կայունությունը տատանվում է, որովհետեւ ցուցանիշները տարբեր են։ Ինչքան մեծ է տարբերությունը H_{max}-ից, այնքան բարձր է համակարգի կայունությունը.

Յարաբերական տարբերությունների արդյունքներն են

	Δ_1	Δ_2	Δ_3
տարեկան (year)	32,26,	24.77.	39,77.
նռամսյակային (quatr.)	29,10.	20.96,	14,07:
Ընդհանուր համակարգ	գ <mark>ի էնթրուսիան մ</mark> ե	ւր դեպքում	

 $H_{sum max} = 3.00$, $H_{sum year} = 2.03$ bi $H_{sum quarr} = 2.35$, $hulu = \Delta_{sum year} = 32.3\%$ til = 21.4%.

Մեծ էնքրոպիան նշանակում է որ տարեկան կտրվածքով առկա են արտահանման եւ ներմուծման ցուցանիշների տատանումներ, ինչը բնուքագրում է ընդհանուր համակարգի աշխատանքի բացասական արդյունքները։ Բացասական արդյունքների հետեւանք է նաեւ այդ համակարգի նոր ծեւավորման գործընթացը։

33 մուտքը միջազգային չուկա բարդ գործընթաց է, որը տասնամյակներ կտեւի։ Սակայն ներկա պահին եզրակացությունը միակն է 33 ԱՏԿ-ն կայացել է եւ անցել հաջորդ փուլ դեպի զարգացում։ Վերջինիս դինամիկան իր հերթին պահանջում է արտահանման առավել կարգավորված գործընթաց պետության անմիջական միջամտությամբ, որը եւ կփոխհատուցի արտասահմանյան մեծ վարկերով պայմանավորված ներմուծման բացասական ազդեցությունը (6)։

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

 Елиссева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. -М.: Наука, 1996.-368 с.
 Эддоус М., Стенофилд Р. Мстоды принятия решений - М. Банки и Биржи 1977 -590 с.

3 Овсиенко В.Е., Голованова Н.Б. и др. Сборник задач по общей теория статистики. - М.: Статистика, 1986. - 191 с.

4. Пасхажер И.С., Яблоник А.Л. Общая теория статистики – М Финансы и статистика, 1983. 426 с

5. Դայաստանի վիճակագրական տարեգրքեր, 1991, 1992, 1993, 1996 թթ. - Երեւան, 1997

 Путеводитель иностранного инвестора / Министерство экономики РА. - Ереван. 1996. - 107 с.
 Цыгнчко В.Н. Руководителю - о принятии решений. - М. Финансы и статистика.

7 дыгичко В.Н. Руководителю - о принятии решении. - М. Финансы и статистика. 1991. - 240 с.

ГИУА

23.01.1996

Изв. ПАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. L. № 2, 1997, с. 147 - 151.

УДК 621.382.1

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

С.Х. ХУДАВЕРДЯН, Г.Э. ГРИГОРЯН. В.В. ГРИГОРЯН, К.Б. ГАРИБЯН

СТРУКТУРА М-П/П-М С ИНВЕРСИЕЙ ЗНАКА ФОТОТОКА

Մշակված հե Մ Վ.Կ.Վ ֆոտողնդունիչային կառուցվածքներ, որոնցում կիսահաղորդիչը լազերային վերաբյուղեղացրնանք բարակ շերտ է։ Մտացված է ֆոտոնոսանքի նշանակության փորձնական կոր, որը տեսականորեն նիմնավորված է։ Տրված է երևույթի ֆիզիկական բացատրությունը. Разработаны фотоприемные структуры М.П.П.М. с лазернорекристилли в панной тоякой полупроводниковой базой. Экспериментально получена и теоретически обоснована смена знака фототока на снектральной характеристике "Тано физическое объяснение явлению.

Ил. 2. Библиогр.: 3 начи.

M-SC-M photoreceiving structures with laser recrystalized thin semiconductor base are elaborated. Inversion of photocurrent symbols based on the spectral description is experimentally proved and theoretically stated. The effect was explained physically

10. 2. Rel. 3.

В области развития трехмерных интегральных схем (ТМИС) важное место занимает формирование многофункциональных активных элемеатов. в частности, датчиков электромагнитного излучения во втором и последующих рекристаллизованных своях. Эти датчики, наряду с высокой эффективностью регистрании излучения, полжны обладать высоким быстродействием, поскольку рекристаллизованная базовая область узкая (\$1 мкм) и обеспечивает малые времена продетов носителей заряда через эту базу (-10⁻¹ с). Были проведены успецияые полытки создания фотолнодов по втором слое с мелким р-п - переходом, у которых токи утечки не превышали 10-1. А/мкм [1]. Сведения о формировании рекристаллизованного слоя на металлической пленке в известной нам литературе отсутствуют. Между тем, если на металлической пленке провести рекристиллизацию тонкого слоя поликремния, то в процессе может образоваться тыловой барьер Шоттки и становится возможным получение структуры М-П/П-М с нумя противоноложно направленными барьерами Шоттки, которые оказывают влияние на фотоотклик прибора.

Работа посвящена разработке фотоприемных структур М-П/П-М с лазернорекристаллизованной базой, а также анализу и расчету влияния двух барьеров Шоттки по обе стороны базы на процесс регистрации фотосигнала. Метод рекристаллизации лазерным лучом удобен для изготовления ТМИС поскольку он позволяет в процессе рекристаллизации поддерживать температуру пластины на достаточно низком уровне, чтобы не разрушить или существенно не изменить параметры уже сформированных нижних слоев приборов.

В экспериментах был применен метод рекристаллизации, описываемый в [2]. Подверглась рекристаллизации пленка в-Si голщиной -1 мкм. получевная ваккуумным напылением на подложке со структурой Si-SiO.-Ti (рис. 1a). Пленка гитана была получена катодным распылением. В процессе рекристаллизации для снятия механических напряжений подложка нагревалась до 600°С. При этом одновременно были образованы силицид титана (TiSi. 1и прочный барьер Шоттки. Si-TiSi, высотой -0.6 эВ. Энергия лазерного пучка и скорость сканирования поверхности пластины выбраны таким образом, чтобы иленка поликремния плавилась по всей толщине и рекристаллизация шла из связава. При этом получались полностью монокристаллические зерна кремния плоцадью несколько тысяч квадратных микрометров. Сложность выращивания зерен большей илонади связана с тем, что кристаллизация начинается по краям зерен, которые охлажлаются быстрес, чем другие участки.



Рис. 1. а - структура образца; б - зависимость $X_{ai} = \Gamma(A \oslash_k)$ при 1 - qV=0 $_2B$; 2 - qV=-0,2 $_3B$; 3 - qV=0,2 $_3B$

Вторым барьером Шоттки служит полупрозрачный слой никеля, нанесенный вакуумным напылением.Высота барьера, оцененная из данных С-V-метрии, составляет 0.5 эВ. Таким образом, образуется структура М-П/П-М с двумя противоположно направленными барьерами Шоттки. База между ними из кремния п-тила ($n-10^{15}$ см⁻¹) узкая (d≤1 мкм) и вся перекрыта объемными зарядами двух барьеров. Минимум энергетического потенциала находится на $x_{\rm DI}$ (рис. 2а) и зависит от высот двух барьеров и от приложенного внешнего напряжения. Считая, что $x_{\rm III}$ ширина области объемного заряда первого, а (d- $x_{\rm III}$)- второго барьерных переходов, и учитывая также влияние внешнего напряжения [3], можно записать

$$(\mathbf{x}_{m}) = 2\varepsilon\varepsilon_{0}(\varphi_{k1}\pm q\mathbf{V}_{1})/q^{2}\mathbf{n}; \quad (\mathbf{d}-\mathbf{x}_{m}) = 2\varepsilon\varepsilon_{0}(\varphi_{k2}\mp q\mathbf{V}_{2})q^{2}\mathbf{n}.$$

где V и V, -значения падающего напряжения на первый и второй барьеры. Из решения этих уравнений получим следующее выражение для x _:

$$\mathbf{x}_{m} = 0.5d + 2\varepsilon\varepsilon_{0}(\boldsymbol{\varphi}_{k} \pm \mathbf{qV})/\mathbf{q}^{2}\mathbf{nd}.$$
(1)

где $\Delta \phi_k = \phi_{k1} - \phi_{k2} - p$ азница высот двух барьеров Шоттки, а $V = V_1 + V_2 - приложенное внешнее напряжение. При отрицательном напряжении первый барьер смещен в прямом направлении, а второй - в обратном. При положительном - наоборот. Для <math>d = x_m$ получим

$$d - x_m = 0.5d - 2\varepsilon\varepsilon_0 (\varphi_k \pm qV)/q^2 nd.$$
⁽²⁾

На рис. 1 б показаны характеристики зависимостей $x_m = f(\Delta \phi_k)$ при разных значениях напряжения смещения. Видно, что при одинаковых высотах барьеров ($\Delta \phi_k$, V = 0) $x_m = 0.5d$, а при их отличии друг от друга x_m смещается в сторону барьера меньшей высоты.

При вычислении фототоков первого и второго барьеров мы можем не учитывать рекомбинацию носителей в области объемного заряда, а также диффузионный ток, что вполие оправданно, так как база узкая и полностью перекрыта объемными зарядами двух переходов, где основную роль играет дрейф носителей. Учитывая, что поглощение света, а следовательно, и число фотогенерированных пар. по глубине от поверхности подчиняются экспоненциальному закону Бугера-Ламперта, и принимая, что в области $0 < x \leq x_m$ генерированные посители разделяются первым барьером, а п области X _и < x < d - вторым, можно для числа фотоносителей, разделенных первым переходом, написать

$$P_{2} = S \int_{0}^{1} P_{0} e^{-\alpha x} dx = P_{0} S(1 - e^{-\alpha x}) / \alpha,$$

где Р₀ – концентрация фотоносителей у поверхности: S – светочувствительная площадь. α – коэффициент поглощения. А для числа носителей заряда, разделенных вторым барьерным нереходом, имеем

$$P_{\alpha} = S \int P_{\alpha} e^{-\alpha x} dx = P_{\alpha} S(e^{-\alpha x} - e^{-\alpha d}) / \alpha.$$

Тогда фототок первого перехода будет равен

$$_{\mathfrak{gl}} = q SP_{\mathfrak{g}}(1 - e^{-i\pi \tau_{\mathfrak{g}}}) / \tau_{\mathfrak{g}} \alpha \,. \tag{3}$$

а второго перехода

$$I_{\phi 2} = q SP_0 (e^{-\alpha x_m} - e^{-\alpha d}) / \tau_p \alpha.$$
⁽⁴⁾

где () — заряд электрона; Т. — время жизни неосновных носителей в базе. Результирующий фототок есть разница этих двух фототоков:

$$I_{0} = qSP_{0}[(1 - e^{-\alpha x_{m}}) - (e^{-\alpha x_{m}} - e^{-\alpha x_{0}})]/\tau_{p}\alpha.$$
(5)





На рис. 2 представлены спектральные характеристики: теоретическая по формуле (5) (рвс. 2, кр. 1-3) и экспериментальная - для структур Ni л Si-Ti (кр. 4), приведенные для одинакового числя квантов. По разнице высот барьеров ($\Delta \phi_k$) кривые 4 и 2 близки друг другу, однако максимумы длинноволнового и коротковолнового фототоков на экспериментальной кривой получаются больше. Это объясняется тем, что квостовая часть"

квантов, поглощенных на глубиве от x = d, не учитывалась (в формуле (4) интегрирование проводилось от x_m до d), между тем эксперименты показывают, что часть квантов не проходит через тыловоп контакт титана, а отражается от него во внутрь кремния, где генерпруют дополнительные фотоносители, которые разделяются как первым, гак и вторым барьерами

увеличивая их фототок. Как видно из рис. 2, с уменьшением уменьшается максимум отрицательного фототока и увеличивается положительный фототок, при этом точка инверсии (точка нуля) смещается в длинноволновую сторону. Это очевидно, поскольку с уменьшением разницы высот барьеров, из-за экспоненциального закона поглощения квантоп электромагнитного излучения, доля фототока тылового барьера уменьшается. Этому уменьшению преиятствует увеличение длины волны падающего излучения (глубины поглощения). При $\Delta \phi_{\rm s} = \phi_{\rm st} - \phi_{\rm st} \ge 0$ на всех длинах воли домвнирует положительный фототок (рис. 2, кр. 1).

Таким образом, структуры М-П/П-М с двумя барьерами Шоттки с рекристаллизованной тонкой базой имеют ярко выраженную коротковолновую чувствительность, и в них проявляется эффект смены знака фототока.

ЛИТЕРАТУРА

Акасака Й. Тенденции развития трехмерных интегральных схем // ТИИЭР // 1986 - Т. 74, № 12. - С. 120-132.

2 Авагян А.Х., Дохолян Ж.Г., Худавердян С.Х. Метод пазерной рекристаллизации тонких поликристаллических слоев // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН. 1991. - Т. ХШV, № 5-6. - С. 222-226.

3. Բունիաթյան Վ.Վ., Հարությունյան Վ.Մ. ԳԻՏ կիսահաղորդչային տարքեր. Երևան, 1996. Մ. I. - 224 էջ։

ГИУА.

24.02.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. L. № 2, 1997, с. 151-154

УДК 532.5.072.12

ГИДРАВЛИКА

С.М. КАЗАРЯН. А.В. АЙРАПЕТЯН, С.С. КАЗАРЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОРНЫХ РЕК

Դիտարկվում է լեռնային գետերի հիդրոչևաչափական պարամնարերի որոշման խնդիրը ըստ չափողականության տետության և նմանության չափանիշների։ Պարաբոլական կտրվածքով հուների համար դինամնկական կայունության դեպքում ստացվել հե հաշվային քանաչներ գրանց լայնության, խորության և միջին արագության որոշման համար, Հաստոտվել է չավսանիշ, որով բնորոշվում է գետերի և ջրանցքների աղղագծային տեղամաներ դինամիկական կայունության պահպանան և խախտման պայմանը։

Рассмотрены решения задачи по определению гидроморфометрических нараметров горных рек с применением теории размерности и критернев подобия Получены расчетные формулы для нирины, глубины и средней скорости оп вертикали в случаях сохранения их динамической устойчивости. Установлены