

УДК 53 (091)

Сабирова Ф.М., Мухамадиева А.А.

**ВКЛАД ЛАУРЕАТОВ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ В
РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального
университета*

Елабуга, Казанская, 89, 423604

Sabirova F.M., Muhamadieva A.A.

**CONTRIBUTION OF NOBEL WINNERS IN PHYSICS IN DEVELOPMENT
OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES**

Yelabuga Institute Kazan (Volga) Federal University

Yelabuga, Kazan, 89, 423604

Аннотация. Статья посвящена вкладу нобелевских лауреатов по физике в развитие современных информационных технологий. Рассмотрены достижения, номинированные как в XX, так и в начале XXI в.

Ключевые слова: Нобелевская премия, физика, транзистор, электроника, информационные технологии

Abstract. Article is devoted to a contribution of the Nobel winners in physics to development of modern information technologies. The achievements nominated both in XX, and at the beginning of the XXI century are considered.

Key words: Nobel Prize, physics, transistor, electronics, information technology.

XX век в целом был насыщен многочисленными открытиями, радикально изменившими физическую картину мира и оказавшими решающее влияние на его технологический и технический облик. Можно указать на ряд таких

опорных открытий, сделанных в области информационных технологий. Достижения в этой области стали результатом слияния многих достижений: так революционное значение для современной техники имели открытие транзисторного эффекта, лазерно – мазерного принципа и изобретение микрочипа. Все эти изобретения и открытия были по достоинству оценены высшей научной премией – Нобелевской премией по физике.

Современная полупроводниковая эра, ставшая основой информационных технологий, началась в 1947 г. с открытия транзисторного эффекта, сделанного американскими физиками Уильямом Шокли, Уолтером Браттейном и Джоном Бардином. Браттейн и Бардин создали точечно-контактный транзистор на основе куска германия, к которому крепились металлические контакты (эмиттер, база и коллектор), а Шоккли предложил заменить металлопроводниковые контакты двумя р-п-переходами. В 1950 г. был создан первый германиевый триод (плоскостной транзистор), представляющий собой систему из тонкого слоя р-типа, расположенного между двумя слоями п-типа с металлическими контактами в каждом слое. Подобно радиолампе, транзистор позволяет с помощью небольшого сигнала в одном контуре управлять относительно большим током в другом контуре. Благодаря небольшим размерам, простоте структуры, низким энергетическим потребностям и малой стоимости транзисторы быстро вытеснили электронные лампы во всех радиотехнических приборах, за исключением устройств высокой мощности, используемых, например, в радиовещании или промышленных радиочастотных нагревательных установках. В 1954 г. сотрудниками американской компании Texas Instruments был осуществлен переход от германиевого транзистора к кремниевому. Позднее был разработан полевой транзистор (1960, Дж.Аталла), который стал широко использоваться в электронной технике. В 1956 г. Шокли основал названную его именем лабораторию, которая стала одним из истоков Кремниевой долины. В 1956 г. У.Шокли, У.Браттейн и Дж.Бардин за открытие транзисторного эффекта получили Нобелевскую премию. Дж. Бардин – единственный человек, получивший две Нобелевские премии по физике: в 1972

г. за основополагающую теорию обычных сверхпроводников совместно с Л.Н. Купером и Дж.Р. Шриффером. Сейчас эта теория называется теорией Бардина - Купера-Шриффера (БКШ-теория). Нужно заметить, что исследованием полупроводников занимались и советские ученые: А.Ф.Иоффе, В.П.Жузе, И.В.Курчатов, Е.Ф.Гросс, Я.И.Френкель. Диффузная теория p-n-гетероперехода перехода легла в основу теории Шокли.

В 1958 г. американский ученый Джек Килби продемонстрировал возможность изготовления всех дискретных элементов, включая пассивные, на кремнии и изготовил первую интегральную микросхему, построенную на кристалле германия, все электронные компоненты которой были смонтированы на едином блоке с помощью полосок из золота. В 1959 г. американский инженер Роберт Нортон Нойс обнаружил высокую адсорбирующую способность алюминия как к кремнию и предложил использовать в качестве межсоединений алюминиевые напыленные полоски. Именно планарная технология и алюминий в качестве материала для межсоединений используется в современных интегральных схемах. Изобретением монолитной интегральной схемы – микрочипа – Дж. Килби и Р.Н.Нойс заложили концептуальный и технический фундамент для широчайшей области современной микроэлектроники. Р.Н.Нойс скончался в 1990 г. и лауреатом Нобелевской премии стать не успел [1]. Дж. Килби был удостоен Нобелевской премии 2000 г. Он является также изобретателем карманного калькулятора и термопринтера (1967).

Для увеличения коэффициента усиления интегральных микросхем, а также повышения рабочей частоты и мощности было предложено использовать транзисторы с гетеропереходами. Такие гетероструктуры состоят из двух полупроводников, атомные структуры которых хорошо соответствуют друг другу, но имеют разные электронные свойства. За открытие (в 60-х гг.) полупроводниковых гетероструктур и их применение в оптоэлектронике вторая половина премии 2000 года была присуждена российскому физику Жоресу Ивановичу Алфёрову и американскому физику немецкого происхождения

Герберту Крёмеру. Благодаря этому открытию стало возможным создание волоконно-оптической связи (она является, в частности, основой современного Интернета), лазеров, работающих при комнатной температуре (широко используются в медицине и других областях), полупроводниковых лазеров, которые применяются как в космических технологиях, так и в быту, например, в проигрывателях аудио- и видеодисков. Кроме того, без этих открытий была бы невозможна качественная мобильная связь.

В 1973 году японский физик Лео Эсаки и американский физик Айвар Джайевер получили Нобелевскую премию за открытие туннельного эффекта в полупроводниках и сверхпроводниках, и английский физик Брайан Дэвид Джозефсон за разработку теории туннельных эффектов. Стиг Лундквист из Шведской королевской академии наук, обращаясь к трем Нобелевским лауреатам во время вручения премии, говорил: «Ваши открытия проложили дорогу в новые области исследования и позволили достичь более глубокого понимания поведения электронов в полупроводниках и сверхпроводниках, макроскопических квантовых явлений в сверхпроводниках.» Также он отметил, что «пионерские работы Эсаки послужили основой и непосредственным стимулом для открытия Джайевера, а работы Джайевера... привели к теоретическим предсказаниям Джозефсона» [2, т.2, с.689]. Метод туннелирования Джайевера быстро стал одним из самых основных способов наблюдения и определения свойств сверхпроводников. А на основе эффектов Джозефсона были изготовлены чувствительные детекторы очень слабых изменений напряжения.

Нобелевская премия по физике за 2009 г. была присуждена китайскому ученому Чарльзу Као и американским физикам Уилларду Бойлу и Джорджу Смигу за исследования в области информационных технологий. Као стоял у истоков оптоволоконной технологии передачи данных, разрабатываемой в 60-70-х гг. В 1969 г. Бойл и Смит изобрели первую успешную технологию преобразования оптического изображения в электрические сигналы, используя оригинальный цифровой датчик – прибор с зарядовой связью (ПЗС-матрица).

Так было изобретено устройство, позволяющее напрямую, минуя фотопленку, получать цифровые фотографии. Их работы привели к настоящей революции сначала в прикладной науке, затем в наукоемких технологиях, а в последнее десятилетие они прочно вошли в нашу повседневную жизнь [3].

Все эти изобретения значительно увеличили скорость технологического (и, как следствие, общественного) прогресса и по достоинству были отмечены Нобелевскими премиями. Важно указать, что премиями удостоиваются не только открытия проверенные временем, о которых написано в данной статье, но и открытия, нацеленные на развитие информационных технологий. Так, Нобелевскую премию по физике 2010 года присудили за исследования графена – двумерного материала, проявляющего необычные и одновременно весьма полезные свойства. Его открытие сулит не только новые технологии, но и развитие фундаментальной физики, результатом чего могут стать новые знания о строении материи. Лауреатами Нобелевской премии по физике нынешнего года стали Андре Гейм и Константин Новосёлов — профессора Манчестерского университета (Великобритания), выпускники Московского физико-технического института [4]. Нобелевская премия по физике за 2012 год присуждена французскому физическому Сержу Арошу и американскому ученому Дэвиду Уайнленду «за новаторские экспериментальные методы, позволяющие измерять и контролировать отдельные квантовые частицы» [5]. Их новаторские методы позволили всем работающим в квантовой оптике ученым сделать первые шаги к созданию нового типа супербыстрых компьютеров – квантовых компьютеров, работающих на особенностях квантовой природы частиц. Квантовые компьютеры, возможно, изменят нашу повседневную жизнь уже в этом столетии также кардинально, как это сделали обычные компьютеры в столетии предыдущем.

Литература:

1. Финкельштейн А.М., Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Зеленин К.Н. Нобелевские лауреаты по физике: 1901-2004. В 2 т. СПб.: Изд-во «Гуманистика», 2005.

2. Подробнее см.: <http://chelreglib.ru/media/files/readcenter/virtexhib/nobel-premii/nobel-premii-1.pdf> (Нобелевские премии. Некоторые факты из истории науки, техники и премий первооткрывателям и изобретателям)

3. Нобелевская премия по физике– 2009. <http://elementy.ru/news/431164>

4. Подробнее см.: <http://www.nkj.ru/archive/articles/18837/> (Наука и жизнь, Нобелевская премия по физике 2010 года. Новое лицо углерода)

5. Подробнее см.: <http://ria.ru/science/20121009/769951125.html#ixzz2vlgA56m6/> (РИА Новости. Нобелевскую премию по физике дали за основы квантовых компьютеров; http://www.gazeta.ru/science/2012/10/09_a_4805637.shtml (Газета.ru. Премия за компьютер и часы)

Статья отправлена: 12.03.2014 г.

© Сабирова Ф.М., Мухамадиева А.А.