

Представление

Научная, научно-организационная, педагогическая и общественная деятельность академика Абдуллаева Г.Б.

Гасан Мамед Багир оглы Абдуллаев (20.08. 1918 – 01.09. 1993) выдающийся азербайджанский и советский физик, создатель школы физики полупроводников в Азербайджане, ведущий в мире ученый в области электроники и новых технологий, чьи фундаментальные исследования и научные достижения легли в основу современных систем мобильной связи и интернета.

Доктор физико-математических наук, профессор Г.Б.Абдуллаев основатель нового научного направления в физике полупроводников на основе селена и его аналогов. Результаты его исследований широко известны в мире.

Возглавив в 1950 году Институт физики и математики АН Азербайджанской ССР, который специализировался в области нефти, Г.Б. Абдуллаев сразу же приступил к созданию Института Физики с полупроводниковым направлением (ИФАН). Этот институт был в результате создан и с 1957 года стал головным в СССР научным заведением по исследованию физики селена и теллура и разработке приборов на их основе. Впоследствии ИФАН стал ведущим в СССР также и по молекулярной и атомной спектроскопии. Академик Абдуллаев возглавлял ИФАН до конца своей жизни, он подготовил многочисленные научные кадры, в частности более 60 докторов и 100 кандидатов наук (по данным на 1984 г.).

В 1954 г. в Азербайджанском Государственном Университете (ныне БГУ), Абдуллаев основал и возглавил одну из первых в СССР - кафедру полупроводников, там же в 1975 г. создал первую в республике кафедру астрофизики.

Ученый и организатор науки, педагог и общественный деятель академик Г.Б. Абдуллаев с 1970 по 1984 годы - Президент Академии Наук Азербайджана; член-корреспондент Академии Наук СССР и Российской Академии Наук; ведущий эксперт по полупроводникам и диэлектрикам СССР, с 1953 г. член Комиссии по диэлектрикам в СССР; член Научного Совета по комплексной проблеме «Физика и химия полупроводников» при президиуме АН СССР; член Отделения общей физики и астрономии АН СССР; председатель республиканских Научных Советов «Проблемы физики» и «Проблемы физики и химии полупроводников»; председатель специализированного Совета по защите докторских диссертаций при Институте физики АН Азербайджана; член Комиссии по присуждению Ленинской и Государственной премий СССР в области науки и техники; председатель Комиссии по присуждению Госпремии Азербайджанской ССР в области науки и техники; председатель Комиссии по присуждению премии государственной молодежной организации (ВЛКСМ) в области науки и техники; председатель правления республиканского общества «Знание»; член Всесоюзной Аттестационной Комиссии (ВАК) СССР; депутат Верховного Совета СССР 8, 9, 10-го созывов.

Г.Б.Абдуллаев - автор первого фундаментального труда по физике полупроводников на азербайджанском языке, изданного в 1952 г., один из авторов и главный редактор первого терминологического словаря по физике на азербайджанском языке, редактор республиканских академических журналов «Вести» и «Наука и жизнь», автор более тысячи публикаций, около 400 советских и иностранных патентов на изобретения, в том числе в США, Японии, Германии, Великобритании, Франции, Швеции, Италии, Нидерландах, Индии и др. Его работы по получению новых полупроводниковых монокристаллов сложного химического состава для создания оптических квантовых генераторов вошли в число важнейших результатов советской науки за 1964 и 1965 гг.

Г.Б.Абдуллаеву принадлежит большая заслуга в постановке и развитии в Академии наук Азербайджана смежных направлений фундаментальных наук, таких, как электрохимия, биохимия, биофизика, молекулярная биология, молекулярная генетика и т. д.

Г.Б.Абдуллаев достиг выдающихся результатов в создании и исследовании *p-n* переходов. В 1945 г. он впервые обнаружил динамический скачок потенциала у анода, а также статический скачок у катода при высоких температурах. В результате комплексных исследований Г.Б.Абдуллаевым были выяснены физическая природа и процессы образования запирающего слоя выпрямителей.

Результаты дальнейших исследований в 1952 г. привели его к пониманию ряда особенностей физических свойств *p-n* переходов:

- он создал первый в мире искусственный *p-n* переход на селеновых элементах;
- разработал физический механизм зависимости среднего значения выпрямленного тока от частоты;
- вывел эмпирическую формулу проводимости в сверхсильных полях в структуре диода:

$$\sigma = \sigma_0 e^{bU^2}$$

Эти труды легли в основу динамической теории выпрямления полупроводников.

С именем Г.Б.Абдуллаева связаны основные представления физики полупроводников о свойствах соединений $A^{III}B^{VI}$ и их более сложных аналогов.

В 1959 г. академик Абдуллаев сделал два научных открытия и создал:

- термоэлектрогенератор на основе природного галенита;
- селеновые фотоэлементы с повышенными параметрами.

Работы Абдуллаева Г.Б. в области селена считаются революционными. Признание и известность в мире он приобрел благодаря своим фундаментальным работам по получению кристаллов селена, теллура, их сложных соединений, комплексному изучению их физических свойств и по созданию новых полупроводниковых преобразователей.

Он также разработал универсальные методы очистки селена, установил причину «аномалий» в его свойствах и получил монокристаллы гексагональной и моноклинной модификации.

В результате интенсивных лабораторных испытаний Г.Б.Абдуллаев разработал методы управления типом проводимости моно- и поликристаллического, аморфного и жидкого селена, выяснил происхождение p - проводимости селена и разработал физическую модель, объясняющую механизм проводимости в селене.

Эти результаты явились значительным вкладом в физику конденсированных систем и открыли новое перспективное направление в понимании свойств полимерных полупроводников и некристаллических систем.

Под руководством Г.Б.Абдуллаева:

- методом радиоактивных изотопов, в селене определены количественные характеристики диффузии и состояние диффундирующего атома;

- впервые электронографически показано, что механизм выпрямления в фотоэлементах и выпрямителях, обусловлен образованием в них гетеропереходов, вследствие электрической формовки;

- разработаны научные основы совершенствования существующих технологий и создания новых высокоэффективных технологий изготовления селеновых диодных структур.

Г.Б.Абдуллаевым с сотрудниками открыты новые группы двойных и тройных соединений селена и теллура:

- разработана технология получения совершенных монокристаллов элементов (A^3B^6);

- выявлены детекторы рентгеновских и нейтронных излучений на основе (A^3B^6);

- предсказано и получено большое число новых более сложных полупроводников аналогов (A^3B^6);

- установлен общий характер изменения электронных свойств соединений A^3B^6 , их твердых растворов и сложных аналогов;

- получены сложные полупроводники, применяемые в качестве приемников в видимой и инфракрасной областях спектра;

- выявлены новые, более сложные полупроводники, аналогов A^3B^6 , в качестве эффективных приемников для видимой и инфракрасной областей спектра;

- обнаружен пьезофоторезистивный эффект, позволивший значительно расширить возможности полупроводниковой тензометрии.

Цикл фундаментальных работ Академика Абдуллаева по исследованию оптических свойств и энергетической структуры полупроводников типа A^3B^6 значительно расширил возможности полупроводниковой электроники:

- установлено, что кристаллы селенида галлия значительно превосходят существовавшие другие нелинейные кристаллы в ИК-области по многим параметрам и являются перспективными для квантовой электроники, нелинейной оптики и создания генераторов с перестраиваемой частотой излучения;

- разработана система оптической связи с применением частотной модуляции лазерного излучения. В приемном устройстве системы связи преобразователем частотно-модулированных сигналов в амплитудно-модулированные служил «Дешифратор» на основе кристалла $GaSe$.

Его работы по термоэлектричеству привели к созданию новых сложных полупроводников, эффективных для термопреобразователей.

На основе исследования физических свойств халькогенидов первой и третьей групп и процессов в их диодных структурах впервые:

- обнаружены управляемые эффекты поляризационнозависимых и независимых переключений и памяти;

- разработаны диоды с управляемой электрической памятью.

На основе монокристаллов соединений A^3B^6 :

- создан практически идеальный бистабильный прибор, в котором высокоомное состояние обладает металлической проводимостью;

- созданы приборы, управляемые электрическим полем, с пороговым переключением и тройной памятью.

В результате изучения халькогенидов первой группы:

- установлено, что полупроводниковые кристаллы халькогенидов первой группы имеют дефектную кристаллическую структуру, обуславливающую эффект самолегирования;

- установлено, что управляемые эффекты поляризационнозависимых переключения и памяти в полупроводниковых кристаллах халькогенидов первой группы основаны на инжекции высокоподвижных ионов меди и серебра.

Эти исследования позволили впервые разработать накопитель информации на 256 бит для постоянного запоминающего устройства с электрической перезаписью информации на основе переключателя с долговременной электрической памятью.

На основе комплексного исследования электронных генерационно-рекомбинационных процессов в $p-n$ переходах:

- был предложен метод определения основных параметров электронных генерационно-рекомбинационных процессов в $p-n$ переходах,

- разработана и создана установка для автоматической записи вольтфарадных характеристик $p-n$ переходов и явления инверсии емкостного характера реактивности в индуктивный;

- предсказано существование и впервые получено большое число ранее неизвестных групп тройных и четверных анизотропных полупроводниковых соединений, которые перспективны для микроэлектроники и лазерной техники;

- проведен большой комплекс работ по получению полупроводниковых монокристаллов сложного химического состава для лазеров и элементов памяти.

- Г.Б.Абдуллаевым были обнаружены явления световой памяти и эффект переключений в монокристаллах $CdIn_2S_4$;

- показана возможность управления эффектом переключений в монокристаллах $CdIn_2S_4$ при помощи света;

- разработана технология создания чувствительных электрографических слоев на основе сложных соединений, позволяющих многократное использование.

Под руководством академика Абдуллаева была проделана большая работа по разработке и внедрению ряда специальных полупроводниковых приборов и создания современной научно-экспериментальной и промышленной базы для их производства.

Областью науки, развитой при непосредственном участии Академика Абдуллаева, является биологическая физика. По его инициативе в Академии наук Азербайджана были созданы первые лаборатории «Биофизики мозга», Отдел, Сектор и, наконец Институт микробиологии, широко развернуты работы в области биофизики и молекулярной биологии. Г.Б.Абдуллаев создал оригинальное направление исследований в процессе разработки которого, радиоизотопным и другими методами исследован и получен ряд важных данных о распределении селена в биологических объектах, его роли в ферментативных процессах и, что особенно важно, в повышении световой чувствительности зрительного анализатора. Эти исследования имеют большое значение для понимания механизма работы глаза.

В области молекулярной биологии и биофизики:

-установлено неизвестное ранее явление усиления вызванных светом электрических потенциалов сетчатки глаза под воздействием селена, принимающего участие в механизме преобразования лучистой энергии в электрическую;

- впервые обнаружен факт избирательного ингибирования селеном активности первой формы фермента, катализирующего синтез рибосомной рибонуклеиновой кислоты на матрице дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).

За цикл работ по получению новых сложных полупроводников, создание различных приборов на их основе, а также за работы в области биофизики, - по установлению роли селена в процессе зрения, Абдуллаеву и группе его учеников в 1972 году была присуждена Государственная премия Азербайджана.

В результате работ Г.Б. Абдуллаева по исследованию селена в СССР была создана крупная специализированная отрасль промышленности по массовому производству селена высокой чистоты и новых высокоэффективных селеновых преобразователей и десятков устройств на их основе. **В Азербайджане было начато освоение принципиально новых для промышленности республики видов изделий - полупроводниковых приборов. Эти приборы и устройства по категории качества находились на уровне мировых стандартов и имели Государственный Знак качества СССР.**

Работы Г.Б.Абдуллаева по физике селена и селеновых приборов, где впервые даны объяснения ряду аномальных явлений и указываются пути управления ими, были напечатаны в журналах АН СССР, в международных журналах «Physical Review», «Chemical Physics», «Selenium and Tellurium Abstracts», в японском физическом журнале и высоко оценены в монографиях А.И.Губанова, Б.И.Болтакса, Д.М.Чижикова и В.П.Счастливого, англо-американского ученого Рэй Драбл (J. Ray Drabble) и англо-австралийского ученого Джулиана Голдсмида (H. Julian Goldsmid) [Вестник АН СССР, №3, 1965 г. и №3, 1966 г.].

Нобелевские лауреаты Н.Семенов (1956), А.Прохоров (1964), Ж.Алферов (2001), Кен Уилсон (Kenneth G. Wilson, 1982), известные американские ученые Лотфи Заде (Lotfi A. Zadeh), Чарльз Купер (W. Charles Cooper) – президент Международной Ассоциации по развитию физики селена и теллура, академики Н.Боголюбов, Д.Блохинцев, Е.Велихов, Р.Сагдеев, а также многие другие ученые, работы Г.Б. Абдуллаева по селену оценивали как выдающиеся.

По инициативе и под руководством Г.Б.Абдуллаева в Азербайджане созданы одни из первых в СССР СКБ, ОКБ и другие технопарки. Целеустремленно и поэтапно создавались научно-исследовательские центры в Шеки, Гяндже, Нахичеване, биологическая лаборатория в Ленкоране (ныне Региональный Научный Центр), первые лаборатории в ИФАН, на основе которых были впоследствии созданы Сектор радиационных (ядерных) исследований, Сектор молекулярной биологии, Обсерватории- Шемахинская, Агдеринская (с. Тиви), Шахбузская, ряд научно-исследовательских институтов (НИИ) и научно-производственных (НП) предприятий, Институт микроэлектроники, первый в мире Институт космических исследований природных ресурсов и НПО космических исследований. Все эти лаборатории, Сектора, институты и производственные предприятия созданы на базе Абдуллаевского Института Физики АН Азербайджана.

Гасана Абдуллаева по праву считают «отцом» азербайджанской физики. Он посвятил жизнь развитию и организации науки, укреплению и развитию научных связей, международного научного сотрудничества. Под руководством Гасана Абдуллаева азербайджанская наука вышла на уровень мировой. Аналитический склад мышления, тонкое чутье экспериментатора, глубокая научная интуиция, постоянная тяга к новому и перспективному в науке сочетались в нём с выдающимся организаторским талантом. Возглавляемая им Азербайджанская Академия наук стала одним из крупнейших в СССР центров развития фундаментальных отраслей знания, закладывающих основы прогресса во многих областях науки и народного хозяйства.

Академик, вице-президент РАН **Е.П.Велихов**: “Академик Гасан Абдуллаев – патриарх физики бывшего (Советского) Союза и Азербайджана, учёный мирового класса, воспитавший целое поколение талантливых учёных-физиков. Будучи президентом Академии Наук республики, проявились его выдающиеся организаторские способности, фактически он руководил всеми направлениями её деятельности. По его инициативе в Баку и по всему Азербайджану стали открываться новые научные институты и исследовательские центры. [Письмо в Президиум АН Азербайджана”, 2003 г.]

Нобелевский лауреат 1956 г., Академик **Н.Н.Семенов**: “Институт Физики АН Азербайджана является самым современным институтом в Советском Союзе. Работы Института в области физики полупроводников ведутся на высоком теоретическом уровне.” [1964 г., Сессия Президиума АН СССР, Вестник АН СССР, №1, 1965].

Нобелевский лауреат, академик **Прохоров А.М.**: “...коллектив института, который возглавляет Г.Б.Абдуллаев, сделал много для создания новой системы памяти для электронно-вычислительной машины. В частности, это полупроводниковая память, в которой используется в основном селен. Это уникальное и очень важное направление. В квантовой электронике большое значение имеют нелинейные

кристаллы. Именно под руководством Гасана Багировича были созданы нелинейные кристаллы, которые используются в квантовой электронике.”

“...под руководством академика Абдуллаева Институт физики Академии наук Азербайджанской ССР стал головным в стране по исследованию селена и приборов на его основе... В Институте физики предсказано существование и впервые получено большое число ранее неизвестных групп тройных и четверных анизотропных полупроводниковых соединений, которые перспективны для микроэлектроники и лазерной техники. Здесь разработаны методы дешифровки и интерпретации аэрокосмической информации о природной среде в интересах геологии, географии, океанологии, водного и сельского хозяйства. [Выступление на Президиуме АН Азерб. ССР. Баку, 1971 г.]

1. **Нобелевский лауреат 2001, академик Ж. И. Алферов:** «Он (Гасан Абдуллаев) обогатил мир через исключительные научные достижения».
2. «Академик, член-корр.АН СССР по отделению физики и астрономии, директор Института Физики, который он создал и Президент азербайджанской АН...Г.Б.Абдуллаев – выдающийся физик современности. Безусловно,- создателем азербайджанской школы физики, является Г.Б. Абдуллаев. Прежде всего, Абдуллаев создал собственное направление в физике полупроводников. [Интервью АНС ТВ, 2003 г.]

Академики Ж. И. Алферов, Е. П. Велихов, Б. М. Вул, А. М. Прохоров, В. М. Тучкевич:

“Важным результатом проведенных Г.Б.Абдуллаевым исследований явилось установление возможностей и получение нового класса полупроводниковых соединений. Ценной особенностью этих исследований, являются последовательная и детальная разработка технологии получения монокристаллов, установление энергетического спектра носителей тока, объяснение электрических, тепловых, оптических и др. явлений, создание различного типа преобразователей.” [1978 г., УФН, Том 126, вып. 2.]

Председатель Научно-Технического Совета ОИЯИ в Дубне, член-корр. АН СССР, Д.И.Блохинцев:

Г.Б.Абдуллаев – крупнейший физик, с именем которого связано развитие целого ряда фундаментальных направлений в физике конденсированных сред, в физике полупроводников и полупроводниковой электронике. Многие научные результаты, принадлежащие Г.Б.Абдуллаеву, определили развитие новых прикладных областей физики. Г.Б.Абдуллаев заложил основы современной технологии производства полупроводниковых преобразователей и других электронных устройств... Г.Б.Абдуллаевым создана большая научная школа в области физики твердого тела... Возглавляя в течение многих лет АН Азерб.ССР,

Г.Б.Абдуллаев ведет огромную научно-организационную работу. Созданный и руководимый им Институт физики АН Азерб.ССР – головная организация Советского Союза по физике селена и теллура, а также приборов на их основе. При активном участии Г.Б.Абдуллаева в республике развернуты исследования по астрофизике, молекулярной биологии... по инициативе Г.Б.Абдуллаева в Баку создана новая Проблемная лаборатория физики высоких энергий». [Заседание НТС ОИЯИ, 1976 г.].

Академик РАН **Роальд Сагдеев**: “...Влияние и роль Гасана Абдуллаева на развитие науки в Азербайджане переоценить невозможно. Именно под его руководством национальная наука вышла на уровень мировой.” [Письмо в Президиум АН Азерб., 2003 г.].

Вице-президент АН Польской Народной Республики, позднее Президент АН Польши, академик **Витольд Новацкий**: «Будучи в СССР, я посетил многие учреждения академий наук, но два института на меня произвели самое сильное впечатление– это Институт кибернетики АН Украинской ССР и Институт Физики Азербайджанской ССР. Академия наук Польской Народной Республики наметила программу в течение пяти лет подняться до уровня этих передовых институтов». [Из речи на конференции в Варшаве, 1969 г.].

Президент Азербайджанской Республики, **Гейдар Алиев**: «Каждый азербайджанец может справедливо гордиться корифеями второго тысячелетия, выдающимися учеными, как Гасан Абдуллаев». [Обращение к народу, 29.12.1999. Баку.] .