микроскоп, а также создателя автоэлектронного микроскопа *Э. Мюллера* (Ф), номинированного с 1951 г. (с перерывами);

– *Дж. Пирсон* (Ф) – в 1956 г. вместе со своими коллегами Дж. Бардиным и У. Х. Браттейном, получившими в том же году Нобелевскую премию «за исследования полупроводников и открытие транзисторного эффекта»;

¹² *Heintze, J. Otto Haxel zum Gedenken // Physikalische Blätter. 1998. Bd. 54. Nr. 4. S. 356.*

¹³ *Burbidge, M. Hoyle & Schwarzschild's Analysis of the Evolution of the Population II Stars // Astrophysical Journal. 1999. Vol. 525. No. 2. P. 639.*

¹⁴ *Brüche, E. Max Knoll // Physikalische Blätter. 1970. Bd. 26. Nr. 1. S. 26.*

– американец *Дж. Гордон* (1928 – 2013)¹⁵ – в 1963 г. вместе с Ч. Х. Таунсом, лауреатом премии 1964 г. «за фундаментальную работу в области квантовой электроники, которая привела к созданию осцилляторов и усилителей, основанных на мазерно-лазерном принципе».

Соперники лауреатов

С большой степенью вероятности можно определить также мотивировки номинаций для тех из номинантов, кто был представлен на премию вместе с лауреатами премии.

Вместе с нобелевским лауреатом 1906 г. Дж. Дж. Томсоном, получившим премию «в знак признания заслуг в области теоретических и экспериментальных исследований проводимости электричества в газах», в 1904 г. на премию был номинирован *В. Кауфман* (Ф), исследовавший влияние внешних полей на движение электронов и, в частности, впервые обнаруживший зависимость их массы от скорости.

В 1909 г. вместе с лауреатом этого года Г. Маркони, получившим премию «в знак признания их заслуг в развитии беспроволочной телеграфии», был номинирован и изобретатель когерера, ключевого элемента тогдашних радиоприемников, *Э. Бранли* (Ф), который в 1904 г. уже был номинирован независимо.

Вместе с Х. Камерлинг-Оннесом, получившим в 1913 г. премию «за исследования свойств вещества при низких температурах, которые привели к производству жидкого гелия», в этом году к премии были представлены и другие специалисты в области криогенной техники – *Дж. Дьюар* (Ф), *К. Ольшевский* (Ф) и *К. П. Г. фон Линде* (Р). Их представляли к премии и независимо – первых двух ранее (Дьюара с 1904 г. с перерывами и Ольшевского в 1904 г.), а фон Линде – позже (в 1918 и 1926 гг.).

Вместе с П. Л. Капицей, нобелевским лауреатом 1978 г. «за фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур», к премии в 1947 и 1948 гг. был представлен *В. Кеезом* (Ф), которого номинировали также в 1940, 1943–1945 и 1955 гг.

Внесший большой вклад в создание теорий сверхтекучести и сверхпроводимости *Ф. Лондон* (Ф) был номинирован в 1954 г. вместе с Ландау, лауреатом 1962 г. «за основополагающие теории конденсированной материи, в особенности жидкого гелия».

Г. Фрелих (Ф), предсказавший изотопический эффект в независимо разработанной им теории сверхпроводимости, был номинирован персонально в 1964 г., а в 1963 и 1966 гг. – вместе с упомянутым выше Боголюбовым и Бардиным, получившим в 1972 г. свою вторую Нобелевскую премию «за создание теории сверхпроводимости, обычно называемой БКШ-теорией».

¹⁵ *Martin, D.* James Gordon, Who Paved Way for Lasers, Dies at 85 // New York Times. July 30, 2013. P. B10.

В 1915 г. «за заслуги в исследовании структуры кристаллов с помощью рентгеновских лучей» получили Нобелевскую премию отец и сын Брэгги, и вместе со старшим из них на премию были номинированы молодые ученые: внук знаменитого Чарльза Дарвина *Ч. Г. Дарвин* (Ф), теоретически описавший дифракцию рентгеновских лучей, и погибший в этом же году в Дарданелльской операции *Г. Мозли* (Ф), доказавший с помощью характеристического рентгеновского излучения связь между зарядом ядер атомов и их номером в Периодической таблице.

Кроме уже упомянутых выше московских физиков Ландсберга и Мандельштама, вместе с Раманом, лауреатом премии 1930 г. «за работы по рассеянию света и за открытие эффекта, названного в его честь», в 1929 г. были номинированы также переоткрывшие этот эффект *Ж. Кабани* (Ф), которого его французские соотечественники продолжали представлять к Нобелевской премии в 1931, 1943 и 1953 гг., и в 1929 и 1930 гг. *Р. У. Вуд* (Ф), знаменитый и другими своими исследованиями, прежде всего в области физической оптики, где его именем названы, например, ультрафиолетовые фильтр и лампа, а также аномалии в интерференционных спектрах. Всего же Вуд был номинирован с 1914 по 1950 г. (с перерывами).

Нобелевский лауреат 1947 г. *Э. В. Эплтон*, получивший премию «за исследования физики верхних слоев атмосферы, в особенности за открытие так называемого слоя Эплтона», в 1935 г. был номинирован на премию вместе с американским инженером ирландского происхождения *Артуром Кеннелли* (1861–1939) (N), который в 1902 г. теоретически предсказал существование этого слоя независимо от *О. Хевисайда* (Ф), номинированного в 1904–1914 гг. (с перерывами).

Номинированный персонально в 1958 г. *К. Ф. фон Вейцзеккер* (Ф), который открыл углеродно-азотный цикл термоядерных реакций, был номинирован в 1953, 1964 и 1965 гг. совместно с Г. А. Бете, Нобелевским лауреатом 1967 г. «за вклад в теорию ядерных реакций, особенно за открытия, касающиеся источников энергии звезд».

В 1965 г. вместе с О. Н. Бором и Б. Р. Моттelsonом, нобелевскими лауреатами 1975 г. «за открытие взаимосвязи между коллективным движением и движением отдельной частицы в атомном ядре и развитие теории строения атомного ядра, базирующейся на этой взаимосвязи», был номинирован и *Дж. А. Уилер* (Ф), также внесший вклад в развитие коллективной модели ядра.

Совместно с М. Гелл-Манном, нобелевским лауреатом 1969 г. «за открытия, связанные с классификацией элементарных частиц и их взаимодействий», за независимо внесенный вклад в эту область физики были номинированы: в 1960 г. – *А. Пайс* (Ф), предсказавший существование K^0 -мезонов и вычисливший их свойства; в 1960, 1961, 1964 и 1966 гг. – *К. Нисидзима* (Ф), введший понятие странности, открывший закон ее сохранения и получивший вместе со своим японским соотечественником *Тадао Накано* (1926–2004), также номинированным в 1961 г., формулу, связывающую электрический и барионный заряды, странность и третью проекцию изотопического спина; в 1965 и 1966 гг. – израильтянин *Юваль Незман* (1925–2006) (Т), предложивший мультиплетную

схему классификации адронов, и японец *Йосио Онуки* (род. 1928)¹⁶, сформулировавший SU3-симметрию. Отметим также номинацию 1965 г. *С. Окубо* (Ф), который независимо от Гелл-Манна вывел общую формулу для масс адронов в любом их мультиплете.

Один из создателей квантовой электродинамики *Ф. Дж. Дайсон* (Ф) был номинирован в 1964 г. вместе с Р. Ф. Фейнманом, нобелевским лауреатом 1965 г. «за фундаментальные работы по квантовой электродинамике, имевшие глубокие последствия для физики элементарных частиц».

Ф. Зейтц (Ф), предложивший для описания электронных свойств реальных металлов метод ячеек, названных его именем, был номинирован в 1961 г. вместе с Н. Ф. Моттом, нобелевским лауреатом 1977 г. «за фундаментальные теоретические исследования электронной структуры магнитных и неупорядоченных систем».

Совместно с нобелевскими лауреатами 1964 г., уже упомянутыми Ч. Х. Таунсом, Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым, и нобелевским лауреатом 1981 г. «за вклад в развитие лазерной спектроскопии» Н. Бломбергенем были номинированы в 1962 г. — *Т. Г. Мейман* (Ф) за создание первого оптического лазера, а в 1962 и 1963 гг. — *Дж. Вебер* (Ф), разработавший принципы действия мазера и квантовых счетчиков, и *А. Джаван* (Ф), создавший первый газовый лазер.

Радиоастроном *А. Ч. Б. Ловелл* (А) был номинирован с 1963 г. совместно с М. Райлом, нобелевским лауреатом 1974 г. «за новаторские исследования в радиоастрофизике».

Совместно с Л. Э. Ф. Неелем, нобелевским лауреатом 1970 г. «за фундаментальную работу и открытия, касающиеся антиферромагнетизма и ферромагнетизма, которые повлекли за собой важные приложения в области физики твердого тела», в 1966 г. был номинирован *Ж. Фридель* (Ф).

Отметим некоторые ситуации, несколько отличающиеся от описанных выше.

И. Пригожин, лауреат по химии 1977 г. «за работы по термодинамике необратимых процессов, особенно за теорию диссипативных структур», в своей нобелевской лекции ссылаясь на работы одного из создателей неравновесной термодинамики *С. Р. де Гроота* (Ф), номинированного по физике в 1965 г.

Р. Л. Мессбауэр, нобелевский лауреат 1961 г. «за исследование резонансного поглощения гамма-излучения и открытие в этой связи эффекта, носящего его имя», в 1964 г. номинировал англичанина *Филиппа Муна* (1907–1994) (R), который ранее безуспешно пытался добиться того же резонансного поглощения гамма-излучения за счет эффекта Допплера, но преуспел при этом лишь в создании самых высокоскоростных центрифуг.

«За изобретение прибора, позволяющего создавать сверхвысокие давления, и за открытия, сделанные в связи с этим в физике высоких давлений», премия была присуждена П. У. Бриджмену в 1946 г., но работавшего в той же области физики *Э. Амага* (Ф) номинировали еще в 1908, 1913 и 1914 гг., хотя результаты

¹⁶ *Ohnuki, Y. Models for Elementary Particles and the Nagoya School 1955–1973 // Progress of Theoretical Physics. 2009. Vol. 122. No. 1. P. 23–30.*

его исследований, естественно, были гораздо более скромными в силу существенно более низких давлений, достигнутых им в те годы.

Космические лучи, элементарные частицы и ядра, ускорители и детекторы

Множество номинаций было получено за открытие новых элементарных частиц и изучение их свойств¹⁷ при исследовании космических лучей¹⁸ или с помощью ускорителей, а также за разработку регистрирующих детекторов.

Нобелевская премия «за открытие космических лучей» была присуждена В. Ф. Гессу только в 1936 г., когда их исследования велись уже достаточно широко, что отразилось и в номинированиях на Нобелевскую премию. Например, уже в 1926 г. был номинирован *В. Кольхерстер* (Ф), а в 1938 г. – *Э. Р. А. Регенер* (Ф), которые продолжили исследования, начатые Гессом, на все больших высотах в атмосфере и в зависимости от глубины погружения в природные водоемы и ледники.

Вместе с Гессом в 1936 г. был номинирован и *Я. Клей* (Ф), обнаруживший зависимость их интенсивности от земной широты, а вместе с К. Д. Андерсоном, еще одним нобелевским лауреатом 1936 г. «за открытие позитрона», в этом году были номинированы *Дж. С. Оккиалини* (Ф), которого в дальнейшем номинировали вплоть до 1965 г., и соавтор последнего П. Блэкетт, будущий лауреат 1948 г. «за усовершенствование метода камеры Вильсона и сделанные в связи с этим открытия в области ядерной физики и космической радиации». Отметим здесь же, что открывший позитроний австриец *Мартин Дейч* (1917–2002) (Т; N) номинировался с 1954 по 1961 г.

Американец *Сет Неддермейер* (1907–1988) (Т) и нобелевский лауреат К. Андерсон, открывшие еще одну элементарную частицу – мюон, совместно номинировались с 1941 по 1952 г. (кроме 1943 г.). В 1949 г. вместе с ними были номинированы Х. Юкава, нобелевский лауреат этого года «за предсказание существования мезонов на основе теоретической работы по ядерным силам», и американцы *Эдвард Стивенсон* (1907–2002) и *Джабез Стрит* (1906–1989) (N), подтвердившие существование мюонов и получившие первую оценку их массы. Кроме того, вместе с Андерсоном были номинированы: в 1951–1953 гг. – выходец из Англии *У. Суонн* (1884–1962) (S), разрабатывавший теории возникновения космических лучей, а в 1948–1952 гг. (кроме 1950 г.) – американец чешского происхождения *М. Шайн* (1902–1960)¹⁹, обнаруживший, что положительно заряженные частицы в первичных космических лучах – это протоны, а не позитроны. Почти сразу после этого более тяжелые, чем протоны, ядра обнаружили в космических лучах американец польского происхождения *Бернард Петерс* (Петрковский, 1910–1993) (Т) и *Хельмут Брадт* (1917–1950) (Т), которые в 1952 г. были номинированы вместе с Клеем (Брадт – посмертно).

¹⁷ *Альварец Л.* Современное состояние физики элементарных частиц // Успехи физических наук. 1970. Т. 100. № 1. С. 93–131.

¹⁸ *Росси Б.* Космические лучи. М.: Атомиздат, 1966.

¹⁹ *Rossi, B. Prof. Marcel Schein* // Nature. 1960. Vol. 186. No. 4722. P. 355–356.

В 1947 г. вместе с Блэкеттом к премии были также представлены открывшие ливни элементарных частиц, порождаемых космическими лучами, уже упоминавшийся выше Скобелевын, *Б. Росси* (Ф) и *П. Оже* (Ф), известный также открытием эффекта автоионизации, названного его именем. Оже представляли к премии с 1941 по 1953 г. (с перерывами), в том числе в 1949 г. вместе с Юкавой, а Росси – с 1947 г. (кроме 1950, 1951, 1953 и 1964 гг.), причем Росси вместе со Стритом до 1962 г. неоднократно номинировал коллега последнего по Гарварду К. Бейнбридж, а с Оккиалини в 1961 и 1963 гг. – Ф. Хоутерманс. Каскадную теорию электрон-фотонных ливней разработал *Х. Дж. Баба* (Ф), номинированный в 1951 и 1953–1956 гг.

Вместе с С. Ф. Пауэллом, нобелевским лауреатом 1950 г. «за разработку фотографического метода исследования ядерных процессов и открытие мезонов, осуществленное с помощью этого метода», в 1949 и 1950 гг. номинировались Оккиалини, а в 1949 г. – *Ч. М. Дж. Латтес* (Ф). Латтес был номинирован в 1949 г. также вместе с американцем *Юджином Гарднером* (1913–1950) (Т), с которым они впервые получили искусственные мезоны, а после смерти Гарднера – в 1951–1954 гг., в том числе в 1952 г. с доказавшим существование нейтральных пи-мезонов *В. К. Г. Пановским* (Ф), которого с перерывами номинировали с 1951 по 1962 г.

За открытие первых так называемых странных частиц были номинированы *Л. Лепренс-Ренге* (Ф) – с 1953 г. и *Дж. Рочестер* (Ф) – с 1955 г. (с 1957 г. – вместе с *Кл. Ч. Батлером* (Ф), в том числе в 1966 г. – все трое вместе. До этого Рочестер и Батлер были неоднократно номинированы, в том числе вместе с Оккиалини.

Обнаружившие распад ядер под действием космических лучей *М. Блау* (Ф) и ее сотрудница и соотечественница из Австрии *Герта Вамбахер* (1903–1950)²⁰ были номинированы в 1950 г., а Блау (после смерти Вамбахер) – и в 1955–1957 гг.

Открывшие гиперядра и двойные гиперядра *М. Даныш* (Ф) и *Е. М. Пневский* (Ф) были номинированы совместно в 1965 г., а Даныш – также и в 1962 г.

Итальянцы *М. Конверси* (Ф), *О. Пиччиони* (Ф) и *Этторе Панчини* (1915–1981)²¹, экспериментально показавшие, что мюоны не участвуют в сильном взаимодействии, были совместно номинированы в 1957 и 1963 гг., а Конверси и *Адриано Гоццини* (1917–1994) (Т), создавшие годоскоп (импульсный газоразрядный счетчик элементарных частиц), – в 1963 и 1965 гг.

В 1966 г. были совместно номинированы создатель искрового счетчика американец *Джек Кейфель* (1919–1974) (Т), англичанин *Томас Крэншоу* (род. 1922) и южноафриканец *де Бир* (*J. F. de Beer*), которые стали применять этот детектор в управляемом импульсном режиме (подобно годоскопу), а также изобретатели разрядной камеры японцы *Сюдзи Фукуи* (род. 1923) и *Сигенори Миямото* (род. 1931)²².

²⁰ Galison, P. L. Marietta Blau: Between Nazis and Nuclei // Physics Today. 1997. Vol. 50. No. 11. P. 42–48.

²¹ Amaldi, E. Ricordo di Ettore Pancini // Il Nuovo Saggiatore. 1989. Vol. 5. P. 34–46.

²² Roberts, A. Development of Spark Chamber: A Review // The Review of Scientific Instruments. 1961. Vol. 32. No. 5. P. 482–485; *Дайон М. И., Лексин Г. А.* Искровые детекторы заряженных частиц // Успехи физических наук. 1963. Т. 80. № 2. С. 281–329.

Дж. А. Ван Аллен (Ф), открывший внутренний радиационный пояс Земли, в котором накапливаются частицы космических лучей, захваченные ее магнитным полем, был номинирован в 1960–1962 и 1965 гг., а американец *Скотт Форбуш* (1904–1984) (N), обнаруживший связь между вариациями интенсивности космических лучей, активностью солнца и магнитными бурями на Земле, – в 1964 г.

Номинированный в 1962 г. серб *Богдан Маглич* (род. 1928), открывший векторный омега-мезон ²³, а также номинированные совместно в 1966 г. американцы *У. Б. Фаулер* (Ф) (не путать с вышеупомянутым нобелевским лауреатом У. А. Фаулером) и *Николас Самиос* (род. 1932), которые открыли омега-минус-гиперон ²⁴, сделали это уже с использованием ускорителей.

Изобретатель бетатрона – одного из типов ускорителей – *Д. Керст* (Ф) номинировался с 1943 по 1956 г. (с перерывами, в том числе в 1947 г.) вместе со своим соавтором *Р. Сербером* (Ф), а в 1956 г. – с *Г. Изингом* (Ф) и *Р. Видероз* (Ф), создателями линейного резонансного усилителя.

Н. Кристофилос (Ф), номинированный в 1965 г., а также немец *Эрнст Курант* (род. 1920) ²⁵ и *М. С. Ливингстон* (Ф), номинированные в 1963 г., независимо выдвинули идею жесткой фокусировки пучков ускоряемых частиц, позволившей резко увеличить их энергию.

За работы, связанные с открытием и выделением изотопов, были номинированы: *А. Дж. Демпстер* (Ф), открывший, в частности, уран-235 – в 1946 и 1948 гг.; *А. Нир* (Ф), выделивший этот изотоп, – в 1949 г.; *М. Л. Олифант* (Ф), открывший тритий и гелий-3, – в 1956 г.; немец *К. Клузиус* ²⁶, разделявший изотопы газов, в первую очередь инертных, – с 1947 по 1963 г. (с перерывами), в том числе в 1947 и 1949 гг. вместе с соотечественником *К.-Ф. Бонхеффером* ²⁷, который добился разделения водорода на орто- и пара-модификации.

Авторы «именных» законов, эффектов, устройств

При номинации ученых, вошедших в историю науки прежде всего благодаря открытию эффектов и законов или изобретению приборов и устройств, названных их именами, естественно предположить, что их номинировали именно за это. Кроме уже упомянутых выше номинаций, например Дьюара, Оже или Зейтца, к ним наверняка могут быть отнесены следующие:

²³ *Maglic, B. C. et al.* Evidence for a T=0 Three-Pion Resonance // *Physical Review Letters*. 1961. Vol. 7. No. 5. P. 178–182; *Альварец*. Современное состояние... С. 127–128.

²⁴ *Fowler, W. B., Samios, N. P.* The Omega-Minus Experiment // *Scientific American*. 1964. Vol. 211. No. 4. P. 18, 36–45.

²⁵ *Courant, E. D.* A 100-Billion-Volt Accelerator // *Scientific American*. 1953. Vol. 188. No. 5. P. 18–20, 40–45.

²⁶ *Schleich, K.* Prof. Dr. h. c. Klaus Clusius 1903–1963 // *Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil*. 1963. Bd. 143. S. 165–191.

²⁷ *Bonhoeffer, Karl-Friedrich* (1899–1957) // *Larousse Dictionary of Scientists* / H. Muir (ed.). New York: Larousse Kingfisher Chambers Inc., 1994. P. 66–67.

– *Дж. Керр* (Ф), открывший электро- и магнитооптические эффекты, – в 1902 и 1903 гг.;

– с 1915 по 1949 г. (с перерывами) – *Эме Коттон* (Ф), открывший вместе со своим французским соотечественником *Анри Мутон* (1869–1935), номинированным в 1916 г., эффект возникновения двойного лучепреломления при приложении магнитного поля;

– спектроскописты, открывшие инфракрасную и ультрафиолетовую серии в спектре водорода, соответственно названные их именами: *Ф. Пашен* (Ф) – с 1914 по 1933 г. (с перерывами) и *Т. Лайман* (Ф) – в 1918 и 1926 гг.;

– *И. Р. Ридберг* (Ф), который ввел универсальную спектроскопическую константу, названную его именем, был номинирован в 1917 г. вместе с другим известнейшим спектроскопистом *Г. Г. И. Кайзером* (Ф) и теоретиком *К. Д. Рунге* (Ф), которых до этого совместно номинировали в 1916 г., а Кайзера еще и ранее, в 1905 г.;

– *Л. Этвеш* (Ф), установивший в эксперименте, названном его именем, равенство инертных и гравитационных масс, – в 1911, 1914 и 1917 гг.;

– исследователь в области термометрии *Х. Л. Каллендар* (Ф), чьим именем названы платиновый термометр сопротивления, метод определения коэффициента расширения жидкости, уравнение состояния для средних давлений, – в 1913, 1918 и 1921 гг.;

– *А. Л. Ле Шателье* (Р), автор принципа, описывающего смещение равновесия в системе при внешнем воздействии, – в 1914 г.;

– в 1924 г. был номинирован *Ж. Ришар* (1862–1956) (S), французский математик, известный прежде всего как автор семантического парадокса, названного его именем;

– в 1948–1950 гг. – голландец *Б. ван дер Поль* (1889–1959)²⁸, выведший названное его именем уравнение, описывающее осциллятор с нелинейным затуханием, который стал первым примером системы с детерминированно-хаотическим поведением;

– *Э. Мах* (Ф) мог быть представлен в 1911, 1912 и 1914 гг. как основатель философского течения в истолковании физических понятий, названного махизмом, или же как один из основоположников газовой динамики, в чью честь назван целый ряд величин и понятий в этой области, самым известным из которых является число Маха;

– *М. Х. К. Кнудсен* (Ф) – исследователь явлений при низких давлениях в газах, чье имя присвоено многим понятиям в этой области, включая, например, ячейку, являющуюся одним из основных элементов в методе молекулярно-пучковой эпитакии, – с 1914 по 1937 гг. (с перерывами);

– в 1928 и 1937 гг. – *Л. Прандтль* (Р), исследователь в области аэрогидродинамики, чьим именем названы, в частности, один из критериев подобия и трубка, широко применяемая для измерения динамического давления;

²⁸ Cartwright, M. L. Balthazar van der Pol // Journal of the London Mathematical Society. 1960. Vol. 35. No. 3. P. 331–334.

– в 1927 и 1931 гг. – *К. Рамзауэр* (Ф) и в 1924, 1942 и 1944 гг. – *Дж. Таунсенд* (Ф), независимо открывшие названный их именами эффект, который впоследствии был объяснен дифракцией электронов на атомах;

– с 1935 по 1945 г. (кроме 1944 г.) – *В. И. де Гааз* (Ф), вместе с соавторами обнаруживший при исследовании влияния магнитного поля на электронные свойства твердых тел эффекты де Гааза – Шубникова и де Гааза – ван Альфена;

– в 1947, 1950, 1955 и 1966 гг. – *В. Ф. Мейсснер* (Ф), открывший эффект выталкивания сверхпроводником магнитного поля;

– с 1952 по 1956 г. – *С. Дж. Барнетт* (Ф), открывший эффект намагничивания ферромагнетиков при вращении в отсутствие магнитного поля;

– в 1958 г. – *А. Ланде* (Ф), который рассмотрел фактор, характеризующий связь механических и магнитных моментов для электронов в атоме и чаще называемый теперь *g*-фактором;

– *А. В. Оверхаузер* (Ф), предсказавший названный его именем эффект поляризации ядерных спинов в результате ориентации электронных, – в 1960 и 1963 гг. вместе с уже упомянутым выше Абрагамом, наблюдавшим этот эффект экспериментально, а также открывшим динамическую ядерную поляризацию (солид-эффект);

– в 1952 и посмертно в 1962 гг. – француз *Жорж Дестро* (1903–1960) (Т), открывший эффект электролюминесценции;

– англичанин *Чарльз Франк* (1911–1998) (R), предложивший вместе со своим соавтором Ридом механизм образования дислокаций, названный их именами, – в 1959 и 1961 гг.;

– в 1959 и 1965 гг. – *В. Шоттки* (Ф), открывший при исследовании полупроводников многие явления, в том числе определенные типы дефектов и энергетических барьеров, названные его именем; в 1959 г. вместе с Шоттки был представлен *К. В. Вагнер* (Ф), открывший два типа полупроводников – электронный и дырочный;

– *М. Гольдхабер* (Ф), именем которого названы предложенная им схема классификации элементарных частиц и опыт по измерению спиральности нейтрино – с 1954 по 1962 г. (с перерывами);

– в 1956, 1959 и 1962 гг. – *С. Н. Бозе* (Ф), автор (наряду с Эйнштейном) уравнений квантовой статистики для бозонов – названных в его честь частиц, имеющих целочисленные значения спинов, который после выхода его поздних и несравненно менее существенных²⁹ работ, посвященных единой теории поля, был номинирован коллегами из Индии, Пакистана и Бенгалии;

– в 1965 г. – *Ф. Хунд* (Ф) и с 1965 г. – *Э. Хюккель* (Ф), специалисты в области квантовой химии, чьи имена названы важные эмпирические правила, соответственно предсказывающие заполнение уровней в мультиплетах и ароматичность соединений;

– в 1953 г. – *Э. П. Хаббл* (А), который подтвердил существование закона, характеризующего расширение Вселенной и названного его именем, хотя экспе-

²⁹ *Singh, R.* Chemistry and Physics Nobel Prizes – India's Contribution. Aachen: Shaker Verlag, 2016.

риментально закон был открыт ранее *Ж. Леметром* (А), которого номинировали на премию в 1954 г.;

– в 1957 г. – швед *Карл-Густав Арвид Россби* (1898–1957) (N), метеоролог, открывший во многом определяющие погоду изгибы высотных ветров в атмосфере, названные его именем;

– в 1902–1904 гг. – *И. В. Гитторф* (Ф), который изобрел трубку для изучения электрических разрядов в газах, послужившую в конце XIX – начале XX в. одним из инструментов для исследований в области атомной физики, которые привели к удостоенному Нобелевской премии открытию электрона Дж. Дж. Томсоном;

– в 1922, 1927 и 1935 гг. – *У. Д. Кулидж* (Ф), предложивший новую форму рентгеновской трубки, что дало возможность получать высокоэнергетичные рентгеновские и электронные пучки; в дальнейшем номинированные совместно в 1949 г. *М. Тьюв* (Ф), американец *Лоренс Хафстад* (1904–1993) (Т) и уже упомянутый выше Брейт развили разработки Кулиджа для создания источников сверхвысоких напряжений³⁰;

– в 1953, 1964 и 1966 гг. – *Р. Ван де Грааф* (Ф), изобретший и сконструировавший высоковольтный электростатический генератор для ускорителей элементарных частиц;

– *А. Шустер* (Ф), изобретатель магнитометра, названного его именем, и исследователь геомагнетизма – с 1904 по 1925 г. (с перерывами);

– *К. Ю. Ангстрем* (Р), создатель компенсационного пиргелиометра, – в 1910 г.;

– с 1945 по 1952 г. (кроме 1946 г.) – *Б. Лио* (А), изобретший интерференционно-поляризационный фильтр для исследования солнечной короны, область применения которого впоследствии стала гораздо обширнее, включая, например, перестраиваемые твердотельные лазеры;

– в 1959–1962 и 1964 гг. – *А. Лальман* (А), изобретший электронную фотокамеру для фотографирования слабых астрономических объектов;

– в 1935, 1937 и 1955 (посмертно!) гг. – *Х. В. Гейгер* (Ф), который изобрел и усовершенствовал счетчик заряженных элементарных частиц;

– в 1950 г. – *Ж. Г. Маттаух* (Ф), чьим именем назван усовершенствованный им тип масс-спектрометра;

– *Ф. М. Пеннинг* (Ф), специалист в области физической электроники, чьим именем были названы один из процессов ионизации и магнитный электро-разрядный манометр, был номинирован в 1944 г. совместно со своими голландскими соотечественниками *Кристианом ван Геелем* (1895–1967), *Х. Б. Доржелом* (1894–1961) (S) и *Ж. Холстом* (1886–1968)³¹; Холст был номинирован также ранее в 1937 г.

³⁰ Tuve, M. A., Breit, G., Hafstad, L. R. The Application of High Potentials to Vacuum-Tubes // Physical Review. 1930. Vol. 35. No. 1. P. 66–74.

³¹ Casimir, H. B. G. G. Holst and His Ideas on Industrial Research // Philips Research Reports. 1969. Vol. 24. No. 3. P. 16–18.

Были представлены к премии и те, чьи «именные» изобретения относились, скорее, к технике, нежели к науке:

– в 1908 г. – *К. Г. П. де Лаваль* (Р) (сопло для создания сверхзвуковых потоков газа);

– в 1927 г. – *В. Каплан* (Р) (поворотной-лопастная турбина);

– в 1913 г. – *Ф. Цепелин* (Р) (дирижабли жесткой системы);

– немцы *Герман Фрам* (1867–1939) (D) (судовые цистерны для уменьшения качки) – в 1913 г. и *Лео Гретц* (1856–1941) (D) (однофазный двухполупериодный выпрямитель на четырех диодах) – в 1922 и 1924 гг.;

– в 1929 г. – *М. Пупин* (С) («пупинизация» – применение катушек индуктивности для увеличения дальности голосовой связи по кабельным линиям);

– в 1934, 1935 и 1941 гг. – итальянский адмирал и радиотехник *Джанкарло Валлаури* (1882–1957)³² (формула для описания тока в вакуумных триодах и удвоитель частоты);

– англичане *Р. Гадфильд* (1858–1940) (R) (сталь с высоким содержанием марганца) – в 1912 и 1913 гг. и *У. Юм-Розери* (1899–1968) (R) (правила, описывающие свойства сплавов) – в 1958 г.

Естественно, иногда номинации исследователей на премию оказывались не связанными с той тематикой, благодаря которой их имена остались в истории науки. Например, норвежец *Л. Вегард* (1889–1963) (S), чье имя присвоено относящемуся к физике твердого тела правилу о зависимости свойств твердых растворов от концентрации их компонентов, был в 1934 г. номинирован вместе с *К. Ф. М. Стермером* (*Штермером*) (С), с которым они внесли определяющий вклад в объяснение природы полярных сияний.

Другим примером могут послужить номинации на Нобелевскую премию всех четверых изобретателей интерферометров с высокой разрешающей силой (пластинки Люммера – Герке и интерферометра Фабри – Перо), которых, однако, никто и никогда не номинировал ни вместе, ни попарно. *Ш. Фабри* (Ф) был номинирован с 1911 по 1932 г. (с перерывами), *А. Перо* (Ф) – в 1918 г., о Люммере уже упоминалось выше, *Э. Герке* (Ф) был представлен (в большинстве случаев Ленардом) к премии с 1921 по 1928 г. (с перерывами), скорее всего, за активное участие в научной борьбе против теории относительности Эйнштейна, которую Герке, как и Ленард, не признавал³³.

Теоретики, астрономы, геофизики, математики

Из 11 человек, номинированных в 1901 г. на первую Нобелевскую премию по физике, в течение первого десятилетия XX в. ее получили семеро, а С. Аррениус был удостоен премии по химии. Таким образом, из этих 11 номи-

³² *Abbatangelo, G. et al.* The Early History of Radio Communications Through the Photos of the Italian Navy Archives // IEEE Antennas and Propagation Magazine. 2006. Vol. 48. No. 6. P. 224–236.

³³ См.: например: *Gehrcke, E.* Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien // *Annalen der Physik*. 1916. Bd. 356. Nr. 17. S. 119–124; *Gehrcke, E.* Kritik der Relativitätstheorie: Gesammelte Schriften über absolute und relative Bewegung. Berlin: H. Meusser, 1924.

нантов премию так и не получили всего трое «неvezучих»: *У. Томсон* (лорд Кельвин) (Ф), астроном *У. У. Кэмпбелл* (Кэмбл) (А) и путешественник и геолог *Н. А. Э. Норденшельд* (Р).

Одного из величайших физиков и инженеров XIX в. Томсона номинировали вплоть до его кончины в 1907 г., но премию он так и не получил, открыв своим именем список тех, чьи многочисленные и безусловные для своего времени достижения в физике по разным причинам так и не оказались удостоенными Нобелевской премии.

К ним могут быть отнесены теоретики *Л. Больцман* (Ф), номинированный в 1903, 1905 и 1906 гг.; *А. Пуанкаре* (Ф) – в 1904–1912 гг. (кроме 1905 и 1908 гг.); *Дж. Г. Пойнтинг* (Ф) – в 1909, 1911 и 1912 гг.; *А. И. В. Зоммерфельд* (Ф) – в 1917–1951 гг. (с перерывами); *Р. Оппенгеймер* (Ф) – в 1946, 1951 и 1955 гг.; *Л. Сцилард* (Ф) – в 1949 г.; *Х. А. Крамерс* (Ф) – в 1949, 1950 и 1952 гг.; *П. Йордан* (Ф) – в 1951 и 1963 гг.; *Л. Бриллюэн* (Ф) – в 1955, 1957, 1960 и 1965 гг.; *В. Ф. Вайскопф* (Ф) – в 1958 и 1965 гг.; *В. Г. Гайтлер* (Ф) – с 1961 г.; *Л. Инфельд* (Ф) – в 1964 г., а также уже упомянутые выше Фок, Гамов, Кеммер и Хевисайд.

Имена номинированных в 1901 г. Кэмпбелла и Норденшельда открывают списки номинантов, чьи открытия принадлежали отраслям науки, которые, скорее, можно отнести не к физике, а к примыкающим к ней астрономии и наукам о Земле. Подробный анализ причин, по которым Нобелевские премии по физике весьма долго не присуждались вполне достойным их теоретикам, астрономам и геофизикам, приведен в статье еще одного известного исследователя Нобелианы *Р. М. Фридмана*³⁴.

Кроме Кэмпбелла и уже упомянутых выше Дж. и М. Бербиджей, Хойла, М. Шварцшильда, Ловелла, Хаббла, Леметра и Лио, за работы по астрономии были номинированы, но не получили премии:

– астрофизики: *М. Саха* (Ф) – с 1930 по 1955 г. (с перерывами); *А. С. Эддингтон* (Ф) – в 1932–1936 и 1944 гг.; идентифицировавшие спектральные линии в коронах Солнца и звезд *А. С. Боуэн* (А) – с 1930 по 1950 г. (с перерывами) и швед *Б. Эдлен* (1906–1993)³⁵ в 1948–1964 гг. (с перерывами, в том числе в 1948 г. вместе с *В. Гротрианом* (А) и Лио);

– астрономы: *Дж. Э. Хейл* (А) – номинирован с 1909 по 1934 г. (с перерывами); *А. А. Деландр* (А) – с 1913 по 1923 г. (с перерывами), по большей части вместе с Хейлом; *Ч. Г. Аббот* (А) – в 1922 г. вместе с Хейлом; *У. С. Адамс* (А) – в 1920 г.; *Г. Н. Расселл* (А) – в 1930 и 1950 гг. вместе с Зоммерфельдом, а в 1953 г. вместе с Хабблом; *Ф. Цвикки* (А) – в 1935 г.; *А. О. И. Унзольд* (А) – в 1959 г.; *Х. У. Бэбкок* (А) – в 1956 г., а также в 1958 г. со своим отцом *Х. Д. Бэбкоком* (А) и в 1950 г. вместе с Лио и радиоастрономом *Г. Ребером* (А);

– радиоастрономы: *К. Янский* (А) – в 1948 г.; голландцы *Х. К. ван де Хюлст* (А) – с 1955 г. (с перерывами), в том числе до 1961 г.

³⁴ *Friedman, R. M. Nobel Physics in Perspective // Nature. 1981. Vol. 292. No. 5826. P. 793–798.*

³⁵ *Persson, W., Martinson, I. Professor Bengt Edlén in Memoriam // Physica scripta. 1994. Vol. T51. P. 5–6.*

вместе с *Я. Х. Оортом* (А) и *Кристианом Мюллером* (1923–2004) ³⁶; с 1965 г. – австралийцы *Р. Хэнбери Браун* (А) и *Р. К. Твисс* ³⁷; в 1966 г. – *М. Шмидт* (А);

– получившие фотографии Марса с космического аппарата «Маринер-4» американцы *Д. Шнейдерман* (1922–2007) ³⁸, *Роберт Лейтон* (1919–1996) (N), *Б. Мюррей* ³⁹, *Роберт Шарп* (1911–2004) (Т, N), *Д. Аллен* (1934–2014) ⁴⁰ и *Ричард Слоун* (род. 1930) ⁴¹ – в 1966 г.

За исследования в области наук о Земле и ближнем к ней космосе кроме Норденшельда и уже упомянутых выше Кеннелли, Ван Аллена, Форбуша, Россби, Шустера, Вегарда и Стермера были номинированы, но не получили премии:

– *Ю. Ф. фон Ганн* (Р) – в 1906, 1911 и 1913 гг.;

– *Кр. Биркеланд* (Ф) – вместе со Стермером в 1915–1917 гг.;

– в 1924 и 1927 гг. – англичанин *Нейпир Шоу* (1854–1945) (R), внесший большой вклад в метеорологию, в частности в исследование верхних слоев атмосферы, и впервые рассмотревший роль загрязнения воздуха;

– норвежец *В. Ф. К. Бьеркнес* (Ф) – в 1923–1945 гг. (с перерывами), в том числе в 1928 и 1936–1939 гг. – со своим сыном *Якобом Бьеркнесом* (1897–1975) (N), а в 1928 и 1937–1939 гг. – также с другими его учениками по Бергенской школе метеорологии *Хальвором Сульбергом* (1895–1974) и шведом *Т. Берджероном* (1891–1977) (S), определившие влияние атмосферных фронтов на погоду;

– *Х. Джеффрис* (А) – в 1949 и 1966 гг. и совместно с ним его новозеландский коллега – сейсмолог *Кит Эдвард Буллен* (1906–1976) (R) – в 1964 г.;

– *С. Чепмен* (Р) – в 1956, 1959, 1961 и 1963 гг.

Отметим также, что случались, хотя и нечасто, номинации математиков, которые, естественно, оставались безрезультатными даже для тех из них, кто имел мировую известность: так, в 1929–1933 гг. был номинирован *Д. Гильберт* (Р), в 1949 г. – *В. Буш* (Р), в 1959 г. – совместно *Н. Винер* (Р) и *К. Э. Шеннон* (Р). Безуспешно были номинированы и гораздо менее известные исследователи в различных областях механики: француз *Р. Тири* ⁴² (гидродинамика) – в 1933 г. и немец *Гейнц Нойбер* (1906–1989) (D) (машиностроение) – в 1958 г.

³⁶ *Woerden, H., van et al.* In Memoriam C. A. Muller // Tijdschrift van het NERG. 2005. Deel 70. Nr. 1. P. 3.

³⁷ *Tango, B.* Richard Quentin Twiss 1920–2005 // Astronomy & Geophysics. 2006. Vol. 47. No. 4. P. 4.38.

³⁸ *Dan Schneiderman* // Los Angeles Times. December 27–30, 2007.

³⁹ *Friedman, L.* Bruce Murray (1931–2013) // The Planetary Report. 2013. Vol. 33. No. 3. P. 2–3.

⁴⁰ *J. Denton Allen* // Los Angeles Daily News. April 16, 2014.

⁴¹ *Sloan, R. K.* The Scientific Experiments of Mariner IV // Scientific American. 1966. Vol. 214. No. 5. P. 16, 62–72.

⁴² *Villat, H.* Notice nécrologique sur René-Paul-Eugène Thiry (1886–1968) // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Vie académique. 1968. T. 267. P. 64–68.

Электромагнетизм, физика конденсированного состояния, химическая физика и биофизика

На премию были также номинированы исследователи, известные своими работами по изучению распространения электромагнитных волн в разных диапазонах их длины:

– в 1904 и 1905 гг. – Э. Аббе (Ф), изобретший множество оптических приборов, в том числе микроскоп в современном виде;

– в 1954 г. – американец Дж. Бейкер (1914–2005)⁴³, впервые применивший компьютер для расчета оптических систем, совместно с англичанином Э. Линфуттом (1905–1982)⁴⁴, разработавшим теоретические методы расчета систем с асферическими оптическими элементами;

– в 1965 г. – француз М. Франкон (1913–1996)⁴⁵, исследователь в области когерентной оптики, в частности, применивший для микроскопии метод интерференционного контраста;

– Г. Рубенс (Ф) и Э. Хаген (Ф), измерившие отражение от металлов в широком диапазоне длин волн, включая инфракрасные, и подтвердившие этим выводы максвелловской теории электромагнетизма, были номинированы совместно в 1907 г., а Рубенс – еще и в 1909 г.

Исследования в области распространения и применения радиоволн вели уроженцы Франции А. Абрахам (1868–1943)⁴⁶, номинированный в 1910 г., а также вместе с изобретателем осциллографа Александром Дюфуром (1875–1942)⁴⁷ и организатором массового выпуска приборов для радиосвязи Г. О. Ферри (1868–1932)⁴⁸ в 1916 г. Ферри был номинирован и позже, в 1930 и 1931 гг., а К. Гуттон (1872–1963)⁴⁹, исследователь в области радиолокации, – в 1947 г.;

П. Ланжевен (Ф) и П. Э. Вейсс (Ф), номинированные соответственно с 1910 по 1946 г. и с 1916 по 1937 г. (оба – с перерывами), в том числе многократно совместно, внесли большой вклад в развитие теории магнетизма. Магнитные свойства веществ, как известно, во многом определяются наличием у элементарных частиц спина – собственного механического момента и связанного с ним магнитного. Это понятие было введено С. Гаудсмитом (Ф) и Дж. Ю. Уленбеком (Ф)⁵⁰, кото-

⁴³ Plummer, W. T., Fantone, S. D. James G. Baker // Memorial Tributes: National Academy of Engineering. 2007. Vol. 11. P. 6–11.

⁴⁴ Bell, J. L. Edward Hubert Linfoot // Bulletin of the London Mathematical Society. 1984. Vol. 16. No. 3. P. 52–58.

⁴⁵ Maréchal A. et al. Hommage à Maurice Françon // Journal of Optics. 1997. Vol. 28. No. 3. P. 91–98.

⁴⁶ Cagnac, B. Henri Abraham // Les Trois Physiciens (Histoire de l'ENS). Paris: Rue d'Ulm, 2009. P. 5–35.

⁴⁷ Dufour, A. Sur un oscillographe cathodique // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1914. T. 158. Nr. 19. P. 1339–1341.

⁴⁸ R. A. S. Gustave Ferri // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1933. Vol. 93. No. 4. P. 234–236.

⁴⁹ Broglie, L., de. Notice sur la vie et l'oeuvre de Camille Gutton // Notices et discours. 1963–1972. T. 5. P. 211–230.

⁵⁰ Uhlenbeck, G. E., Goudsmit, S. Spinning Electrons and the Structure of Spectra // Nature. 1926. Vol. 117. No. 2938. P. 264–265.

рых номинировали совместно с 1947 г. (с перерывами), а Гаудсмита – еще и в 1935 г. Вместе с ними были номинированы *Л. Х. Томас* (Ф), внесший важное уточнение в их пионерскую работу⁵¹, – в 1947 г. и уже упомянутые выше Ланде – в 1958 г. и Барнетт, в эксперименте которого проявилась связь механического и магнитного моментов в атоме, – в 1954–1956 гг., а также в 1965 г. голландец *Я. Волгер* (род. 1919)⁵². Метод ядерного адиабатического размагничивания был независимо предложен номинированным в 1946, 1953 и 1956 гг. *Ф. Саймоном* (Ф) и *К. Я. Гортером* (Ф), которого номинировали с 1956 г. (с перерывами), причем в 1956 г. совместно с Саймоном. Открывший циклотронный резонанс *Ч. Киттель* (Ф) был номинирован в 1959 г. Квантование магнитного потока в сверхпроводниках независимо открыли немцы *Роберт Долль* (род. 1923) и *Мартин Небауэр* (1919–1962)⁵³, номинированные в 1962 г., и *У. М. Фэрбенк* (Ф), номинированный в 1963 г. В 1966 г. был номинирован американец *Ричард Крейн* (1907–2007) (Т, N), с высокой точностью измеривший абсолютное значение *g*-фактора свободного электрона. Немцы *Герман Шюлер* (1894–1964) и *Карл Теодор Шмидт* (1908–1986), которых номинировали в 1964 г., обнаружили, что у ядер атомов имеется не только магнитный, но и квадрупольный электрический момент⁵⁴.

Создавший германиевые диоды, устойчивые к высоким обратным напряжениям, американец австрийского происхождения *К. Ларк-Горовиц* (1892–1958) (S) номинирован в 1954 г.; указавшие на существование плазмонов *Д. Пайнс* (Ф) и *Д. Дж. Бом* (Ф), занимавшийся также философскими вопросами физики, – совместно в 1958 г.; в 1966 г. были номинированы *Б. Т. Маттиас* (Ф), синтезировавший Nb₃Sn, из которого долгое время изготавливали сверхпроводящие соленоиды, и ферромагнитный сверхпроводник, а также совместно *А. Б. Пунпард* (Ф) и уже упомянутый выше Шенберг, определившие вид поверхности Ферми для многих металлов.

Исследования дислокаций, кроме уже упомянутого выше Ч. Франка, вели также введший само это понятие *Дж. И. Тейлор* (Ф), который был номинирован с 1937 по 1963 г. (с перерывами), в том числе в 1961 г. вместе с американцем *Эгоном Орованом* (1901–1989) (N) и *М. Поланьи* (Р), объяснившими роль образования дислокаций в процессе пластической деформации.

Кроме уже упомянутых выше Гадфильда и Юм-Розери, были номинированы исследователи в области металловедения: *К. Хонда* (Ф), создавший сталь КС с высоким магнитосопротивлением – в 1932 г.; изобретатель пермаллоя американец шведского происхождения *Г. В. Элмен* (1876–1957)⁵⁵ – в 1934 г. и создатель одного из типов нержавеющей стали француз *А. Портевин* (1880–1962) (R) – в 1949 г.

⁵¹ Thomas, L. H. The Motion of the Spinning Electron // Nature. 1926. Vol. 117. No. 2945. P. 514.

⁵² См.: <https://profs.library.uu.nl/index.php/profrec/getprofdata/2232/7/7/0>.

⁵³ Doll, R., Näbauer, M. Experimental Proof of Magnetic Flux Quantization in a Superconducting Ring // Physical Review Letters. 1961. Vol. 7. No. 2. P. 51–52.

⁵⁴ Schüler, H., Schmidt, Th. Über Abweichungen des Atomkerns von der Kugelsymmetrie // Zeitschrift für Physik. 1935. Bd. 94. Nr. 7–8. S. 457–468.

⁵⁵ См.: <https://global.britannica.com/biography/Gustav-Waldemar-Elmen>.

Номинированы были проводившие исследования кристаллической структуры веществ *Жан Лаваль* (1900–1980)⁵⁶ – в 1954 г., *Дж. Д. Бернал* (Ф), известный, кроме того, как основатель науковедения – в 1959 и 1961 гг. и уже упомянутый выше Белов.

В 1959 г. был номинирован *Ф. Боуден* (1903–1968) (R), исследовавший сухое и жидкое трение.

Первооткрыватель жидких кристаллов *О. Леман* (Ф) был номинирован с 1913 по 1922 г., объяснивший природу возникновения химических связей *В. Коссель* (Ф) – в 1950, 1954 и 1955 гг., а исследователь хемосорбции и катализа *Я. Х. де Бур*⁵⁷ – в 1956 г.

Физические основы различных биологических явлений исследовали уже упомянутый выше Гурвич, открывший митогенетическое излучение, и номинированный в 1948 г. *Генри Игли*⁵⁸, предложивший магнитный механизм ориентации перелетных птиц.

Немец *Абрахам Эзау* (1884–1955) (D), занимавшийся исследованием лечебного эффекта диатермии – воздействия ультравысокочастотных волн, был номинирован в 1935 г., а влияние ультразвука на живую материю исследовали американец *Альфред Лумис* (1887–1975) (N) и уже упомянутый выше Вуд, совместно номинированные в 1937 г.⁵⁹

Биологическими аспектами радиологического воздействия занимались номинированный в 1925 г. изобретатель рентгеновского дозиметра австриец *Зигмунд Штраус* (1875–1942)⁶⁰, а также основатели рентгенотерапии *В. Фридрих* (Ф), номинированный в 1963 г., и радиобиологии – англичанин *Л. Грей* (М), номинированный в 1961 г., и уже упомянутый выше Раевский.

В 1958 г. были номинированы изобретатель магнитной ультрацентрифуги, позволившей, в частности, выделять вирусы из жидкости, американец *Джессси Бимс* (1898–1977) (N) и проанализировавший молекулярную структуру хромосом *С. Бензер* (Р).

Мэтры, философы, изобретатели, казусы

Встречаются номинации, выглядящие как признание суммарного вклада в развитие физики или многолетней плодотворной подготовки исследователей в научной школе.

К первым могут быть отнесены *Ф. В. Г. Кольрауш* (Ф), номинированный с 1904 по 1909 г., *А. Риги* (Ф) – с 1905 по 1920 г. (оба – непрерывно),

⁵⁶ Rouard, P. Notice nécrologique sur Jean Laval // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Vie académique. 1980. T. 291. P. 49–56.

⁵⁷ Волков В. А., Вонский Е. В., Кузнецова Г. И. Выдающиеся химики мира. Биографический справочник. М.: Высшая школа, 1991. С. 145.

⁵⁸ Brown, S., Trimble, V. Henry Lincoln Yeagley, Sr., 1899–1996 // Bulletin of the American Astronomical Society. 1997. Vol. 29. No. 5. P. 1497.

⁵⁹ Wood, R. W., Loomis, A. L. The Physical and Biological Effects of High-Frequency Sound-Waves of Great Intensity // Philosophical Magazine Series 7. 1927. Vol. 4. No. 22. P. 417–436.

⁶⁰ Mühlböck, A. Strauß Siegmund // Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950. Wien: Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2007–2010. Bd. 13. S. 383.

Х. Гейтель (Ф) и *Ю. Эльстер* (Ф) – совместно с 1904 по 1911 г. (кроме 1906 г.), *Э. Гольдштейн* (Ф) – в 1911, 1913 и 1926 гг., *Дж. Мак-Леннан* (Ф) – в 1935 г., *У. Крукс* (Ф) – с 1907 по 1918 г., *Л. Ж. Гюи* (Ф) – с 1914 по 1922 г. и *Р. В. Поль* (Ф) – с 1948 по 1959 г. (трое последних – с перерывами).

Ко вторым, вероятно, кроме уже упомянутого выше Иоффе, могут быть отнесены американец *Карл Барус* (1856–1935) (Н), номинированный в 1920 и 1921 гг., *М. де Бройль* (Ф) – с 1925 по 1946 г. (с перерывами), *Э. Варбург* (Ф) – в 1929 г., а также номинированный в 1940 г. почему-то вместе с британским премьер-министром *Н. Чемберленом* (Р) француз *Анри Буас* (1866–1953)⁶¹, влияние которого на состояние обучения физике во Франции оценивалось в том числе и резко отрицательно⁶².

Номинировали на премию и физиков, более известных своими философскими работами. Кроме уже упомянутых выше Маха, Бома и Бернала, к ним могут быть отнесены *Г. Лебон* (Р), номинированный в 1903 г., когда Беккерель, ставший в этом году нобелевским лауреатом, уже показал, что открытый Лебоном «черный свет», – это просто инфракрасное излучение⁶³; теоретик *П. Дюгем* (Ф) – в 1907 и 1916 гг.; *Г. Динглер* (Р) – в 1935 г. вместе с уже упоминавшимися выше Гурвичем и Эренгафтом; немец *Фридрих Дессауэр*⁶⁴ – в 1959 г.

Примеры Липмана, Маркони, Брауна и особенно Далена показали, что у изобретателей в начале XX в. были некоторые шансы на получение премии и их продолжали номинировать и позже. Так, например, были номинированы всемирно известные *Т. А. Эдисон* (Ф) – в 1915 г. и *Н. Тесла* (Ф) – в 1937 г.

В области радиотехники, кроме уже упомянутых Зворыкина, Бранли и Ватлаури, были номинированы конкурент Маркони и Брауна немец *Адольф Слаби* (1849–1913) (D) – в 1913 г., изобретатель вакуумного диода *Дж. А. Флеминг* (Ф) – с 1925 по 1934 г. и вакуумного триода *Л. Де Форест* (Р) – в 1956 г., создатели радиосхем с обратной связью американец *Э. Армстронг* (Р) и австриец *Александр Мейсснер* (1883–1958) (D) – совместно в 1929 г.

В области сохранения и воспроизведения звука и изображений были номинированы изобретатели магнитной записи датчане *В. Поульсен* (1869–1942)⁶⁵ и *П. Педерсен* (1874–1941)⁶⁶ – в 1916–1923 гг., а Поульсен – также ранее в 1909 г.; изобретатель электрофотографии американец *Ф. Сэнфорд* (1854–

⁶¹ Fert, Ch. Hommage à Henri Bouasse // Annales de la faculté des sciences de Toulouse 4^e serie. 1954. T. 18. P. 1–3; Locqueneux R. L'intérêt de l'histoire de la physique pour la formation des physiciens selon Henri Bouasse // Revue d'histoire des sciences. 2005. T. 58. № 2. P. 407–431.

⁶² Абрагам А. Время вспять, или Физик, физик, где ты был. М.: Наука, 1991. С. 57.

⁶³ Nye, M. J. Gustave Le Bon's Black Light: A Study in Physics and Philosophy in France at the Turn of the Century // Historical Studies in the Physical Sciences. 1974. Vol. 4. P. 163–195.

⁶⁴ Философская энциклопедия // Гл. ред. Ф. В. Константинов. М.: Советская энциклопедия, 1960. Т. 1. С. 463.

⁶⁵ Poulsen, Valdemar // Encyclopedia Britannica, 13th ed. London: Encyclopædia Britannica, Inc., 1926. Suppl. Vol. 3. P. 205.

⁶⁶ См.: https://en.wikipedia.org/wiki/Peder_Oluf_Pedersen.

1948)⁶⁷ – с 1918 по 1920 г.; братья *Л. и О. Люмьер* (Р), изобретшие кинематограф, – с 1920 по 1927 г. (с перерывами); американец *Э. Лэнд* (1909–1991) (N), создатель моментального фотопроцесса «Поляроид», номинированный в 1954 г. совместно с уже упомянутыми выше Дейчем, Эдленом, Бейкером, Линфутом и Ларк-Горовицом.

В. Гедде (Ф), изобретший разнообразные типы насосов, включая диффузионный, которые надолго стали основными средствами получения вакуума, был номинирован с 1923 по 1937 г. (с перерывами).

Называемый «французским Эдисоном» *Жорж Клод* (1870–1960) был известен своей деятельностью в области криогенной техники⁶⁸ и изобретением газоразрядных источников света, но номинирован был в 1931 г. сразу после создания им на Кубе электростанции, работающей путем использования градиента температур в толще морских вод⁶⁹.

Созданием, совершенствованием и использованием летательных средств, кроме уже упомянутого выше Цеппелина, прославились конструкторы и пилоты самолетов братья *О. и У. Райт* (Р), *А. Фарман* (Р) и *Г. Вуазен* (Р), номинированные в 1909 г., а братья Райт – еще и в 1913 г., а также создатель и пилот стратостатов *О. Пикар* (Ф) – в 1932 и 1933 гг.

Кроме того, в 1915 г. профессором Т. Боджио из Турина были номинированы его земляки *Джакомо Казалис* и *Никола Павиа*, о которых удалось узнать только то, что они запатентовали систему железнодорожной автосцепки⁷⁰.

Инженер-электрик из Перу *Сантьяго Майоло* (1887–1967)⁷¹, который якобы предсказал самостоятельно существование нейтронов и позитронов, был номинирован в 1943 г. профессором Гранда из Лимы, а немецкий теоретик *Гельмут Шефферс* (1898–1963) был номинирован в 1948 г. нобелевским лауреатом Й. Штарком, по всей видимости, в попытке выяснить его судьбу, поскольку в это время Шефферс работал в лаборатории «В» советского ядерного проекта над разработкой ядерных реакторов на обогащенном уране⁷².

Нечасто, но бывали случаи, когда номинировали авторов работ, оказавшихся впоследствии ошибочными: в 1905 г. был номинирован *Р. П. Блондло* (Ф), «открывший» несуществующие N-лучи; в 1926 г. – *Д. Миллер* (Ф), пытавшийся опровергнуть результаты опытов Майкельсона – Морли; в 1935 г. – *Ф. Эренгафт* (Ф), доказывавший существование свободного субэлектрона – частицы с дробным электрическим зарядом.

⁶⁷ Sparavigna, A. C. Fernando Sanford and the “Kirlian effect” // *arXiv:1105.1266v1*.

⁶⁸ Dienel, H.-L. Carl Linde and His Relationship with Georges Claude: The Cooperation Between Two Independent Inventors in Cryogenics and Its Side Effects // *Boston Studies in the Philosophy and History of Science*. 2013. Vol. 299. P. 171–188.

⁶⁹ Power from the Sea // *Popular Mechanics Magazine*. 1930. Vol. 54. No. 6. P. 881–883.

⁷⁰ Pavia, N., Casalis, G. Railway-Coupling // US Patent No. 861.674 (1907); Pavia, N., Casalis G. Automatic Coupling Device for Railway-Carriages // US Patent No. 1.031.063 (1912).

⁷¹ Santiago Antúnez de Mayolo. Precursor peruano de la Física Moderna // Editor. 2002. Año 2. № 4 (см.: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/editor/v02_n4/santiago.htm); <https://www.planetaperu.pe/santiago-antunez-de-mayolo-cientifico-peruano-F1206C60F1FD5>.

⁷² Кузнецов В. Н. Немцы в советском атомном проекте. Екатеринбург: Институт истории и археологии УрО РАН, 2014. С. 142.

Приложение

Наиболее информативные источники сведений о номинантах на Нобелевскую премию по физике

(Ф) – Храмов Ю. А. *Физики: биографический справочник. 2-е изд. М.: Наука, 1983*

Э. К. Аббе (С. 5), А. Абрагам (С. 5–6), Э. Амага (С. 13), Э. Амальди (С. 13), Х. Дж. Баба (С. 22), С. Дж. Барнетт (С. 25), Кл. Ч. Батлер (С. 26), Р. Бенуа (С. 29), Дж. Д. Бернал (С. 29–30), К. Биркеланд (С. 316), Ф. Биттер (С. 32), М. Блау (С. 32), Б. Блини (С. 32–33), Р. П. Блондло (С. 33), Н. Н. Боголюбов (С. 35–36), Ш. Бозе (С. 37), Л. Больцман (С. 38–39), Д. Дж. Бом (С. 39), Э. Бранли (С. 44), Г. Брейт (С. 45), Л. Бриллюэн (С. 46), М. де Бройль (С. 46–47), Г. И. Будкер (С. 48–49), Х. Буш (С. 317), В. Ф. К. Бьеркнес (С. 50), С. И. Вавилов (С. 51–52), К. В. Вагнер (С. 52), В. Ф. Вайскопф (С. 53), Дж. А. Ван Аллен (С. 54), Р. Ван де Грааф (С. 54–55), Э. Г. Варбург (С. 56–57), Дж. Вебер (С. 58), П. Э. Вейсс (С. 58–59), К. Ф. фон Вейцзеккер (С. 59), В. И. Векслер (С. 59), Р. Видероз (С. 62–63), Ц. Ву (С. 68–69), Р. У. Вуд (С. 69), В. И. де Гааз (С. 70), В. Г. Гайтлер (С. 71), Г. А. Гамов (С. 74), С. А. Гаудсмит (С. 76), В. Геде (С. 77), Х. В. Гейгер (С. 77), Х. Ф. Гейтель (С. 78–79), Э. Герке (С. 81), В. Герлах (С. 81), И. В. Гитторф (С. 86), М. Гольдхабер (С. 89), Э. Гольдштейн (С. 89), К. Я. Гортер (С. 90), С. Р. де Гроот (С. 92), Л. Ж. Гюи (С. 95), Ф. Дж. Дайсон (С. 96–97), М. Даныш (С. 98), Ч. Г. Дарвин (С. 98), А. Дж. Демпстер (С. 101), А. Джаван (С. 102), Л. Х. Джермер (С. 103), Дж. Дьюар (С. 108), П. Дюгем (С. 108–109), Е. К. Завойский (С. 114), Ф. Зейтц (С. 115), А. И. В. Зоммерфельд (С. 117–118), Г. А. Изинг (С. 119), Л. Инфельд (С. 119–120), П. Иордан (С. 120), А. Ф. Иоффе (С. 120–121), Ж. Кабанн (С. 122), Х. Л. Каллендар (С. 124), Г. Г. И. Кайзер (С. 123–124), В. Кауфман (С. 127–128), В. Х. Кеезом (С. 128–129), Н. Кеммер (С. 129), Дж. Керр (С. 130–131), Д. В. Керст (С. 131), Ч. Киттель (С. 131), Я. Клей (С. 135), М. Х. К. Кнудсен (С. 135), Ф. В. Г. Кольрауш (С. 137–138), В. Г. Ю. Кольхерстер (С. 138), М. Конверси (С. 139), В. Коссель (С. 142), Э. Коттон (С. 143), Х. А. Крамерс (С. 143–144), Н. Кристофилос (С. 144–145), У. Крукс (С. 145–146), У. Д. Кулидж (С. 146–147), Т. Лайман (С. 151–152), А. Ланде (С. 153), П. Ланжевен (С. 153–154), Г. С. Ландсберг (С. 153), Ч. М. Дж. Латтес (С. 156), П. Н. Лебедев (С. 158), О. Леман (С. 320), Л. Лепренс-Ренге (С. 163), М. С. Ливингстон (С. 164–165), Ф. Лондон (С. 169), О. Р. Люммер (С. 173), Дж. К. Мак-Леннан (С. 175), Л. И. Мандельштам (С. 177–178), Б. Т. Маттиас (С. 181), Ж. Г. Маттаух (С. 181), Э. Мах (С. 181–182), Т. Г. Мейман (С. 182), В. Ф. Мейснер (С. 182–183), Л. Мейтнер (С. 183), Д. К. Миллер (С. 187), Г. Мозли (С. 190–191), Э. В. Мюллер (С. 193), А. А. Наумов (С. 194), А. Нир (С. 197–198), К. Нисидзима (С. 198), А. В. Оверхаузер (С. 321), П. В. Оже (С. 200–201), Дж. С. Оккалини (С. 201), С. Окубо (С. 201), М. Л. Э. Олифант (С. 201), К. Ольшевский (С. 202), Р. Оппенгеймер (С. 202–203), Д. Пайнс (С. 204–205), А. Пайс (С. 205), В. К. Г. Пановский (С. 205–206), Ф. Пашен (С. 209–210), Ф. М. Пеннинг (С. 211), А. Перо (С. 211–212), О. Пикар (С. 214), А. Б. Пиппард (С. 214–215), Дж. Пирсон (С. 215), О. Пиччиони (С. 215), Е. М. Пневский (С. 217), Дж. Г. Пойнтинг (С. 218), Р. В. Поль (С. 219), А. Пуанкаре (С. 225), К. Рамзауэр (С. 228), Э. Р. Регенер (С. 230), А. Риги (С. 233), И. Р. Ридберг (С. 233), Б. Росси (С. 237), Дж. Д. Рочестер (С. 237), Г. Рубенс (С. 238), К. Д. Рунге (С. 239), Ф. Саймон (С. 241), М. Саха (С. 243), Р. Сербер (С. 244), Д. В. Скобельцын (С. 247–248), Л. Сцилард (С. 256–257), Дж. С. Э. Таунсенд (С. 259), Дж. И. Тей-

лор (С. 259), Н. Тесла (С. 260), Л. Х. Томас (С. 262), У. Томсон (Кельвин) (С. 263–264), М. А. Тьюв (С. 266–267), Дж. А. Уилер (С. 267–268), Дж. Ю. Уленбек (С. 268), Ш. Фабри (С. 270), У. Б. Фаулер (С. 324), Дж. А. Флеминг (С. 278), В. А. Фок (С. 279–280), Г. Фрелих (С. 282–283), Ж. Фридель (С. 324), В. Фридрих (С. 284), О. Р. Фриш (С. 284–285), У. М. Фэрбенк (С. 286), Э. Хаген (С. 287), О. Хевисайд (С. 289–290), К. Хонда (С. 291), Ф. Хунд (С. 292–293), Э. Хюккель (С. 293), Д. Шенберг (С. 299–300), П. Шеррер (С. 300), В. Шоттки (С. 301), Ф. Штрассман (С. 304), А. Шустер (С. 305–306), А. С. Эддингтон (С. 307), Т. А. Эдисон (С. 307), Ю. Эльстер (С. 310–311), Ф. Эренгафт (С. 311), Л. Этвеш (С. 312–313).

(А) – Колчинский И. Г., Корсунь А. А., Родригес М. Р. *Астрономы (биографический справочник)*. 2-е изд. Киев: Наукова думка, 1986

Ч. Г. Аббот (Эббот) (С. 7–8), У. С. Адамс (С. 11–12), Дж. и М. Э. Бербидж (С. 34–35), А. С. Боуэн (С. 47–48), Р. Х. Браун (С. 52–53), Х. У. и Х. Д. Бэбкок (С. 59–60), В. Гротриан (С. 460), А. А. Деландр (С. 106–107), Х. Джеффрис (С. 110–111), У. У. Кэмпбелл (Кэмбл) (С. 176), А. Ч. Б. Лавелл (Ловелл) (С. 177–178), А. Лальман (С. 181), Ж. Леметр (С. 189–190), Б. Лио (С. 193–194), Я. Х. Оорт (С. 237–238), Г. Ребер (С. 268), Г. Н. Рассел (Расселл) (С. 271–272), А. О. И. Унзольд (С. 320–321), Э. П. Хаббл (С. 336–337), Дж. Э. Хейл (С. 343–344), Ф. Хойл (С. 348–350), Х. К. ван де Хюлст (С. 355–357), Ф. Цвикки (С. 357–358), М. Шварцшильд (С. 373–374), М. Шмидт (С. 381), К. Янский (С. 402).

(Р) – *Большая российская энциклопедия: в 35 т. М.: Большая российская энциклопедия, 2004–2017*

К. Ю. Ангстрем (Т. 1. С. 709), Э. Х. Армстронг (Т. 2. С. 256), Н. В. Белов (Т. 3. С. 227), С. Бензер (Т. 3. С. 316), В. Буш (Т. 4. С. 436), Н. Винер (Т. 5. С. 337), Г. Вуазен (Т. 6. С. 85), Ю. Ф. фон Ганн (Ханн) (Т. 6. С. 384), Д. Гильберт (Хильберт) (Т. 7. С. 123–124), А. Г. Гурвич (Т. 8. С. 166), Г. Динглер (Т. 9. С. 20), В. К. Зворыкин (Т. 10. С. 341), В. Каплан (Т. 13. С. 28), К. Г. П. де Лаваль (Т. 16. С. 545), Г. Лебон (Т. 17. С. 97), А. Л. Ле Шателье (Т. 17. С. 359–360), К. П. Г. фон Линде (Т. 17. С. 496), братья Л. и О. Люмьеры (Т. 18. С. 260), Н. А. Э. Норденшельд (Нурденшельд) (Т. 24. С. 319), М. Полани (Поланьи, Поляни) (Т. 26. С. 622), Л. Прандтль (Т. 27. С. 386), братья О. и У. Райт (Т. 28. С. 190–191), А. Фарман (Т. 33. С. 202), Л. де Форест (Т. 33. С. 480), Ф. фон Цепшлин (Т. 34. С. 308), Н. Чемберлен (Т. 34. С. 443), С. Чепмен (Т. 34. С. 447), К. Э. Шеннон (Т. 34. С. 796).

(С) – *Большая советская энциклопедия: в 30 т., 3-е изд. // Гл. ред. А. М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978*

М. Пупин (Т. 21. С. 229), К. Ф. М. Стермер (Штермер) (Т. 24. Ч. 1. С. 506).

(М) – *Большая медицинская энциклопедия: в 30 т., 3-е изд. // Гл. ред. Б. В. Петровский. М.: Советская энциклопедия, 1974–1989*

Л. Грей (Т. 6. С. 414), Б. Раевский (Т. 21. С. 493).

(S) – *Dictionary of Scientific Biography: in 18 vols. New York, 1970–1990:*

B. v. Borries (Vol. 2. P. 318), H. B. Dorgelo (Suppl. II. Vol. 17. P. 242–243), K. Lark-Horovitz (Suppl. II. Vol. 17. P. 527–528), J. A. Richard (Vol. 11. P. 413–414), W. F. G. Swann (Vol. 13. P. 175–177), L. Vegard (Suppl. II. Vol. 18. P. 958–960).

New Dictionary of Scientific Biography: in 8 vols. New York, 2007:

T. H. P. Bergeron (Vol. 1. P. 245–250).

(D) – Neue deutsche Biographie, Berlin, Bd. 1–, 1953–

A. Esau (1959. Bd. 4. S. 640–641), H. Frahm (1961. Bd. 5. S. 313), L. Graetz (1964. Bd. 6. 718), A. Meissner (1990. Bd. 16. S. 695–697), H. A. P. Neuber (1999. Bd. 19. S. 99–100), A. C. H. Slaby (2010. Bd. 24. S. 494–495).

(T) – Physics Today

H. L. Bradt (1950. Vol. 3. No. 7. P. 40), F. G. Brickwedde (1990. Vol. 43. No. 7. P. 85), J. Brossel (2003. Vol. 56. No. 12. P. 81–82), C. L. Cowan, Jr. (1974. Vol. 27. No. 8. P. 68–69), H. R. Crane (2007. Vol. 60. No. 11. P. 76–77), G. Destriau (1960. Vol. 13. No. 3. P. 72), M. Deutsch (2003. Vol. 56. No. 10. P. 79–80), E. Gardner (1951. Vol. 4. No. 1. P. 30), A. Gozzini (1995. Vol. 48. No. 5. P. 83–84), L. R. Hafstad (1994. Vol. 47. No. 8. P. 73–74), J. W. Keuffel (1974. Vol. 27. No. 8. P. 69), L. L. Marton (1979. Vol. 32. No. 5. P. 84–86), G. M. Murphy (1969. Vol. 22. No. 3. P. 119), S. H. Neddermeyer (1988. Vol. 41. No. 11. P. 109), Yu. Ne'eman (2006. Vol. 69. No. 8. P. 72–73), B. Peters (1993. Vol. 46. No. 12. P. 64), G. R. Rüdénberg (1962. Vol. 15. No. 4. P. 106–107), R. P. Sharp (2005. Vol. 58. No. 5. P. 84–85), C. E. Wiegand (1997. Vol. 50. No. 1. P. 79–80), E. O. Wollan (1984. Vol. 37. No. 11. P. 120–122), Th. J. Ypsilantis (2001. Vol. 54. No. 5. P. 80–81).

(N) – Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences

C. Barus (1943. Vol. 22. P. 171–213), J. W. Beames (1983. Vol. 54. P. 2–49), J. A. B. Bjerknes (1995. Vol. 68. P. 3–22), S. E. Forbush (1998. Vol. 74. P. 92–109), A. W. Hull (1970. Vol. 41. P. 215–233), A. E. Kennelly (1940. Vol. 22. P. 83–119), E. H. Land (1999. Vol. 77. P. 198–223), R. B. Leighton (1998. Vol. 75. P. 164–189), A. L. Loomis (1980. Vol. 51. P. 308–341), E. Orowan (1996. Vol. 70. P. 260–319), C. - G. A. Rossby (1960. Vol. 34. P. 249–270), J. C. Street (1997. Vol. 71. P. 346–355), H. E. Suess (2005. Vol. 87. P. 354–373).

С 2009 г. в электронном виде по адресу: <http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/online-collection.html?page=form>:

H. R. Crane (2010, P. 3–35), M. Deutsch (2009, P. 3–21), R. P. Sharp (2010, P. 3–24).

(R) – Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society

F. Ph. Bowden (1969. Vol. 15. P. 1–38), K. E. Bullen (1977. Vol. 23. P. 19–39), Ch. Frank (2000. Vol. 46. P. 177–196), W. Hume-Rothery (1969. Vol. 15. P. 109–139), Ph. B. Moon (1996. Vol. 42. P. 248–264), A. M. G. R. Portevin (1963. Vol. 9. P. 222–235), до 1955 г. – *Obituary Notices of Fellows of the Royal Society*:

R. A. Hadfield (1941. Vol. 3. P. 647–664), W. N. Shaw (1945. Vol. 5. P. 203–230).

References

- Abbatangelo, G., Cavicchi, M., Manara, G., Pelosi, G., Quattrone, P., and Selleri, S. (2006) The Early History of Radio Communications Through the Photos of the Italian Navy Archives, *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 48, no. 6, pp. 224–236.
- Abraham, A. (1991). *Vremia vspiat', ili Fizik, fizik, gde ty byl [Time Reversal, an Autobiography]*. Moskva: Nauka.
- Al'varets, L. (Alvarez, L. W.) (1970) Sovremennoe sostoyanie fiziki elementarnykh chastits [Recent Developments in Particle Physics], *Uspekhi fizicheskikh nauk*, vol. 100, no. 1, pp. 93–131.
- Amaldi, E. (1989) Ricordo di Ettore Pancini, *Il Nuovo Saggiatore*, vol. 5, pp. 34–46.
- Bell, J. L. (1984) Edward Hubert Linfoot, *Bulletin of the London Mathematical Society*, vol. 16, no. 3, pp. 52–58.
- Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* (1932–). London: Royal Society.
- Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences* (1877–). Washington: US National Academy of Sciences.
- Blokh A. M. (2005) Sovetskii Soiuz v inter'ere Nobelevskikh premii. 2-e izd. [Soviet Union in the Nobel Prize Interior. 2nd ed.]. Moscow: Fizmatlit.
- Bonhoeffer, Karl-Friedrich (1899–1957) (1994), in: Muir, H. (ed.) *Larousse Dictionary of Scientists*. New York: Larousse Kingfisher Chambers Inc., pp. 66–67.
- Broglie, L., de (1972) Notice sur la vie et l'oeuvre de Camille Gutton, *Institut de France, Académie des sciences, Notices et discours (1963–1972)*, vol. 5, pp. 211–230.
- Brown, S., and Trimble, V. (1997) Henry Lincoln Yeagley, Sr., 1899–1996, *Bulletin of the American Astronomical Society*, vol. 29, no. 5, p. 1497.
- Brüche, E. (1970) Max Knoll, *Physikalische Blätter*, vol. 26, no. 1, p. 26.
- Burbidge, M. (1999) Hoyle & Schwarzschild's Analysis of the Evolution of the Population II Stars, *Astrophysical Journal*, vol. 525, Centennial Issue, p. 639.
- Cagnac, B. (2009) Henri Abraham, in: *Les Trois Physiciens (Histoire de l'ENS)*. Paris: Rue d'Ulm, pp. 5–35.
- Cartwright, M. L. (1960) Balthazar van der Pol, *Journal of the London Mathematical Society*, vol. 35, no. 3, pp. 331–334.
- Casimir, H. B. G. (1969) G. Holst and His Ideas on Industrial Research, *Philips Research Reports*, vol. 24, no. 3, pp. 16–18.
- Courant, E. D. (1953) A 100-Billion-Volt Accelerator, *Scientific American*, vol. 188, no. 5, pp. 18–20, 40–45.
- Crawford, E. (1988) Internationalism in Science as a Casualty of the First World War: Relations between German and Allied Scientists as Reflected in Nominations for the Nobel Prizes in Physics and Chemistry, *Social Science Information*, vol. 27, no. 2, pp. 163–201.
- Crawford, E. (2002) *The Nobel Population 1901–1950*. Uppsala: Universal Academy Press, Inc.
- Daion, M. I., and Leksin, G. A. (1963) Iskrovye detektory zariazhennykh chastits [Spark Detectors for Charged Particles], *Uspekhi fizicheskikh nauk*, vol. 80, no. 2, pp. 281–329.
- Dan Schneiderman, *Los Angeles Times*, December 27–30, 2007.
- Dienel, H.-L. (2013) Carl Linde and His Relationship with Georges Claude: The Cooperation Between Two Independent Inventors in Cryogenics and Its Side Effects, *Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, vol. 299, pp. 171–188.
- Doll, R., and Näbauer, M. (1961) Experimental Proof of Magnetic Flux Quantization in a Superconducting Ring, *Physical Review Letters*, vol. 7, no. 2, pp. 51–52.
- Dufour, A. (1914) Sur un oscillographe cathodique, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, vol. 158, no. 19, pp. 1339–1341.
- Fert, Ch. (1954) Hommage à Henri Bouasse, *Annales de la faculté des sciences de Toulouse 4^e serie*, vol. 18, pp. 1–3.
- Finkel'shtein, A. M., Nozdrachev, A. D., Poliakov, E. L., and Zelenin, K. N. (2005) *Nobelevskie premii po fizike (v 2-kh t.) [Nobel Prizes in Physics (in 2 vols.)]*. Sankt-Peterburg: Gumanistika.
- Fowler, W. B., and Samios, N. P. (1964) The Omega-Minus Experiment, *Scientific American*, vol. 211, no. 4, pp. 18, 36–45.

- Friedman, L. (2013) Bruce Murray (1931–2013), *The Planetary Report*, vol. 33, no. 3, pp. 2–3.
- Friedman, R. M. (1981) Nobel Physics in Perspective, *Nature*, vol. 292, no. 5826, pp. 793–798.
- Friedman, R. M. (2001) *The Politics of Excellence: Behind the Nobel Prize in Science*. New York: Times Books.
- Galison, P. L. (1997) Marietta Blau: Between Nazis and Nuclei, *Physics Today*, vol. 50, no. 11, pp. 42–48.
- Gehrcke, E. (1916) Zur Kritik und Geschichte der neueren Gravitationstheorien, *Annalen der Physik*, vol. 356, no. 17, pp. 119–124.
- Gehrcke, E. (1924) *Kritik der Relativitätstheorie: Gesammelte Schriften über absolute und relative Bewegung*. Berlin: H. Meusser.
- Gillispie Ch. C. (ed.) (1970–1990) *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Gubskii, E. F. (ed.) (1992) *Laureaty Nobelevskoi premii (entsiklopediia v 2 tomakh) [Nobel Prize Winners (An Encyclopedia in 2 vols.)]*. Moskva: Progress.
- Hagenbach, A. (1916) Zur Erinnerung an Dr. Pierre E. Chappuis, *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, vol. 27, pp. 87–92.
- Hargittai, I. (2002) *The Road to Stockholm. Nobel Prizes, Science and Scientists*. Oxford: Oxford University Press.
- Heintze, J. (1998) Otto Haxel zum Gedenken, *Physikalische Blätter*, vol. 54, no. 4, p. 356.
- J. Denton Allen, *Los Angeles Daily News*. April 16, 2014.
- Khranov, Iu. A. (1983) *Fiziki: Biograficheskii spravochnik*. 2-e izd. [Physicists: Biographical Dictionary]. 2nd ed. Moskva: Nauka.
- Koertge, N. (ed.) (2007) *New Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Kolchinskii, I. G., Korsun', A. A., and Rodrigues, M. R. (1986) *Astronomy (biograficheskii spravochnik)*. 2-e izd. [Astronomers (A Biographical Dictionary)]. 2nd ed.]. Kiev: Naukova dumka.
- Konstantinov, F. V. (ed.) (1960) *Filosofskaia entsiklopediia [Philosophical Encyclopedia]*. Moskva: Sovetskaia entsiklopediia.
- Kuznetsov, V. N. (2014) *Nemtsy v sovetskom atomnom proekte [The Germans in the Soviet Nuclear Project]*. Ekaterinburg: Institut istorii i arkheologii UrO RAN.
- Locqueneux, R. (2005) L'intérêt de l'histoire de la physique pour la formation des physiciens selon Henri Bouasse, *Revue d'histoire des sciences*, vol. 58, no. 2, pp. 407–431.
- Maglic, B. C., Alvarez, L. W., Rosenfeld, A. H., and Stevenson, M. L. (1961) Evidence for a T=0 Three-Pion Resonance, *Physical Review Letters*, vol. 7, no. 5, pp. 178–182.
- Maréchal, A., et al. (1997) Hommage à Maurice Françon, *Journal of Optics*, vol. 28, no. 3, pp. 91–98.
- Martin, D. (2013) James Gordon, Who Paved Way for Lasers, Dies at 85, *New York Times*, July 30, p. B10.
- Mühlböck, A. (2010) Strauß Siegmund, in: *Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950*. Wien: Österreichischen Akademie der Wissenschaften, vol. 13, p. 383.
- Mukhin, K. N., Sustavov, A. F., and Tikhonov, V. N. (2011) *Rossiiskaia fizika Nobelevskogo urovnia*. 2-e izd. [Russian Physics of Nobel Prize Level. 2nd ed.]. Moskva: Fizmatlit.
- Neue Deutsche Biographie* (1953–). Berlin: Duncker & Humblot.
- Nye, M. J. (1974) Gustave Le Bon's Black Light: A Study in Physics and Philosophy in France at the Turn of the Century, *Historical Studies in the Physical Sciences*, vol. 4, pp. 163–195.
- Ohnuki, Y. (2009) Models for Elementary Particles and the Nagoya School 1955–1973, *Progress of Theoretical Physics*, vol. 122, no. 1, pp. 23–30.
- Osipov, Iu. S. (ed.) (2004–2017) *Bol'shaia rossiiskaia entsiklopediia [Great Russian Encyclopedia]*. Moskva: Bol'shaia rossiiskaia enciklopediia.
- Persson, W., and Martinson, I. (1994) Professor Bengt Edlén in Memoriam, *Physica scripta*, vol. T51, pp. 5–6.
- Petrovskii, B. V. (ed.) (1974–1989) *Bol'shaia meditsinskaia entsiklopediia*. 3-e izd. [Great Medical Encyclopedia. 3rd ed.]. Moskva: Sovetskaia entsiklopediia.
- Physics Today* (1948–). College Park, MD: American Institute of Physics.
- Plummer, W. T., and Fantone, S. D. (2007) James G. Baker, *Memorial Tributes: National Academy of Engineering*, vol. 11, pp. 6–11.

- Poulsen, Valdemar (1926), in: *Encyclopedia Britannica*, 13th ed. London: Encyclopædia Britannica, Inc., suppl. vol. 3, p. 205.
- Power from the Sea (1930), *Popular Mechanics Magazine*, vol. 54, no. 6, pp. 881–883.
- Prokhorov, A. M. (ed.) (1969–1978) *Bol'shaia sovetskaia entsiklopediia. 3-e izd. [Great Soviet Encyclopedia. 3rd ed.]*. Moskva: Sovetskaia entsiklopediia.
- R. A. S. Gustave Ferrié (1933), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 93, no. 4, pp. 234–236.
- Roberts, A. (1961) Development of Spark Chamber: A Review, *The Review of Scientific Instruments*, vol. 32, no. 5, pp. 482–485.
- Rossi, B. (1966) *Kosmicheskie luchy [Cosmic Rays]*. Moskva: Atomizdat.
- Rossi, B. (1960) Prof. Marcel Schein, *Nature*, vol. 186, no. 4722, pp. 355–356.
- Rouard, P. (1980) Notice nécrologique sur Jean Laval, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Vie académique*, vol. 291, pp. 49–56.
- Santiago Antúnez de Mayolo. Precursor peruano de la Física Moderna (2002), *Editor*, vol. 2, no. 4 (http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/editor/v02_n4/santiago.htm).
- Schleich, K. (1963) Prof. Dr. h. c. Klaus Clusius 1903–1963, *Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil*, vol. 143, pp. 165–191.
- Schüler, H., and Schmidt, Th. (1935) Über Abweichungen des Atomkerns von der Kugelsymmetrie, *Zeitschrift für Physik*, vol. 94, no. 7–8, pp. 457–468.
- Singh, R. (2016) *Chemistry and Physics Nobel Prizes – India's Contribution*. Aachen: Shaker Verlag.
- Sloan, R. K. (1966) The Scientific Experiments of Mariner IV, *Scientific American*, vol. 214, no. 5, pp. 16, 62–72.
- Sparavigna, A. C. (2011) Fernando Sanford and the “Kirlian effect” // *arXiv:1105.1266v1*.
- Tango, B. (2006) Richard Quentin Twiss 1920–2005, *Astronomy & Geophysics*, vol. 47, no. 4, p. 4.38.
- Thomas, L. H. (1926) The Motion of the Spinning Electron, *Nature*, vol. 117, no. 2945, p. 514.
- Tuve, M. A., Breit, G., and Hafstad, L. R. (1930) The Application of High Potentials to Vacuum-Tubes, *Physical Review*, vol. 35, no. 1, pp. 66–74.
- Uhlenbeck, G. E., and Goudsmit, S. (1926) Spinning Electrons and the Structure of Spectra, *Nature*, vol. 117, no. 2938, pp. 264–265.
- Villat, H. (1968) Notice nécrologique sur René-Paul-Eugéné Thiry (1886–1968), *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Vie académique*, vol. 267, pp. 64–68.
- Volkov, V. A., Vonskii, E. V., and Kuznetsova, G. I. (1991) *Vydaiushchiesia khimiki mira. Biograficheskii spravochnik [Outstanding Chemists of the World. A Biographical Dictionary]*. Moskva: Vysshiaia shkola.
- Woerden, H., van, Hin, A C., Raimond, E., and Schipper, B. A. P. (2005) In Memoriam C. A. Muller, *Tijdschrift van het NERG*, vol. 70, no. 1, p. 3.
- Wood, R. W., and Loomis, A. L. (1927) The Physical and Biological Effects of High-Frequency Sound-Waves of Great Intensity, *Philosophical Magazine Series 7*, vol. 4, no. 22, pp. 417–436.