50. Запоминающие устройства на приборах с зарядовой связью

Особым классом приборов со структурой металл-диэлектрик-полупроводник являются приборы с зарядовой связью (ПЗС), представляющие собой совокупность взаимодействующих МДП-структур. Взаимодействие обеспечивается общностью полупроводникового слоя и малым расстоянием между МДП-структурами.

Действие прибора основано на хранении заряда неосновных носителей в потенциальных ямах, создаваемых внешним электрическим полем у поверхности полупроводника, и движения этого заряда вдоль поверхности полупроводника при движении потенциальных ям. На этом принципе реализуются устройства, функционирующие подобно сдвиговым регистрам. Информация, вводимая в такие регистры в виде заряда неосновных носителей, сдвигается под действием тактовых импульсов в соответствующих потенциальных ямах вдоль цепочки ПЗС.

На рис. 3 изображена цепочка МДП-конденсаторов, конструктивно реализованная в виде ПЗС-прибора. Металлические электроды конденсаторов отделены от полупроводника слоем диэлектрика. Если на электрод (затвор) такого МДП-конденсатора подать напряжение соответствующего значения и полярности (отрицательное для подложки n-типа и положительное для р-типа),

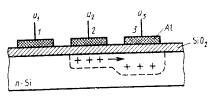


Рис. 3

то основные носители уйдут в объем, образуя под электродом область, обедненную основными носителями. Эта область - своего рода “карман” или потенциальная яма, в которую могут “скатываться” неосновные носители, образующие зарядовый пакет и являющиеся информационным сигналом.

Характерной особенностью элементов на ПЗС, является их функционирование только в нестационарном состоянии потенциальных ям, поэтому ЗУ на них относятся к устройствам динамического типа.

Ввод информации в систему на ПЗС может быть осуществлен с помощью электрических или оптических методов.

Существуют различные способы организации ПЗС ЗУ. Они преследуют одну цель - создание конструкции, обеспечивающей при последовательном характере обработки информации увеличение эффективной скорости выборки. Предполагается, что широкое применение ЗУ на ПЗС найдут в качестве внешних ЗУ специализированных и универсальных ЭВМ, а также в роли буферных устройств, включаемых между “медленной” внешней памятью сверхбольших емкостей и быстродействующим оперативным ЗУ в универсальной ЭВМ. Перспективной областью использования ПЗС считают также малые и средние (емкостью до 1 Мбит) ЗУ с невысоким быстродействием, применяемые в мини-ЭВМ или в сочетании с микропроцессором. Возможна, например, следующая архитектура памяти ЭВМ: оперативная память на МДП-транзисторах емкостью 4К; буферная память на ПЗС емкостью до 64 К; внешнее ЗУ на магнитных дисках или лентах.