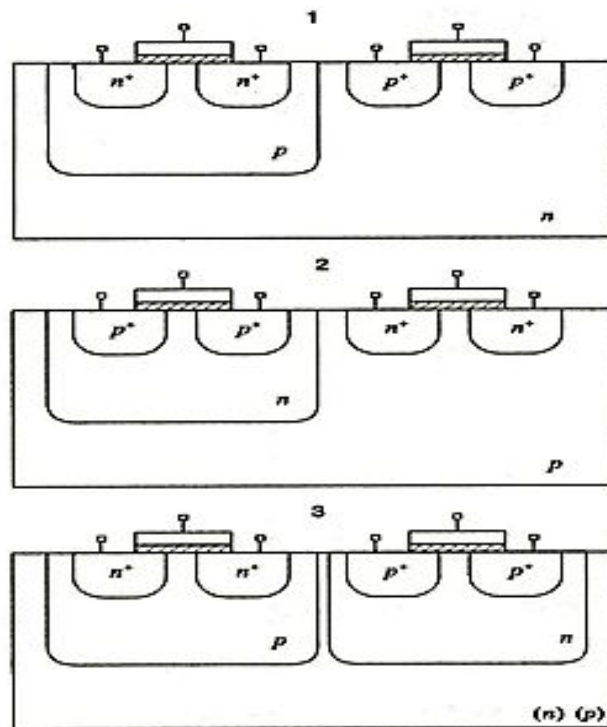


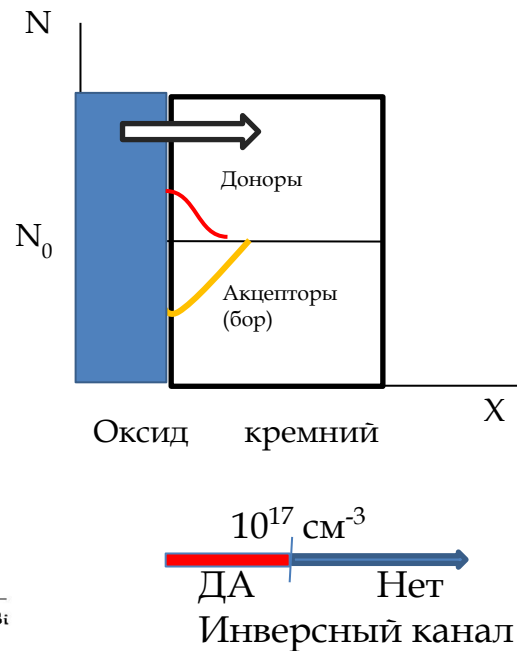
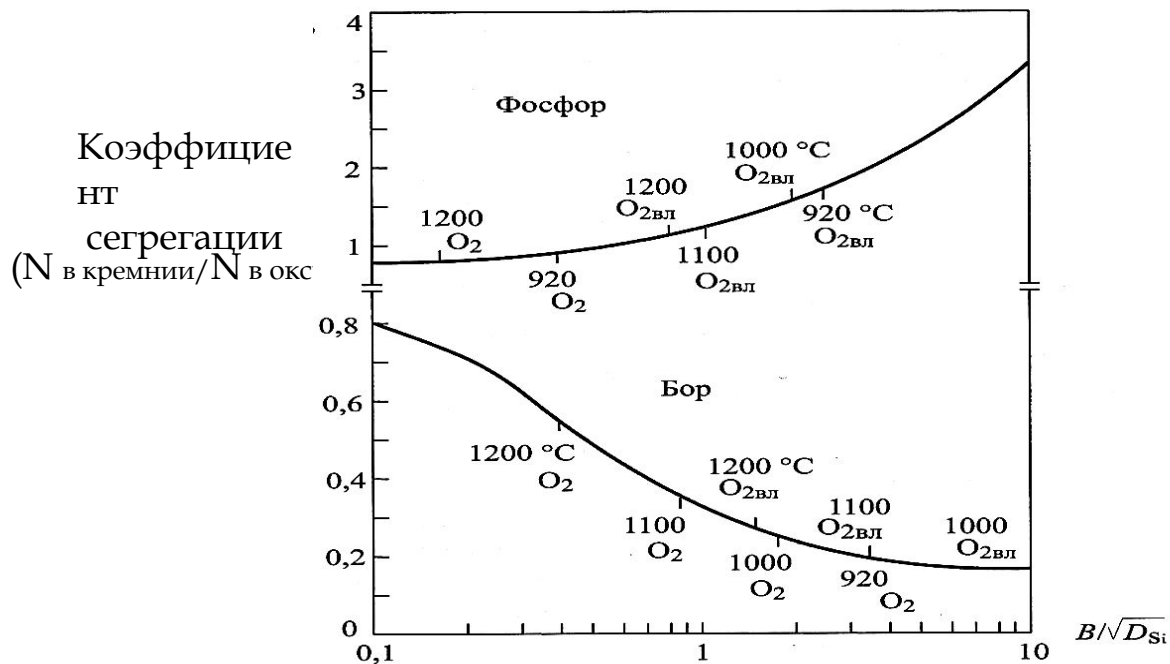
Лекция 5

Формирование карманов КМОП интегральных
схем

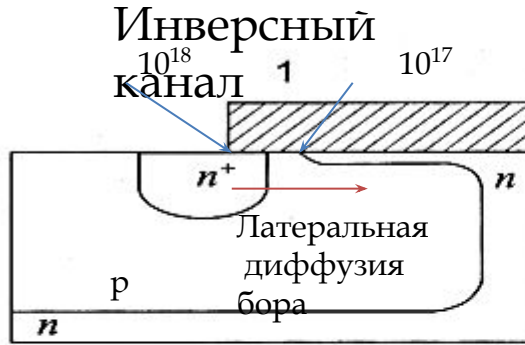
Карманы в КМОП структуре



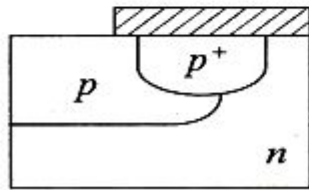
Влияние температуры и среды на перераспределение примеси при окислении кремния



Самосовмещение охранных областей при формировании ретроградного кармана

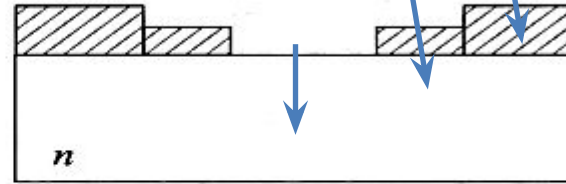


2

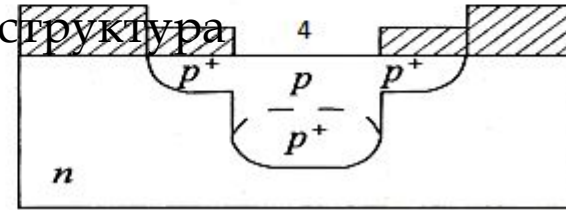


Охранная область

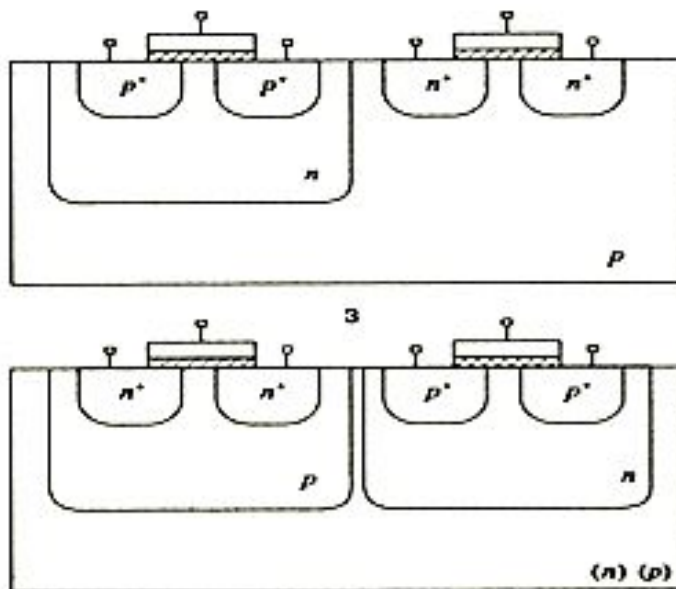
Ионная имплантация бора 3



Самосовмещенная структура



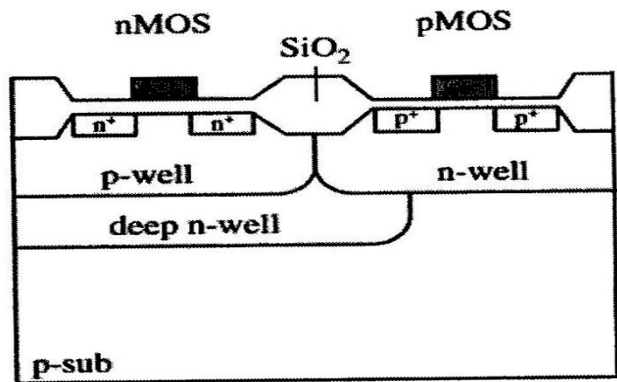
Карманы в КМОП структуре



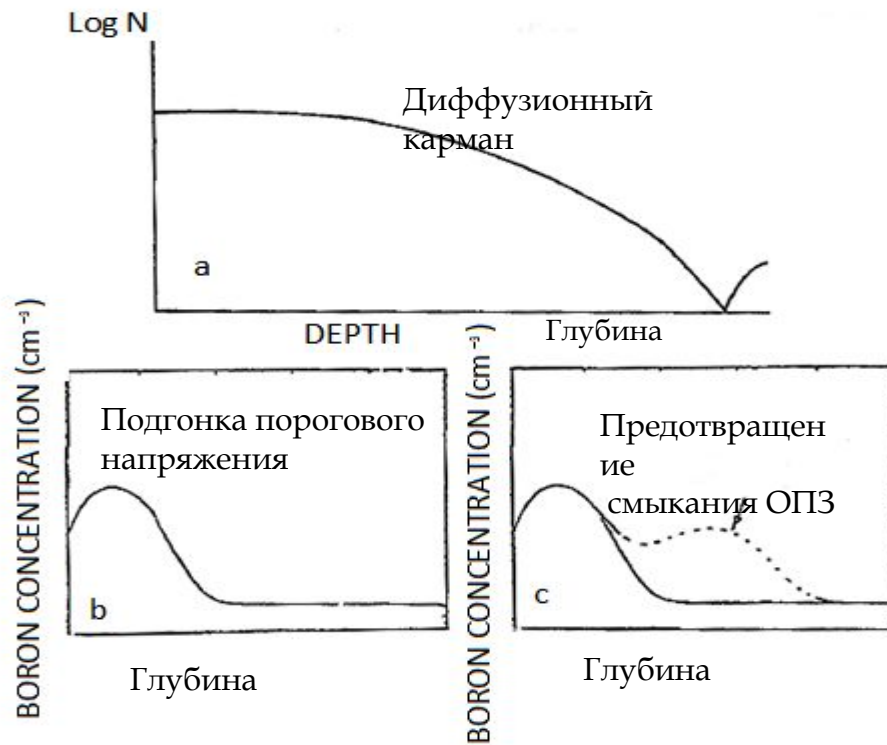
В случае двух карманов охранные области не нужны!!

[1]

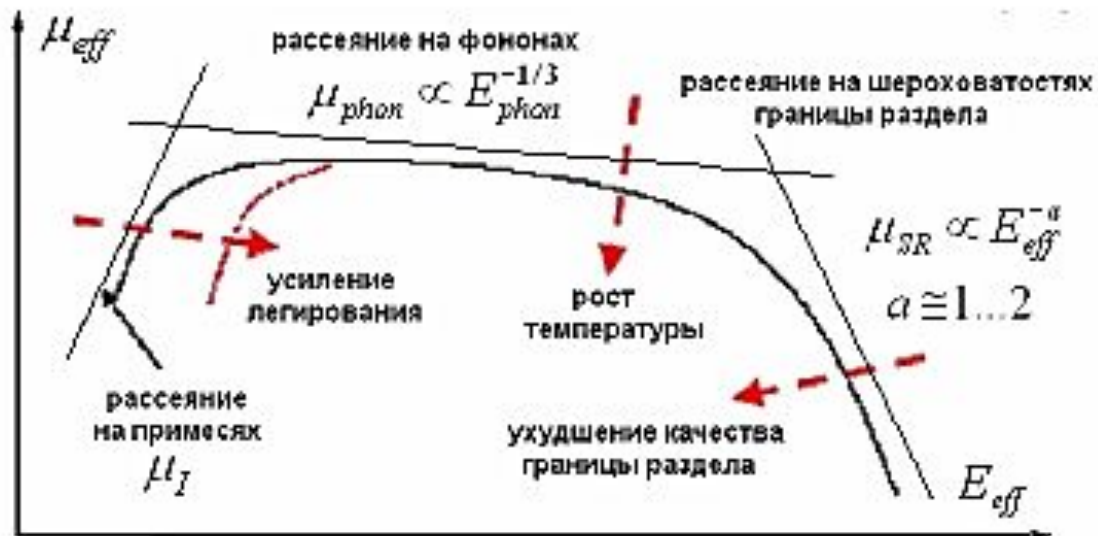
КМОП структура с тремя карманами



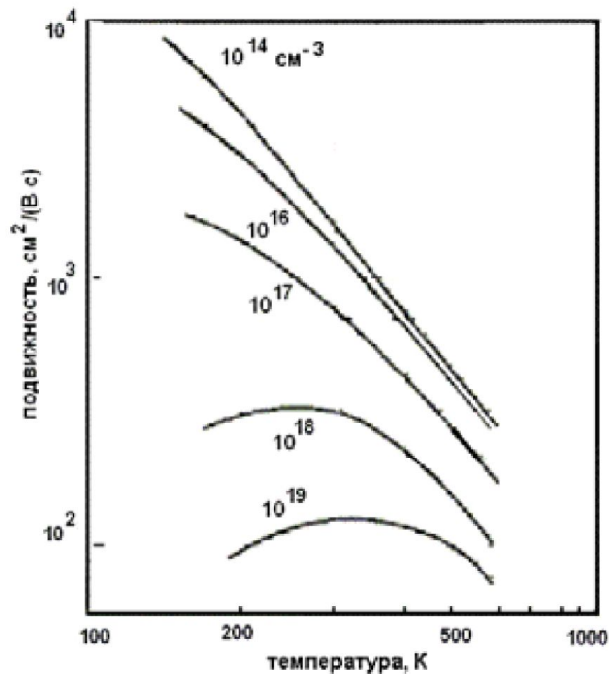
Дополнительные распределения примеси в диффузионном кармане



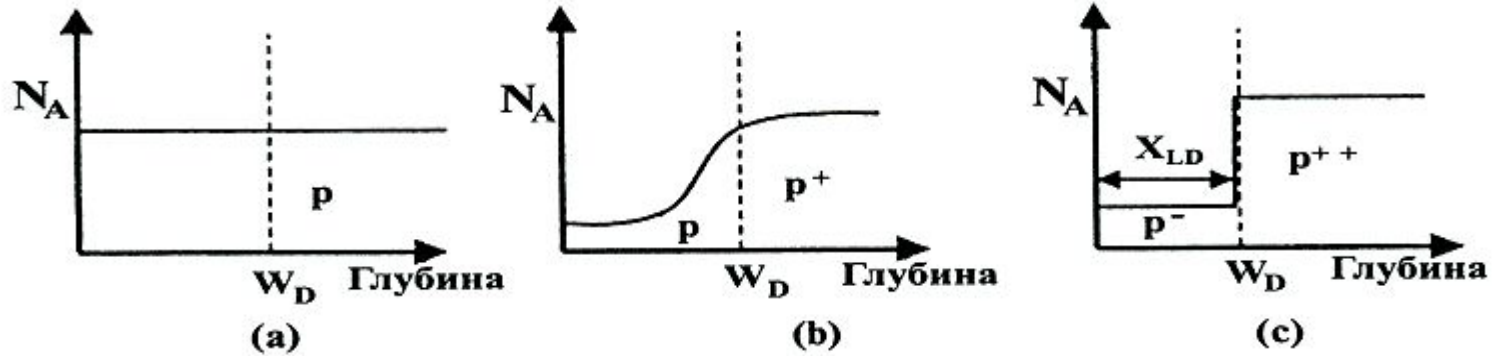
Зависимость подвижности носителей от температуры и электрического поля



Влияние концентрации примеси и температуры на подвижность носителей



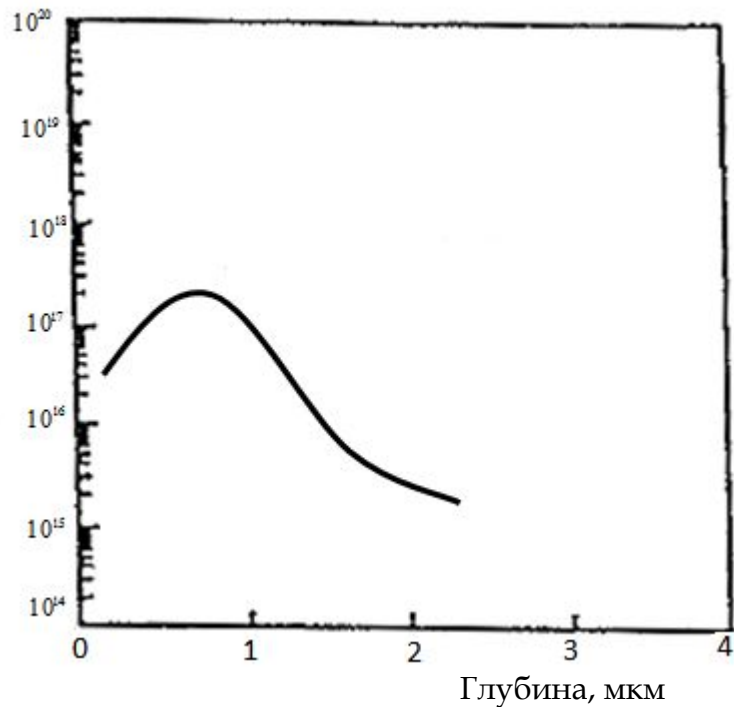
Различные виды распределения примеси в кармане



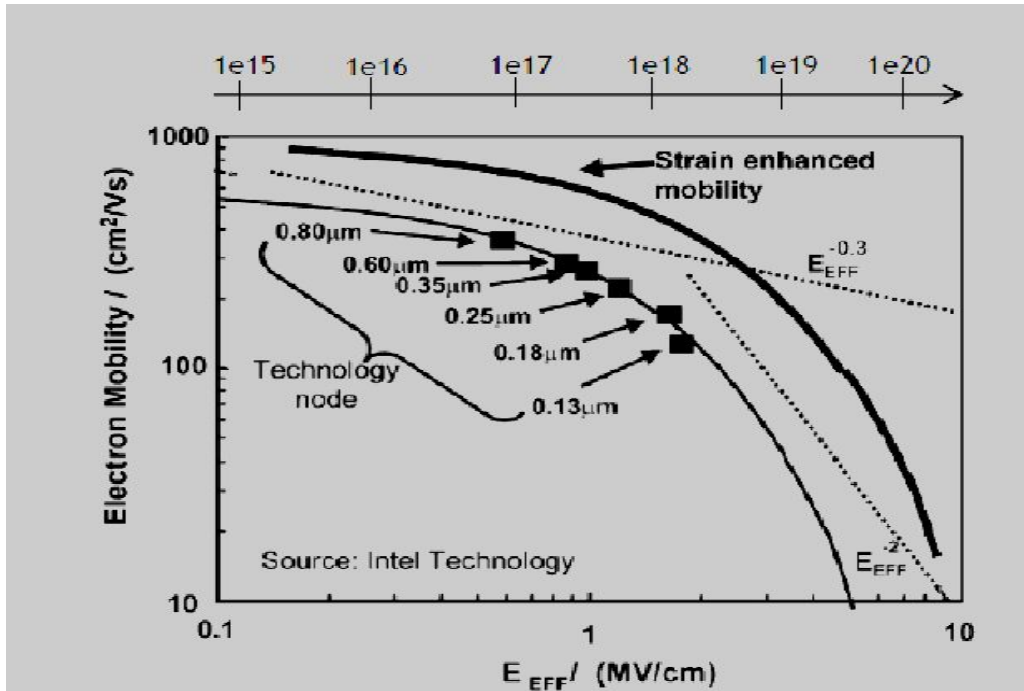
Распределение примеси в области канала МОПТ с однородным (а), ретроградным (б), ступенчатым (с) концентрационным профилем.

Карман с ретроградным распределением примеси

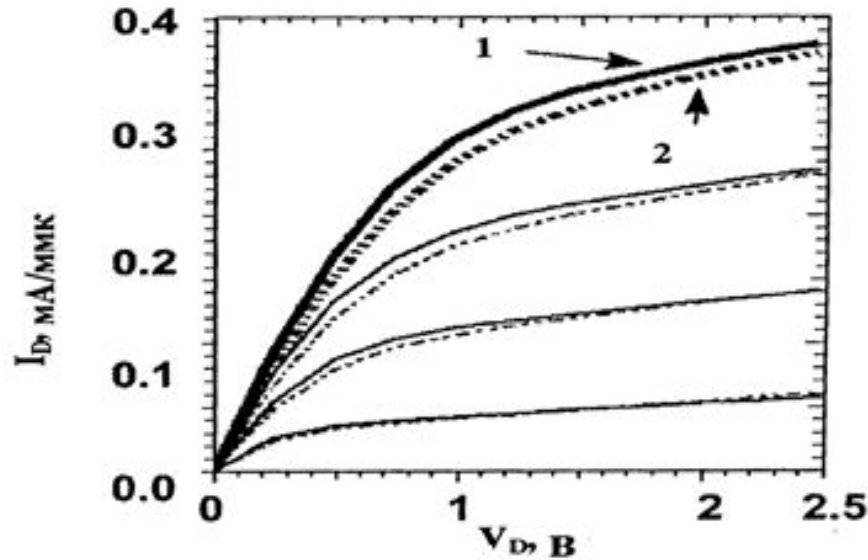
Концентрация



Зависимость подвижности носителей от концентрации примеси и величины электрического поля



ВАХ рМОП транзистора для карманов разного типа

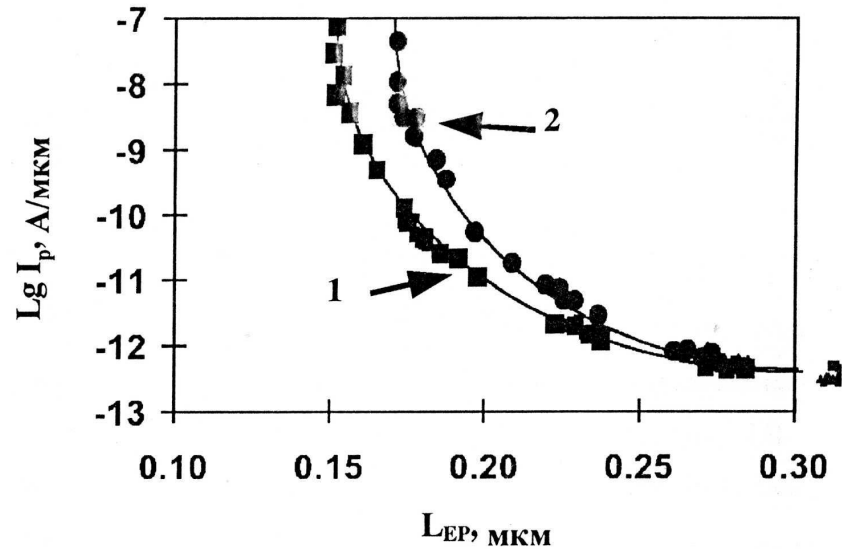


1 - ретроградный карман
2 - традиционный карман

Зависимость тока утечки от длины канала

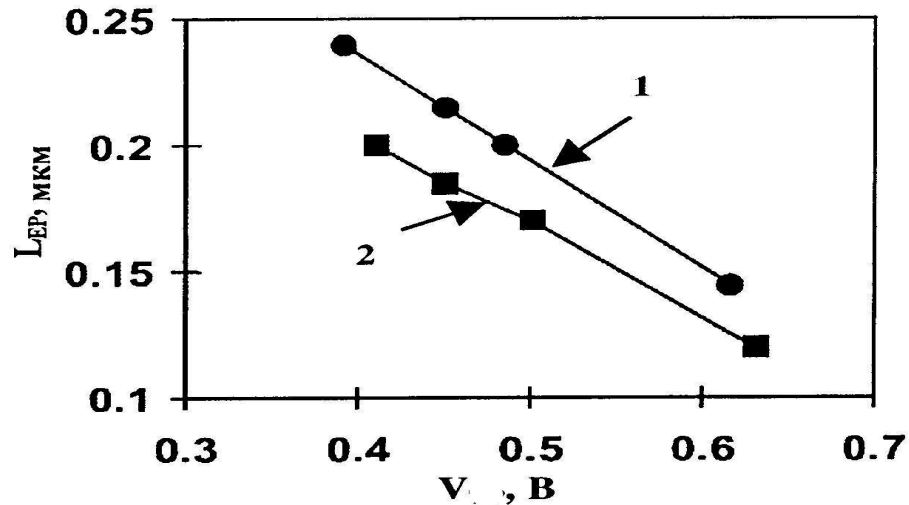
транзистора

Рис.2.12.а



1 - для SSRW-кармана (мышьяк); 2 - для традиционного кармана (фосфор). 33

Зависимость длины канала, определяемой током утечки, от порогового напряжения

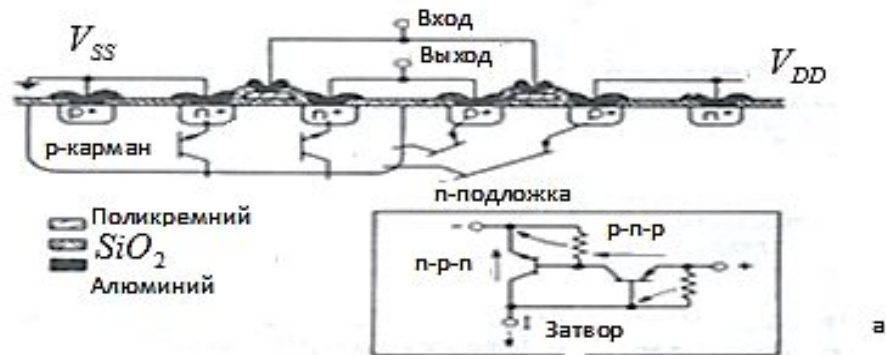


Ток
утечки 1
нА/мкм

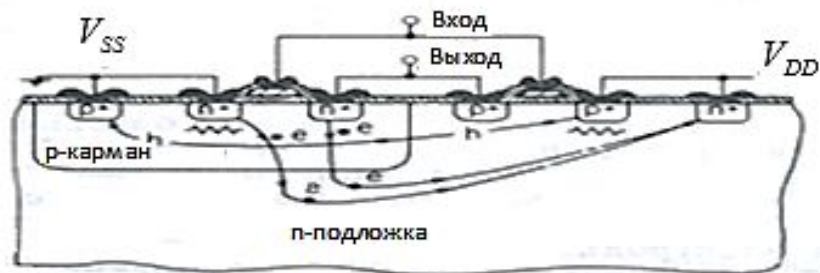
1-для традиционного кармана (фосфор); 2-для SSRW-кармана (мышьяк).

(:)

Эффект «защелкивания» в КМОП структуре



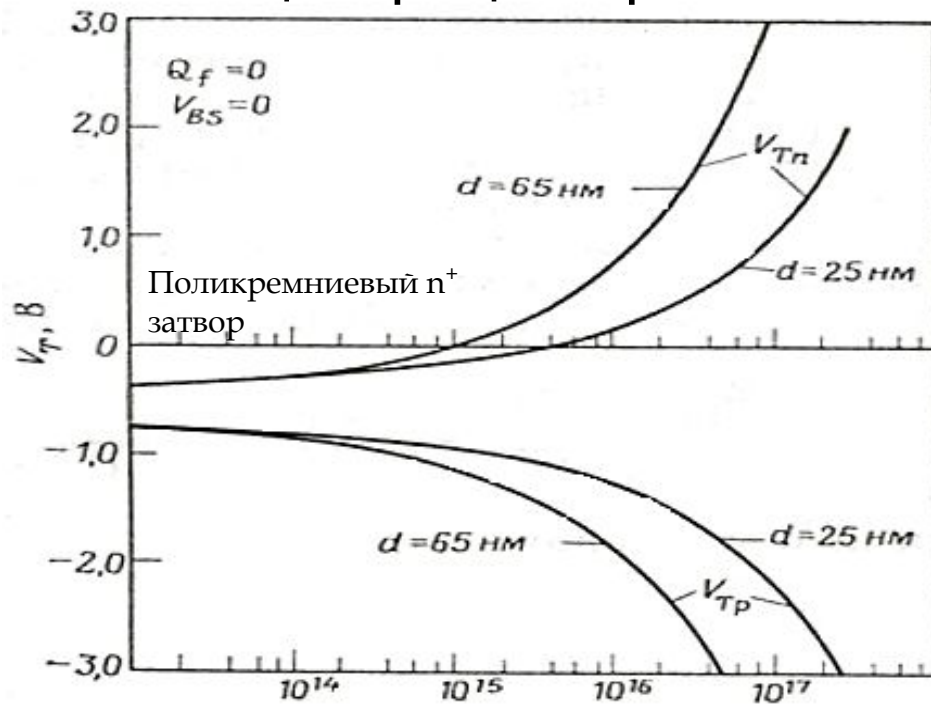
а



б

[5]

Зависимость порогового напряжения МОПТ от концентрации примеси



Уровень легирования подложки, см

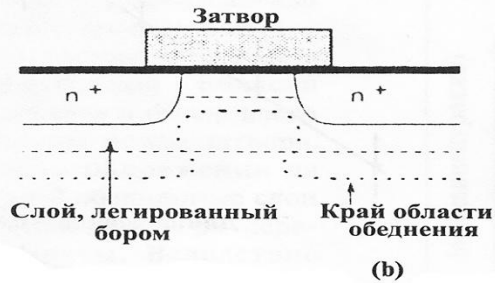
Зависимость пороговых напряжений МОПТ от дозы легирования



Дополнительное легирование кармана

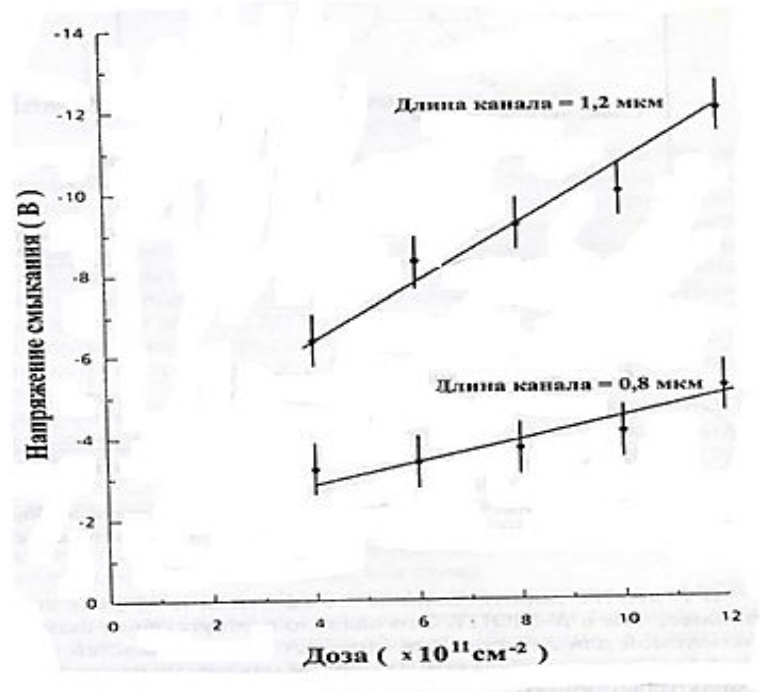


Подгонка
порогового
напряжения



Формирование
охранной области от
смыкания ОПЗ

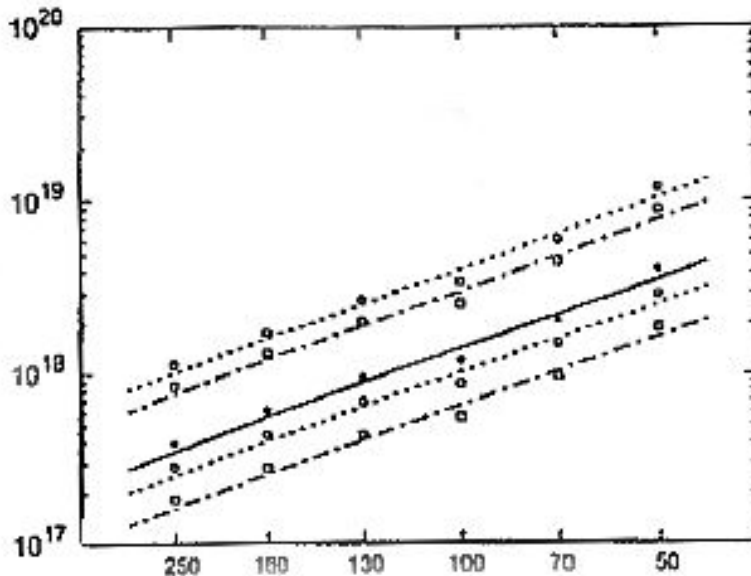
Влияние дозы ионной имплантации примеси на напряжение смыкания ОПЗ истока-стока



[7]

Зависимость уровня легирования области для предотвращения смыкания ОПЗ от технологического поколения

Концентрация



Технологические поколения
нм

[7]

Суперкрутой профиль распределения индия в р-кармане



Функции отдельных областей кармана p-типа



Формирование карманов

Ф/К <N-well>
ИИ $P=380 \text{кэВ}/1e13$
ИИ $As=120 \text{кэВ}/1e13$
ПХ снятие Ф/Р
ХО
Ф/К <P-well>
ИИ $B=200 \text{кэВ}/1.2e13$
$35 \text{кэВ}/1e13$
ПХ снятие Ф/Р
ХО