

Физическая величина с мировым именем

И.П.Чернов

*Школа физики ТПУ, основанная
выдающимися учеными,
продолжает развиваться*



Б.П.ВЕЙНБЕРГ

Вейнберг Б.П. (1871-1942)

Выпускник Санкт-Петербургского
Университета 1893 г.
Доктор физики. Директор
Института Прикладной
Физики с 1923 по 1924 гг.
Профессор ТТИ с 1909 по
1924 гг.

Veinberg B.P. (1871-1942)

Siberian University graduate in
1893. Doctor of physics. The
Head of the Institute of Applied
Physics, 1923-1924. Professor of
TTI, 1909-1924.

С «Томск был единственным университетским городом Сибири, - писал о событиях 1918 года в период гражданской войны Н.Н.Семенов, физико-техник, лауреат Нобелевской премии. - И я поехал туда, рассчитывая вновь отдаться научной работе. И действительно, профессор Б.П.Вейнберг тотчас предоставил мне возможность научно работать в лабораториях технологического института».

становление физики как науки в Томском политехническом университете связано с именем профессора Бориса Петровича Вейнберга. Б.П. Вейнберг руководил кафедрой физики и заведовал физической лабораторией Томского технологического института (ТТИ) в течение 15 лет (1909-1924) и все эти годы оставался единственным доктором физики в Сибири.

Мировое значение работ Б.П.Вейнберга в основном связано с его исследованиями в областях:

1) физики твердого тела (механические свойства металлов, диэлектриков, аморфатов, поведение твердого тела за пределом его упругости, внутреннее трение). Пионерские работы Б.П.Вейнберга в данной области позволяют отнести профессора к основателям физики твердого тела в Сибири;

2) физики льда и ледников, физической стороны борьбы с обледенением (капитальный труд - «Лед, свойства, возникновение и исчезновение льда». М.-Л: ГИТТЛ, 1940, 524 с.).

На сибирский период жизни Б.П.Вейнберга приходится около 180 его публикаций (всего им опубликовано свыше 500 работ). Накануне приезда в Томск Б.П.Вейнбергом был издан в двух частях учебник «Курс физики» (~ 1500 с.), которым

пользовались студенты на протяжении трех десятков лет.

По инициативе профессора Б.П.Вейнберга в 1923 г. при ТТИ создается первый в Сибири НИИ - Институт прикладной физики (профессор первый его директор). В октябре 1928 г. Институт прикладной физики был преобразован в СФТИ.

В 1928-м году в СФТИ для организации научных исследований из Ленинграда приезжает молодой и уже известный физик Петр Саввич Тартаковский, начинённый идеями недавно зародившейся квантовой физики. Для экспериментального исследования явления внутреннего фотоэффекта в диэлектриках, обнаруженного им в 30-е годы, он привлекает группу молодых физиков, среди которых Александр Акимович Воробьев. Будучи аспирантом П.С.Тартаковского, А.А.Воробьев проводит ряд экспериментов по наблюдению свойств щелочно-галогидных кристаллов в сильных электрических полях. С 1940 года Воробьев А.А. переходит работать в ТПУ и вскоре становится заведующим кафедрой физики. С огромной энергией и размахом он развёртывает научные исследования в ТПУ, создаются научно-исследовательские институты.

В НИИЯФ интенсивно развиваются ускорительная техника и на её

Физическая величина с мировым именем

основе физика атомного ядра и элементарных частиц.

На синхротроне «Сириус» НИИ-ЯФ были выполнены измерения:

- времени жизни ρ^0 -мезона с рекордной по тем временам точностью (В.И.Крышкин, Ю.П.Усов);
- асимметрии фотообразования p^+ -мезонов на нуклонах и ядрах (В.М.Кузнецов);
- сечения h -мезон-нуклонного взаимодействия из эксперимента по измерению сечений фотообразования h -мезонов на сложных ядрах (Г.Н.Дудкин);
- интегральных сечений парциальных реакций фоторождения p -мезонов на ядрах.

В стенах НИИЯФ ТПУ под руководством профессора Виктора Александровича Филимонова была создана теория гиперядер, которой успешно пользуются во всех ядерных научных центрах мира. Изучение экзотических ядер продолжается в ТПУ и сегодня, о чём свидетельствует приоритетное теоретическое исследование фотообразования h -ядер (кафедра ВММФ, профессор В.А.Трясучёв). Через десятки лет подтверждаются предвидения профессора ТПУ Петра Алексеевича Черданцева, предложившего необычный механизм деления ядер, заключающийся в образовании двух центров в материнском ядре.

Многие из упомянутых результатов вошли в монографии и учебники по физике ядра и элементарных частиц, явившись значительной вехой в естественнонаучном познании мира.

Работы по теории каналирования в кристаллах и излучения релятивистских электронов при каналировании инициированы в ТПУ в начале 70-х годов профессором А.А.Воробьевым. Группу физиков, начавших эти исследования, возглавил профессор Сергей Александрович Воробьев, а сама эта группа скоро превратилась в лабораторию 13 НИИ-ЯФ при ТПУ, возглавляемую ныне доктором наук Ю.А.Пивоваровым. В 1979 г. был экспериментально обнаружен эффект каналирования электронов в кристаллах на внутреннем пучке синхротрона. В 1985 г. группой томских физиков (С.А.Воробьев, Б.Н.Калинин, С.Пак, А.П.Потылицын) был открыт новый тип монохроматического излучения в кристаллах — параметрическое рентгеновское излучение (ПРИ). В последующие годы физики политехнического университета провели цикл приоритетных исследований характери-

стик ПРИ. Полученные в Томске результаты были подтверждены в многочисленных экспериментах, проведённых впоследствии на ускорителях США, Японии, Канады, Германии, Украины и Армении. Последующие годы ознаменовались новыми открытиями в этой области: эффект увеличения монохроматичности и интенсивности переходного излучения за счёт периодических «стопок» фольг, применяемых в качестве мишени, и обнаружение дифракционного излучения нерелятивистских электронов. Все эти результаты получили признание у международной научной общественности, о чём свидетельствует успешное проведение НИИ ядерной физики при ТПУ четырех международных симпозиумов «Излучение релятивистских электронов в периодических структурах», труды которых издаются специальными выпусками международного журнала «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research».

С 1959 года в НИИЯФ начаты научные исследования с использованием циклотрона. Они были направлены на изучение механизма взаимодействия ионов дейтерия и изотопов гелия с атомными ядрами. В результате этих исследований, в частности, были впервые получены наиболее полные данные по упругому рассеянию дейтронов на ядрах, обнаружена и изучена природа аномалий в обратном рассеянии ^4He на лёгких ядрах.

Результаты исследований вошли в монографии по ядерной физике. На основе фундаментальных исследований разработан комплекс ядерно-физических методов, позволяющих получить принципиально новую информацию о свойствах твёрдого тела. С помощью данных методов обнаружен новый эффект «Восстановления структуры дефектных кристаллов ионизирующим излучением (эффект малых доз)» (Чернов И.П., Мамонтов А.П.). Принципиально новым здесь является то, что слабое

Physics in TPU

воздействие ионизирующего излучения вызывает коренные изменения в кристаллах, переводит кристалл в равновесное состояние и улучшает его физические свойства.

С 1970 г. велось интенсивное исследование свойств ондуляторного излучения с помощью специально сконструированного безжелезного ондулятора. Полученные результаты по спектрально-угловым и поляризационным характеристикам излучения в дальнейшем использовались для разработки эксплуатационных ондуляторов на многих зарубежных ускорителях (М.М.Никитин).

На высокоэнергетических электронных и ионных ускорителях выполнены следующие фундаментальные исследования:

- разработаны физические основы преобразования энергии электронов в энергию СВЧ колебаний (академик Г.А.Месяц, член-корр. А.Н.Диденко);
- созданы и исследованы приборы нового типа: релятивистский магнетрон и виркатор;
- предложен новый метод генерации мощных ионных пучков из взрывоземиссионной плазмы (Г.Е.Ремнёв, Ю.П.Усов);
- обнаружены и исследованы эффекты возникновения ударных волн, кратерообразования, модификации микроструктуры и свойств различных материалов (Г.Е.Ремнёв, А. И. Рябчиков);
- изучена физика переноса атомов в конденсированной фазе при воздействии мощных ионных пучков.

Вопросы прохождения частиц через вещество в течение длительного времени остаются актуальными. Это обусловлено тем, что практически вся информация о свойствах и структуре атомов, атомных ядер и элементарных частиц получается при изучении взаимодействий частиц с веществом. К решению задач переноса сводятся также многие важные проблемы физики космических лучей, физики ядерных реакторов, радиационной физики и химии, радиационной техники и технологии, ядерной физики, дозиметрии и защиты от излучений, радиационной медицины, дефектологии, оптики атмосферы. Объектом самостоятельных исследований стал один из наи-

более эффективных методов решения задач переноса - метод Монте-Карло. Перечисленные проблемы являются составными частями научного направления, которое развивается на физико-техническом факультете Томского политехнического университета (А.М.Кольчужкин).

Ряд важных результатов получен при исследовании переходных эффектов в электронно-фотонных ливнях - резких изменений потока частиц вблизи раздела сред с различными физическими свойствами. Этот эффект имеет место в ливнях вблизи границы атмосфера-Земля или в многослойных поглотителях, обычно используемых в экспериментах по исследованию космических лучей. Была построена последовательная теория таких переходных эффектов на основе специально разработанной модифицированной теории возмущений. Результаты теоретических исследований подтверждены экспериментально на ускорителе НИИЯФ ТПУ «Сириус».

Профессор Владимир Алексеевич Соколов, работая на кафедре общей физики, начал исследования по взаимодействию неравновесных газовых сред с поверхностью твердых тел. В результате было открыто нетепловое излучение твердых тел в пламенах - явление кандалюминесценции. Созданная В.А.Соколовым научная школа в области химической физики поверхностей получила международное признание. Работы этой школы известны во всем мире, особенно с середины 80-х годов, когда стала осознаваться важная роль поверхности твердых тел в микроэлектронике, химических лазерах, неравновесном разделении изотопов, деградации защитных покрытий, узлов космических и летательных аппаратов и др. Результаты исследований обобщены в монографиях В.А.Соколова: «Люминесценция и адсорбция» (1969) и «Радикалорекombинационная люминесценция полупроводников» (1976). В дальнейшем последователи школы В.А.Соколова в ТПУ обнаружили и изучили принципиально новые эффекты при взаимодействии свободных атомов с поверхностью твердого тела - генерация электронно-дырочных пар, эмиссия заряженных частиц, люми-

несценция при сколе - неравновесные гетерогенные хемозффекты (В.В.Стыров, Ю.И.Тюрин).

В результате исследований, проводимых с 1980 года на кафедре общей физики ТПУ профессорами И.П.Черновым и Ю.И.Тюриным на стыке водородной и радиационной тематик, была впервые понята роль водородной подсистемы в металлах как аккумулирующей среды, способной эффективно запастись энергией различных внешних воздействий, в том числе радиационных. Аккумулирующие свойства водородной подси-

стемы проявляются в эффектах неравновесной диффузии, проницаемости стенок металлов, неравновесной модификации свойств материалов, эмиссии заряженных частиц в выходе атомарного водорода из твёрдых тел при облучении. Эти свойства твёрдых тел следует учитывать при создании водородных накопителей энергии, решении проблемы первой стенки ядерных и термоядерных реакторов. Работы в данном направлении получили мировое признание.

Physics in TPU

I.P.Chernov

»The city of Tomsk was the sole university city in Siberia – wrote N.N. Simonov, Nobel prize-winner, about the events of Civil War of 1918 – and I had left for Tomsk hoping to set about working again in the field of research. Prof. B.P. Weinberg did really enabled me to work in the research laboratories of Tomsk Institute of Technology...»

The formation of physical science at Tomsk Polytechnic University is connected with the name of Professor Boris Pyetrovich Weinberg. He had been working as the Head of the Physical Department and the Head of Physical Laboratory at Tomsk Institute of Technology for 15 years (1909-1924) remaining the sole Doctor of Sciences in Siberia of that time.

Scientific publications of Prof. Weinberg are of great importance and connected with research conducted in the following areas:

- Physics of Solids (stress-strain properties of metals, dielectrics, amorphates, behavior of solids beyond their elasticity limits, and viscous friction). For the research conducted by Prof. Weinberg in this field he is considered the founder of physics of solids in Siberia.

- Physics of Ice and Glaciers, the control of icing (a fundamental work 'Ice, its Properties, Origin and Disappearance' (1940)).

During his life in Siberia Prof. Weinberg has published about 180 works (the total amount is about 500). His textbook 'A Course on Physics' (1500 pages) had been using by students for thirty years.

In 1923 the first in Siberia Research Institute for Applied Physics was established on the initiative of Prof. Weinberg. He had become its first director. In October 1928 the Institute was reorganized in the Siberian Physicotechnical Institute.

In 1928 a young and well-known physicist Pyotr Savvich Tartakovsky arrived from Leningrad to carry out research in the Siberian Physicotechnical Institute in the field of quantum physics. In order to investigate the internal photoeffect phenomenon in dielectrics discovered by him in 30s, he attracted the team of young physicists among which was Alexander Akimovich Vorobiev. Being a postgraduate A. Vorobiev was engaged in research in alkali-haloid crystals' properties in strong electric fields. Since 1940 A. Vorobiev has started to work at TPU, and soon afterwards become the Head of Department. He intensively developed research at TPU. New Research Institutes were established that time.

In the Research Institute for Nuclear Physics (RINP) the accelerating technology was intensively developing as well as nuclear and elementary-particle physics on its basis. By