

с содержанием этанола 32% и 6% можно объяснить различием их свойств при перегонке с паром и поступлением продуктов гидролиза в процессе нагрева.

Полученные препараты обладают противовоспалительным, болеутоляющим, рассасывающим и противозудным эффектом, повышают устойчивость организма к инфекциям, как вирусной, так и вирусно-бактериальной этиологии, способствуют выведению из организма токсичных веществ, ускоряют лечение ран, ожогов, обморожений и ушибов, эффективно блокируют развитие герпеса, могут применяться для больных, чувствительным к антибиотикам в качестве противовоспалительного средства.

Можно предположить, что действие препарата связано с активацией эндогенных, присущих организму, систем подавления окислительных реакций, либо гомеопатическим действием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Швец В.М., Кирюхин В.К. Органические вещества в минеральных лечебных водах //Бюл. МОИП отд. Геологии 1974. №6. С.83-96.
2. Пиннекер Е.В., Кустов Ю.И., Шпейзер Г.М., Васильева Ю.К. Новый тип минеральных лечебных вод на юге Сибирской платформы // Доклады Академии наук Геология, 1994.- N 5. С. 616-618.
3. Shpeyzer G.M. Yanxin W., Smirnov A.I. Compositional Variations of dissolved organic substances in different types of mineral waters: With examples from Cen-

tral Asia //Water-Rock Interaction.- Balkema - Rotterdam - Brookfield.- 1995.- S.277-281.

4. Шпейзер Г.М., Васильева Ю.К., Минеева Л.А., и др. Органические вещества в минеральных водах горноскладчатых областей Центральной Азии //Геохимия, 1999. - №3. С 302-311.

5. Васильева Ю.К., Ясевич А.П. Мазурова Т.М. и др. Сравнительная характеристика органических веществ маломинерализованных источников Иркутской области и минеральной воды Нафтуса //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры, 1988 - №5.- С.37-40.

6. Пат РФ №2112519 Способ извлечения бальнеологически активных компонентов для получения лекарственных препаратов Шпейзер Г.М., Минеева Л.А.. 1998.

7. Пат. РФ № RU 2164129 С1 Шпейзер Г.М., Яновский Л.М., Родионова В.А., Минеева Л.А. Способ лечения воспаления пульпы постоянных зубов у детей и подростков, 2001.

8. Другов Ю.С., Родин А.А., Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе, Практическое руководство.- М.: «Лаб-пресс», 2005. – 755 с.

9. Muzmann P., Levsen K., Radeck W. Fresenius'J. //Anal. Chem., 1994.- Vol. 348, № 10.- P. 654-.659.

10. Fitzpatrick J.D., Steelink C. Benzosemi-quinone radicals in alkaline solutions of hardwood lignins //Tetrahedron letters. 1969,№1 57.- P. 5041-5044.

11. Кузьменко И.В., Клименко Е.П., Алексеев С.М. и др. Биол. мембраны 1985; № 6:- С. 557-565.

Прикладные исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ФОТОТОКА В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУРАХ С НЕРАВНОВЕСНЫМ ПОВЕРХНОСТНЫМ ЗАРЯДОМ

Богатов Н.М., Григорьян Л.Р.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Современные электроника и оптоэлектроника как средства обработки информации развиваются в двух главных направлениях: интегральной электроники и функциональной электроники. Основные тенденции развития первого направления обусловлены идеологией больших и сверхбольших интегральных схем и реализуются за счет освоения субнаносекундных интервалов времени, субмикронных и нанометровых размеров компонентов, сверхвысоких уровней интеграции. Для этого используются принципы транзисторной схемы - и системотехники, технологическая интеграция активных компонентов, содержащих статические неоднородности полупроводниковых областей: электрические потенциальные барьеры металл-полупроводник, металл-диэлектрик-полупроводник, p-n и гетеропереходы.

Второе направление основано на полном отказе от понятия классических схемных элементов и непосредственном использовании физических явлений в твердом теле, связанных с кинетическими, квантовыми,

механическими, тепловыми, излучательными и магнитными эффектами, для выполнения функций сложных электронных систем. Интеграция в функциональной электронике параметрическая, интегрируются функции преобразования. Физические процессы и явления, происходящие в твердом теле, используются для моделирования функций передачи и преобразования, определяемых алгоритмами функционирования устройств. Таким образом, функциональная электроника основана не на схемной технологической интеграции статических неоднородностей структуры кристалла, а на физических принципах интеграции динамических неоднородностей, возникающих в процессе эксплуатации электронной системы, например, электрических и магнитных доменов, магнитных вихрей, волн деформации, зарядовых пакетов и др.

Для обоих направлений характерна возрастающая роль электронных явлений на поверхности и границах раздела полупроводникового кристалла. В приборах интегральной электроники она обусловлена уменьшением размеров активных компонентов, а в приборах функциональной электроники – динамическими процессами обмена носителями заряда между поверхностными и объемными электронными состояниями.

Влияние равновесного поверхностного заряда на распределение внутреннего электрического поля и

вольтамперные характеристики поверхностно барьерных структур изучено достаточно подробно. Неравновесные эффекты, проявляющиеся в условиях возбуждения электронной подсистемы кристалла, обусловленные захватом электронов (дырок) на поверхностные состояния, существенно влияют на электрофизические характеристики полупроводниковых приборов с неоднородными слоями в поверхностной области. Роль этих эффектов раскрыта неполностью и часто оказывается отрицательной или неконтролируемой.

Цель работы – исследование влияния неравновесного поверхностного заряда на динамику фототока полупроводниковых структур с неоднородными слоями в поверхностной области.

Проведены измерения электрофизических и фотоэлектрических характеристик многослойных структур на основе кремния, содержащих МГОП-контакт или субмикронный p-p- переход в поверхностной области, отличающихся расположением и геометрией легированных слоев. Электронные свойства поверхности изменялись с помощью нанесения диэлектрической пленки и создания примесных уровней в запрещенной зоне.

Поверхностные энергетические уровни можно условно разделить на два класса, отличающиеся временем обмена зарядами с разрешенными зонами: быстрые поверхностные электронные состояния (БПЭС) с характерным временем релаксации $\tau < 10^{-1}$ с и медленные поверхностные электронные состояния (МПЭС) с $\tau \geq 10^{-1}$ с. МПЭС свойственны межфазным границам диэлектрик-полупроводник, их положение в запрещенной зоне зависит от молекулярного состава границы. В соответствии с этим делением временные изменения электрического тока исследовались в различных временных масштабах.

Наблюдались два типа динамических зависимостей: негармонические колебания тока при стационарных условиях освещения и монотонные изменения тока короткого замыкания при резком изменении светового потока. Частота генерации колебаний находилась в пределах $10^2 \div 10^6$ Гц. Существенной закономерностью, определяющей возникновение колебаний тока, является зависимость напряженности электрического поля ОПЗ активного перехода в поверхностной области от концентрации неосновных носителей заряда в базе, связанная с геометрией структуры. При этом период колебаний определяется временем заполнения поверхностных состояний, а длительность импульса – временем рекомбинации неравновесных носителей заряда в базе. Захват носителей заряда на МПЭС обуславливает нестационарность тока короткого замыкания с временем релаксации $\tau \sim 10$ с. Величина $1/\tau > 10^2$ Гц коррелирует с нижней границей диапазона частот колебаний. Верхняя граница определяется БПЭС, на ее значение влияет примесный состав поверхностной области. Таким образом, в образовании неустойчивости тока могут принимать участие как БПЭС, так и МПЭС.

КВАНТОВОСТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ ПЛЁНКИ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКЕ

Галай Е.О.

Ставропольский государственный университет,
Ставрополь

Развитие тонкоплёночных технологий привело к прогрессу в микро- и оптоэлектронике, определяющему лицо современной информационной цивилизации. При выращивании плёнок возникает проблема построения моделей кинетики фазовых переходов первого рода в двухфазных системах.

Рассмотрим процесс образования пленки в результате газовой или жидкостной эпитаксии на кристаллической подложке. Совокупность частиц неупорядоченной фазы можно рассматривать как динамическую систему частиц, распределённых в пространстве случайным образом и находящихся в состоянии термодинамического равновесия с кристаллической подложкой. Частицы могут находиться в сколь угодно большом количестве в одном состоянии, для них не существует запрета Паули, то есть такую систему можно рассматривать как ансамбль бозе-частиц. При температурах ниже некоторой критической происходит осаждение части системы на подложку в состоянии с нулевым импульсом, так называемая бозе-конденсация в поле псевдопотенциала подложки. В результате на кристаллической поверхности образуются зародыши новой фазы, происходит фазовый переход первого рода.

Несохранение числа частиц неупорядоченной системы, связанное с наличием поля подложки, приводит к появлению отличных от нуля средних $\langle a_{k_1}^+ a_{k_2} \rangle$, определяющих концентрацию частиц в газовой фазе, а также аномальных средних $\langle a_{k_1} a_{k_2} \rangle$ которые при $k=0$ определяют концентрацию осаждаемых частиц – конденсата. Для аномальной функции Грина (ФГ) $\Gamma_{kk'}(\omega) = \langle \langle a_k^+(t_1) a_{k'}^+(t_2) \rangle \rangle_\omega$ получено уравнение $\Gamma_{kk'}(\omega)[\omega + \varepsilon] = \Delta^+ G_{kk'}(\omega)$, где $\Delta^+ = -\frac{1}{V} \sum V(k_1 - k_1') \langle a_{k_1}^+(t_1) a_{k_2}^+(t_1) \rangle$. Здесь ε – энергия одночастичных возбуждений.

Решая совместно систему уравнений для $G_{kk'}(t_1, t_2) = \langle \langle a_k(t_1) a_{k'}^+(t_2) \rangle \rangle$ – нормальной и аномальной ФГ находим для щели в спектре аномальной ФГ уравнение:

$$\Delta = - \sum V(kk') \frac{\Delta}{\sqrt{\varepsilon^2 + |\Delta|^2}} th \frac{\sqrt{\varepsilon^2 + |\Delta|^2}}{2\Theta} \cdot \Delta$$

имеет смысл щели в спектре возбуждений монослоя кристаллического конденсата на подложке, преодоление которой необходимо для начала образования плёнок. Таким образом, появление $\Delta \neq 0$ является критерием начала конденсации неупорядоченной фазы на кристаллической подложке.