

фототок в блоках) (ФЭБ, ФМБ и ТЭБ) в свою очередь возрастает. В ПСИ блоке происходит оптоэлектронный контроль плотности светового потока. Далее концентрированный световой поток большой плотности направляется на электронно-коммутиционную систему (ЭКС), далее определяется режим работы гелиооптрона. Если необходимо для работы устройства фотовольтаический режим, тогда световой поток через оптический канал 1 направляется на фотоэлектрический блок (ФЭБ). Фотоэлектрический блок представляет собой батарею тонкопленочной плоскопараллельной гетерофотоэлементов (ГФЭ). В батарее ГФЭ происходит фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения на электрическую, т. е. на блоке ФЭБ возникает э.д.с. Если ЭКС выбирает термоэлектрический режим работы, тогда на блоке ТЭБ в результате теплового действия СИ возникает термоэлектрический э.д.с. Термоэлектрический блок собирается из пленочных термоэлементов. Фотоэлектрические, фотомагнитные и фототермические блоки гелиооптрона являются специальным микроэлектронным источником электрического питания, устройства. В этих источниках энергии, электроэнергия вырабатывается с помощью электрических генераторов со световым питанием СИ. Возникающие при этом токи блоков по средствам электронных цепей (электрических контуров) поступают на ВВБ гелиооптрона.

Литература

1. Onarkulov, M., Nasriddinov, S., Yuldashev, S., & Yunusaliev, L. (2020). TECHNOLOGICAL FEATURES OF OBTAINING STRENGTH SENSITIVE POLYCRYSTALLINE FILMS Bi₂-XSbXTe₃. Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering, 2(3), 27.
2. Yuldashev, A. (2022). ОПТОТРАНСФОРМАТОР. Science and innovation, 1(A7), 876-882.
3. Yuldashev, S. (2022). ХАЛЬКОГЕНИД ЮПҚА ПАРДАЛАРИДА АФК-ЭФФЕКТ. Science and innovation, 1(A6), 530-535.
4. Onarkulov, K. E., Naymanbayev, R., Yuldashev, A. A., & Yuldashev Sh, A. (2021). Халкогенид бирикмалари устида таджикотлар. Eurasian journal of academic research, 1(6), 136-137.
5. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, Ш. А., & Юлдашев, А. А. (2022). ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЙ. Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS), 2(3), 427-434.
6. Кадыров, К. С., Онаркулов, К. Э., Онаркулов, М. К., & Юлдашев, Ш. А. (2020). ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ BI-SB-TE. In Экономическое развитие России: тенденции, перспективы (pp. 72-76).

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ГЕНЕРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МДП-СТРУКТУР

¹Далиев Х.С., ²Эруглиев У.К., ¹Аллаёров А.Н.

¹Филиал НИУ «МЭИ» в г. Ташкенте, Республика Узбекистан

²Научно-исследовательский институт физики полупроводников и микроэлектроники Национального университета Узбекистана,

Аннотация: Известно, что наличие очень небольшого количества дефектов, особенно в полупроводниках, сильно влияет на работоспособность всех полупроводниковых приборов. Потому исследование физических процессов в кремниевых многослойных структурах,

легированных РЗЭ, как путем диффузии, так и в процессе выращивания из расплава является весьма актуально.

В работе приводятся результаты исследования физических процессов в кремниевых многослойных структурах, легированных РЗЭ, как путем диффузии, так и в процессе выращивания из расплава.

В качестве исследуемых образцов использовались монокристаллы n - и p -Si, легированного РЗЭ (Yb, Gd и Sm) как в процессе диффузии, так и при выращивании из расплава; удельное сопротивление образцов составляло от 5 до 300 Ом.см, размеры образцов - 12x6x1 мм³ с различными ориентациями.

Контрольные образцы вырезались из тех же слитков Si, что и исходные образцы для легирования примесями РЗЭ.

Для проведения емкостных измерений создавались диоды Шоттки напылением в высоком вакууме Au на n-Si или сурьмы на p-Si, в качестве омического контакта химически осаждался Ni или напылялась Sb на n-Si, а на p-Si – Au или Al.

Результаты измерений показали, что на спектрах DLTS в образцах n-Si<Yb> 3 ГУ, n-Si<Gd> 4 ГУ и n-Si<Sm> 3 ГУ обнаружены.

На спектрах DLTS для контрольных образцов (без этих примесей), прошедших ту же термообработку, что и у всех, наблюдается один глубокий уровень с энергией ионизации, $E_c - 0.23$ эВ.

Анализ спектров DLTS и вольт-фарадных характеристик исследованных образцов показывает, что концентрации наблюдаемых ГУ, в особенности уровней, сильно зависят от температуры диффузии и скорости охлаждения образцов после диффузии.

Параллельно на образцах той же серии проводились измерения спектров ИК-поглощения. Для исследований в качестве исходных образцов использовался кремний n и p-типа проводимости, выращенный методом Чохральского с концентрацией оптически активных кислорода и углерода $N_0^{\text{опт}} = 6 \cdot 10^{17} \div 1,2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$ и $N_c^{\text{опт}} = 2 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$, соответственно. Удельное сопротивление исходных образцов составляло от 1 Ом. см до 100 Ом. см, толщина полированных образцов, в зависимости от поставленной задачи, составляла 1 ÷ 1,5 мм.

Оценка содержания кислорода $N_0^{\text{опт}}$ и углерода $N_c^{\text{опт}}$ производилась по спектрам ИК-поглощения в области 1100 см^{-1} (кислородная полоса) и 610 см^{-1} (углеродная полоса), измеренным на инфракрасном спектрофотометре Specord - IR-75 в двухлучевой схеме при 300 К.

В качестве контрольного (эталонного) образца использовался полированный бескислородный кремний той же толщины, что и исследуемый образец с $N_0^{\text{опт}} \leq 10^{16} \text{ см}^{-3}$, $N_c^{\text{опт}} = 5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$.

После диффузии n-Si<Yb>, n-Si<Gd> и n-Si<Sm> в этих же образцах измеряли $N_0^{\text{опт}}$ и $N_c^{\text{опт}}$ методом ИК-поглощения. Результаты этих измерений показали, что после введения иттербия, гадолиния и самария как в n-, так и p-Si наблюдается уменьшение концентрации оптически активного кислорода на 10 ÷ 30 % по сравнению с контрольными образцами, термообработанными при тех же условиях, что и диффузия иттербия, гадолиния и самария.

Также снимались ИК - спектры на длине волны $\lambda = 16,4 \text{ мкм}$, соответствующей поглощению оптически активного углерода в кремнии. В контрольных и легированных образцах эффекта уменьшения оптически активного углерода не наблюдалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мортина Т.Н., Мортин К.В., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.с.5348-5356
2. Petin V.A. "New features of Arduino, ESP, Raspberry Pi in IoT projects" BHVPetersburg, 2022, 320 p.
3. Yatsenkov V. S. "Health, sport and the environment in Arduino projects" BHVPetersburg, 2020, 336 p
4. Башкатов А.С., Мещерова Д.Н. Основные тенденции развития оптоэлектронной техники до 2030 года // Тезисы докладов Российской конференции и школы молодых ученых по актуальным проблемам полупроводниковой фотонике «Фотоника-2019». 2019. doi: 10.34077/rcsp2019-25. С.25-26.

ISTOK VA STOK SOHALARINI ZATVOR OSTI OKSID BILAN QOPLANISH DARAJASINI MAYDONIY TRANZISTORLARNING QIZISH TEMPERATURASIGA TA'SIRI

Xidoyat Abdikarimov, Asror Khasanov, Muhammad Olimboyev.

Urganch davlat Universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Sentaurus TCAD dasturi yordamida 3D o'lovli modellashtirish orqali kanal ko'ndalang kesim yuzasi doira va kvadrat bo'lgan nano o'lchamdagi zatvor bilan to'liq o'ralgan maydoniy tranzistorni qizish temperaturasi istok va stok sohalarini zatvor osti oksid bilan qoplanib borish darajasining ta'siri o'rganilgan.

Kalit so'zlar. Maydoniy tranzistor, to'liq o'ralgan zatvor, istok, stok, kanal, temperatura, oksid-yarimo'tkazgich, zatvor osti oksid qatlam.

Hozirgi kunda maydoniy tranzistorlar barcha elektron qurilmalarda xotira vazifasini bajaruvchi integral sxemalarda asosiy mantiqiy elementlar sifatida xizmat qiladi. Bunday elektron qurilmalarning ish bajarish funksiyasining yildan-yilga oshib borishi chiplardagi tranzistorlar sonining oshib borishi bilan bog'liq [1,2,3]. Bu esa o'z navbatida chipdagi tranzistorlarning integratsiya darajasini oshishi tranzistorlarning geometrik o'lchamlarini kamaytirishni talab qiladi. Buning natijasida chiplardagi tranzistorlarning geometrik o'lchamlar nanometr mashtablarga yetib keldi[4]. tranzistorlarning geometrik o'lchamlar nanometr mashtablarga kichiklashishi ularning ideal ishlashdan chetlashishlarga ya'ni salbiy buzilishlarga olib keladi. Bunday salbiy buzilishlar degradatsiyalar yoki degradatsion effektlar deyiladi. Bunday degradatsion effektlarga qisqa qanal effektlari, tunnel toklarining oshib ketishi hamda tranzistorning o'z-o'zidan qizib ketish effektlarini misol qilib aytish mumkin. Tranzistorning o'z-o'zidan qizib ketish effektini yuzaga kelishi ularning geometrik o'lchamini kichiklashishi bilan chanbarcha bog'liq [5,6]. Bunday nano o'lchamdagi maydoniy tranzistorlarning o'z-o'zidan qizib ketishiga ta'sir qiluvchi omlillar bugungi kunda yaxshi o'rganilmagan. Nano o'lchamdagi maydoniy tranzistorlarning o'z-o'zidan qizib ketishiga ta'sir qiluvchi omlillarni o'rganish energiya tejashda va tranzistorlarni normal ishlashini boshqarishda juda muhim ahamiyatga ega va hozirda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada aynan nano o'lchamdagi maydoniy tranzistorlarning o'z-o'zidan qizib ketishiga ta'sir qiluvchi omlillar birining ta'siri o'rganilgan.