

УДК 623.6

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КРИОЭЛЕКТРОНИКИ**

*Колесова Д.В., студентка 1 курса радиотехнического факультета*

*Научный руководитель – Камалова Р. Ш., кандидат философских наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»*

**Ключевые слова:** *радиоэлектроника, криогенная температура, запоминающие устройства, электрические полупроводники.*

*Данная статья написана в ходе исследования важности такой отрасли радиоэлектроники, как криоэлектроника, её последних достижений и вклад в развитие современных устройств и систем оборудований.*

Для того чтобы оценить всю важность развития криоэлектроники, необходимо понимать, что собой представляет эта отрасль и какое влияние она оказывает на электронику в целом.

Криоэлектроника-направление микроэлектроники, занимающаяся исследованием реакций электромагнитного поля во взаимодействиях с твердыми телами при температуре, вызывающей мгновенное охлаждение (криогенной температуре), а также проектированием новых приборов на основе выявленных свойств.

Стоит отметить: стремительными темпами растёт перспективность этого направления на международной арене науки, глобальность исследований в области микроэлектроники [6]. Результатом трудов ученых стало изобретение новейшей криогенной техники, способствующей разработке экономичных надёжных систем охлаждения, высокочувствительной радиоприёмной аппаратуры, современных вычислительных приборов, запоминающих устройств, охлаждающих усилителей.

Своё начало исследования учёных в этой области берут еще во второй половине 19 века, когда физики добились перехода вещества из газообразного состояния в жидкое. Так в 1898 году был получен первый жидкий газ, водород, а в 1908 г. голландский физик Камерлинг - Оннес осуществил сжижение гелия, завершив тем самым первый этап работ по сжижению газов.

Следующие несколько десятилетий стремительно растёт развитие методов использования криогенных жидкостей (сниженных газов).

Открытие явления сверхпроводимости приводит к производству таких веществ в промышленных масштабах. В 40-50-х годах 19 века на основе свойств материалов при глубоком охлаждении появляются первые полупроводники [1]. Спустя некоторое время на их основе удастся усовершенствовать радиотехнических схемы и создать принципиально новые радиоэлектронные устройства, например мазер [2].

Мазер использовался в современных системах радиосвязи, был достигнут прогресс в области применения сверхпроводников в различных радиоэлектронных системах и устройствах: больших электронно-вычислительных машинах, крупных электродвигателях и генераторах, электромагнитах, трансформаторах и линиях передач электроэнергии.

В 1962 г Брайан Джозефсон доказал на основе принципов квантовой механики явление преодоления электронами диэлектрического барьера без приложения напряжения, в следствие чего возникает переносный ток. Его открытия были полезны в области очень низких температур, где беспорядочные тепловые возмущения настолько малы, что становится возможным наблюдать и использовать весьма тонкие, едва уловимые явления [3].

В последние десятилетия все шире разворачивались работы по созданию новых электронных приборов и сложных систем, основанных на свойствах твердого тела при криогенных температурах [4]. Этому способствуют не только успехи в физике низких температур и технике глубокого охлаждения, но и появление новых проблем, которые не решаются другими методами. Криоэлектроника охватывает широкий круг вопросов: от взаимодействия электромагнитных волн с твердым телом при сильном ослаблении тепловых колебаний решетки до методов охлаждения и конструирования криоэлектронных автономных приборов с корпусом-криостатом.

Подводя итог моим рассуждениям, нельзя не подчеркнуть самостоятельность криоэлектроники, как отдельной отрасли промышленности, знаменующей новый этап развития электронной техники. Её внедрение в народное хозяйство, в технику связи и телевидение, вычислительную, радиолокационную технику [5] и приборостроение не только позволяет уменьшить габариты систем и приборов, массу и стоимость аппаратуры при увеличении ее надежности, но и приведет к коренному улучшению электрических параметров этой техники.

#### *Библиографический список:*

1. Алфеев В. Н. Полупроводники, сверхпроводники и параэлектрики в криоэлектронике. М., 1979.

2. Сигмен А. Мазеры. — М: Мир, 1966. — 520 с.
3. Храмов Ю. А. Джозефсон Брайан Дэвид (Josephson Brian David) // Физики: Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера. — М.: Наука, 1983
4. Мендельсон К. Физика низких температур. — М.: ИЛ, 1963. — 277 с.
5. Ширман Я. Д., Голиков В. Н., Бусыгин И. Н., Костин Г. А. Теоретические основы радиолокации / Ширман Я. Д.. — М.: Советское радио, 1970. — 559 с.
6. Камалова Р.Ш. Техника как явление культуры // Проблемы социально-экономического, политического и культурного развития российского общества [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24752819>

## **THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF CRYOELECTRONICS**

***Kolesova D.V.***

**Key words:** *radio electronics, cryogenic temperature, memory devices, electrical semiconductors.*

*This article was written in the course of researching the importance of such an electronics industry as cryoelectronics, its latest achievements and contribution to the development of modern devices and equipment systems.*