

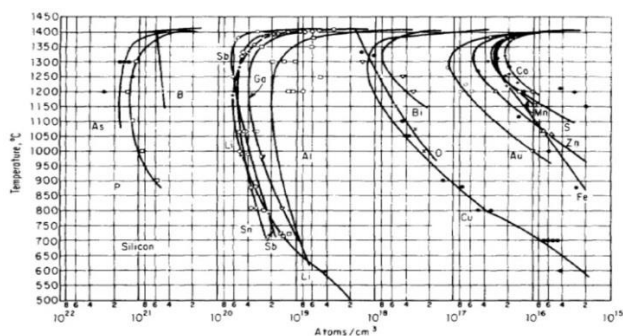


Рис.2. Температурная зависимость растворимости элементов кремниевого полупроводникового материала. Используя рис.2, мы можем построить ниже таблицу 2.

Таблица 2.

T, °C	C ₀ (x·10 ¹⁹), cm ⁻³	
	Sb	Ga
1000	4	3>2
1050	5>4	4>3
1100	5>4	4>3
1150	6>5	4
1200	6>5	4
1250	6	4
1300	7>6	4>3

Используя выражения (1) и (2) и таблицу 2, можно получить распределение концентраций элементов галлия и сурьмы при различных временах свыше 1200°C.

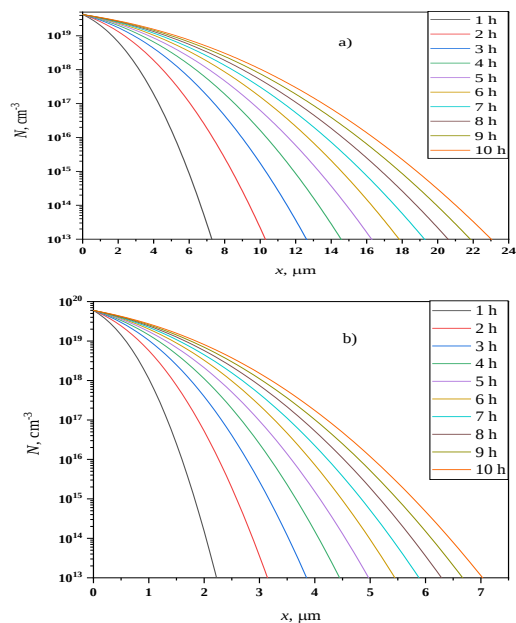


Рис.3. а) Распределение галлия в кремнии по времени при 1200°C, б) сурьмы в кремнии по времени при 1200°C

Закключение. На основе этих расчетных результатов мы можем разработать эксперименты, для дальнейшего их проведения. Суть теоретических расчетов и математического моделирования процесса диффузии состоит в том, что это уменьшает количество неэффективных экспериментов, помогает нам быстрее и легче достигать точных результатов, а также снижает энергозатраты и немного уменьшает финансовые расходы.

В нашей следующей работе мы будем рассматривать, насколько результаты эксперимента подтверждают теоретические расчеты.

Литература

1. Ahmad Mostafa, Mamoun Medraj. Jurnal Materials 2017, 10, 676; doi:10.3390/ma10060676./ Basel, Switzerland/Impact Factor 3.623 (2020)
2. Бахадурханов М.К., Исамов С.Б. Журнал технической физики. 2021, том 91, вып. 11/DOI: 10.21883/JTF.2021.11.51528.60-21/Санкт-Петербург, Россия ФТИ им. А.Ф.Иоффе
3. Bakhadurkhanov M.K., Avupov K.S., Mavlyanov G.Kh., Isamov S.B. Semiconductors, 44 (9), 1145 (2010). Главный редактор Роберт А. Сурис. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия.
4. Shaghayegh Esfahani. Materials Science and Engineering University of Toronto. Solvent Refining of Metallurgical Grade Silicon Using Iron 2010/ Copyright by Shaghayegh Esfahani 2010/Shaghayegh Esfahani Master of Applied Science Materials Science and Engineering University of Toronto 2010/All content following this page was uploaded by Shaghayegh (Sherry) Esfahani on 04 June Toronto, Canada: 2015.
5. Bakhadurkhanov M.K., Sodikov U.X., Iliev Kh.M., Tachilin S.A. Tuerdi Wumaier. Materials Physics and Chemistry, 1, 89 (2019)/The International Journal of the Materials Research Society-Taiwan (MRS-T). The Impact Factor of this journal is 4.094.

РЕЗЮМЕ

Ушбу ишда назарий жихатдан кремнийга диффузия усулида лигерланган галлий ва сурма элементлари концентрациясини тақсими-ти MathCad дастури ёрдамида математик модели назарий тадқиқ қилинган. Назарий ҳисоблашлар ва диффузия жараёнини математик моделлашнинг моҳияти шундаки, тажрибаларни бехудага оид бормаслик, киришма атомларини кремнийга кириб бориш чуқурлигини диффузиядан олдиндан аниқлаш ва олиб бориладиган тажрибаларни режалаштириш, натижаларни ишоничлигини оширишдан иборат.

РЕЗЮМЕ

В данной работе с помощью программы MathCad теоретически исследована математическая модель распределения концентраций элементов галлия и сурьмы легированных диффузией в кремний. Суть теоретических расчетов и математического моделирования процесса диффузии состоит в том, чтобы не проводить эксперименты впустую, заранее определить глубину проникновения примесных атомов в кремний до осуществления диффузии и спланировать эксперименты и повышение достоверности результатов.

SUMMARY

In this work is theoretically investigated using the MathCad program, a mathematical model for the distribution of the concentrations of the elements of gallium and antimony doped by diffusion into silicon. The essence of theoretical calculations and mathematical modeling of the diffusion process is not to conduct experiments in vain, to determine in advance the depth of penetration of impurity atoms into silicon before diffusion occurs, and to plan experiments and increase the reliability of the results.

BORLAND C++ BUILDER PROGRAMMALASTIRIW TILINIŃ GRAFIKALIŃ IMKANIYATLARINAN PAYDALANIŃ

P.J.Kalxanov – fizika-matematika ilimleri boyınsha filosofiya doktori

A.A.Orinbaev – magistrant

Ўзбекистон Республикасидаги Ўқув-педагогика институти

Tayanch soʻzlar: dasturlash, C++ Builder, grafika, canvas, windows, rasm, choʻtk, shrift, qalam, komponentlar.

Ключевые слова: программирование, C++ Builder, графика, canvas, windows, картина, кисть, шрифт, перо, компоненты.

Key words: programming, C++ Builder, graphics, canvas, windows, picture, brush, font, pen, components.

Házirgi kúnde programmalastırıwğa bolğan qızıǵıwshılıq turaqlı túrde artıp barmaqta. Bul kúndelikli turmısımızda informaciya texnologiyalarınń rawajlanıwı

hám engiziliwi menen baylanıslı. Eger qandayda bir insan kompyuter menen shuǵıllansa, ol jaǵdayda programmalastırıwdı úyreniwge bolğan qızıǵıwshılıǵı yáki

mútajligi payda boladı. Zamanagóy informaciya texnologiyaları hám birinshi náwbette bul texnologiyalardı tiykarlangan eń jańa programmalıq támiynatlar búgingi kúnde insan biliminiń barlıq tarawlarında úlken áhmiyetke iye bolıp esaplanadı. Sol sebepli eń zárúrli wazıypa bolajaq pedagoglarǵa bul texnologiyalar hám olarǵa tiykarlangan úskenelik qurallardı oqıtıwdan ibarat. Sonday zamanagóy úskenelik qurallardan biri Borland C++ Builder programmalastırıw tili bolıp esaplanadı.

C++ Builder programmalastırıw tili keńeytirilgen C++ tili bolıp esaplanadı. C++ Builder - bul eń zamanagóy dárejede korporativ tarmaqlarda hám internette islew ushın arnalǵan individual Windows qosımshaları hám tarmaqlanǵan komplekslerdi jaratıw imkaniyatın beriwshi eń kúshli programmalastırıw tilleriniń biri.

C++ Builder kúshli vizual obyektki baǵdarlangan programmalastırıw sisteması bolıp, kóplegen mashqalalardı sheshiwge múmkinshilik beredi, atap aytqanda:

- Windows ushın esaplaw hám logikalıqtan tartıp, grafik hám multimediaǵa shekem bolǵan hár túrli túrdegi tolıq qosımshalardı jaratıw;

- Qálegen tilde jazılǵan hár qanday programma ushın professional kórinistegi ayna interfeysin jaratıw (hátte jańa baslawshı programmistler ushın da);

- Hár qanday túrdegi jergilikli hám aralıqtıǵı maǵlıwmatlar bazaları menen islew ushın kúshli sistemalardı jaratıw;

- Túrli texnologiyalar tiykarında kóp basqıshlı bólistirilgen qosımshalar jaratıw;

- Basqa qosımshalardı, mısalı Microsoft Office Word, Excel hám basqalardı basqarıwshı qosımshalar jaratıw;

- Windows hám Linux sistemalarında kompilyaciya etiletuǵın hám islewı múmkin bolǵan óz-ara iskerlik platformaların jaratıw;

- Internet hám intranetde islew ushın túrli razryatdaǵı qosımshalar jaratıw;

- Windowstıń barlıq qásiyetlerin hám barlıq talapların esapqa alıwshı Windows qosımshaları ushın professional ornatiwshılardı jaratıw;

- Esabatlar, járdem sistemaları, DLL, ActiveX komponentleri hám basqalardı jaratıw [4].

C++Builder programmalastırıw tili paydalanıwshıǵa grafik interfeysti tez hám sapalı programmalastırıw ushın keń múmkinshiliklerdi usınıs etedi.

C++ Builder tekǵana ápiwayı grafikalar sızıwshı, bálki súwretler, jazıwlar hám grafik fayllar menen islewshı ayırıqsha komponent hám klasslarǵa iye.

C++ Builderde grafik súwretler menen islewdiń principleri Windows operacion sistemasında grafikalıq obyektlar jaratıwdıń ulıwma principlerine tiykarlangan. Windows operacion sisteması programmistke grafik qurılımlar interfeysiniń quralların usınıs etedi. C++ Builder komponentleri hám klassları menen birgelikte grafik funkciyalardan paydalanıw, programmada grafika jaratıw metodikasınıń jáne de nátiyjeliligin ózinde sáwlelendiredi.

C++ Builderde grafikalaran paydalanıwdı úyreniw, laboratoriya jumsları hám kompleks máselelerdi orınlaw tómendegi pánlerge tiykarlangan:

- Informatika;
- Joqarı matematika;
- Injenerlik grafikasi.

C++ Builder ortalıǵında grafika menen baylanısh bolǵan úsh túrdegi obyektlar bar bolıp olar:

1) Canvas - grafiklerdi sızıw ushın isletiliwi múmkin bolǵan programma áynası hám komponentlerdi usınıs etedi.

2) Grafika – qandayda bir fayl yamasa derektiń (bitli obrazdı, piktogrammanı yamasa metafile) bitmap súwretin ańlatadı.

C++Builder baslanǵısh TGraphic klasınan tómendegi obyekti klasslardıń ózgeriwshilerin ańıqlaydı:

- TBitmap,
- Ticon,
- TMetafile

3) Súwret (TPicture) - bul grafik obyektlardıń hár qanday klasın óz ishine alıwı múmkin bolǵan grafikler ushın konteyner. TPicture konteyner klası bitmap, piktogramma, metafile yamasa basqa paydalanıwshı tárepinen belgilengen grafik túrin óz ishine alıwı múmkin hám programma TPicture obyekti arqalı barlıq konteyner obyektlarine úziksiz túrde kiriwı múmkin [1].

Windows qosımshaları tárepinen jaratılǵan barlıq nátiyjeler grafikalıq xarakterge iye bolıp esaplanadı. Windows tekstine qosımsha túrde siz geometriyalıq sırtqı kórinislerdi - sızıqlar, tórtmúyeshler, dóńgelekler, ellipsler hám basqalardı sızıwıńız múmkin. Windowstıń súwretlewshı qábiletiniń baylıǵı DC grafik qurılımasınıń kontekst identifikatori hám oǵan kiritilgen úsh qural - shrift, qálem hám chotka menen baylanıshlı. C++ Builderde Windows grafikalıq qurallarınan paydalanıwdı sezilerli dárejede ápiwayılastırıwshı arnawlı klasslar jaratılǵan bolıp bular:

TCanvas klası sızılǵan maydandı kórsetiw ushın isletiledi.

TCanvas klası tómendegi qásiyetlerge iye:

- **Brush** - Geometriyalıq figuralardı boyawda toltırıw, reńin hám naǵısın belgileydi;

- **Pen** - Sızıqlardıń usılı hám hám reńin belgileydi;

- **Font** - Teksti kórsetiw ushın shrift;

- **CopyMode** - Sızıw usılı (normal, teris hám basqalar).

Pen qásiyeti túrli sızıqlar sızıw ushın isletiledi. Siz onı tómendegishe sazlawıńız múmkin:

- **Color** - Ótkeriliwshı sızıqtıń reńi;

- **Style** - Sızılǵan sızıqtıń túri (qattı, noqatlı hám basqalar);

- **Width** - Piksellerdegi sızıq qalıńlıǵı;

- **Mode** - Sızıq sızıw rejimi.

Bul klasslar menen baylanısqa obyektlar avtomatikalıq túrde barlıq kóriniwshı elementler ushın jaratıladı hám Canvas, Shrift, Pen hámde Brush qásiyetleri arqalı programmaǵa usınıs etiledi.

TFont klasınan paydalanıp hár qanday grafik qurılma (ekran, printer, plotter hám basqalar) ushın shrift obyekti jaratıladı. TPen klası sızıqlar sızıw ushın isletiliwshı qálem obyekti jaratadı. TBrush klasındaǵı obyektlar (shotkalar) jabıq figuralardıń ishki maydandı toltırıw ushın isletiledi [3].

Grafikalıq komponentler

Grafikalıq maǵlıwmatlar Canvas qásiyetiniń usılları hám formanıń OnPaint hádiyesi járdeminde tuwrıdan-tuwrı formada kórsetiliwi múmkin. Grafikalıq maǵlıwmatlardı kórsetiw ushın tómendegi komponentlerden de paydalanıw múmkin:

- TPaintBox;

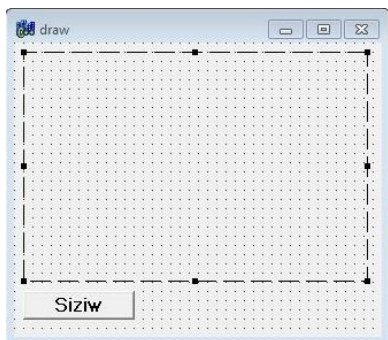
- TImage;

- TShape;

- TChart [2].

Borland C++ Builder programmalastırıw tilinde grafikalıq figuralardı sızıw ushın mısallardı tómendegi kóriniste orınlap kóriwimiz múmkin.

Jańa qosımsha jaratıń, onıń formasına Image komponenti hám bir dana Button túymesheni jaylastırıń. Image komponentin Height hám Width qásiyetlerinen paydalanǵan halda 200 birlik biyiklikte hám 300 birlik keńlikte ornatiń. Form1 dıń Caption qásiyetin Draw atı menen toltırıń. Button1 komponentiniń Caption qásiyetin ornatiń, túymeni "Sızıw" sózi menen atań hám formadaǵı komponentlerdi 1-súwrettegi formaǵa muwapıq jaylastırıń.



(1-súvret)

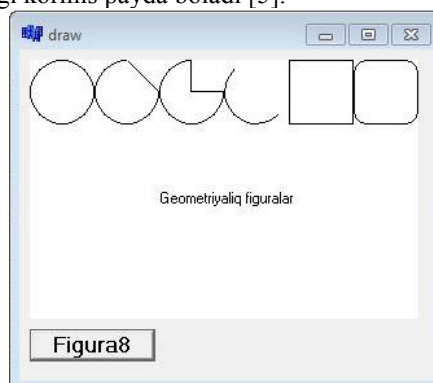
Túyme ushın OnClick hádiysesi islew beriwshisin jaratıń hám oǵan tómendegi programma kodların kiritiń:

```
Image1->Canvas->Pen->Color=clBlack;
Image1->Canvas->Brush;
switch(i)
{
case 1: Image1->Canvas->Ellipse(0,0,50,50); break;
case 2: Image1->Canvas->Chord(50,0,100,50,75,0,100,25); break;
case 3: Image1->Canvas->Pie(100,0,150,50,125,0,150,25); break;
case 4: Image1->Canvas->Arc(150,0,200,50,150,0,200,50); break;
case 5: Image1->Canvas->Rectangle(200,0,250,50); break;
case 6: Image1->Canvas->RoundRect(250,0,300,50,20,20); break;
case 7: Image1->Canvas->TextOutA(100,100,
"Geometriyalıq figuralar"); break;
case 8: Image1->Canvas->FloodFill(0,0,clRed,fsBorder);
```

```
Image1->Canvas->Brush->Color=clWhite;
Image1->Canvas->FillRect(Rect(0,0,Image1-
>Width,Image1->Height));
i=0;
break;
default: break;
}
Button1->Caption="Figura"+String(++i);
}
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Image1Click(TObject *Sender)
{
i = 1;
}
```

Programma kodların kiritip bolǵanımdan soń klaviaturadan F9 túvmeshesin basqanımda bizde tómendegi kórinis payda boladı [5].



(2-súvret)

Ádebiyatlar

1. Швайко И.Г., Буката Л.Н., Шаповаленко В.А. Графика в С++Builder. –Одесса: 2012.
2. Павлоградский В.В., Пальчиковский В.В. С++Builder. Учебный курс. Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета. 2014.
3. Готман Н.Э. Программирование в среде Builder c++. –Сыктывкар: 2015.
4. <https://cubook.pro/vozmozhnosti-cbuilder>.
5. <http://radio-hobby.org/modules/news/article.php?storyid=951>

REZYUME

Ushbu maqola Borland C++ Builder komponentalarining sinflari, xossalari va funksivalaridan foydalangan holda grafikalar bilan ishlash haqida yozilgan. Borland C++ Builder kuchli vizual obyektgá vo'naltirilgan dasturlash tizimi bo'lib, turli xil grafik figuralarni yaratishga imkon beradi. C++ Builder kengaytirilgan C++ tili standarti bilan mavjud ilovalarni yaxshilash, unumdorlikni oshirish va professional darajadagi foydalanuvchi interfeysini berish uchun istalgan joyda foydalanish mumkin.

РЕЗИМЕ

Данная статья написана о компонентах «Borland C++ Builder», которая обеспечивает работу с графикой, использующий свойства и функций компонентов и их классы. Borland C++ Builder-это мощная визуальная объектно-ориентированная система программирования, позволяющая создавать различные графические фигуры. C++ Builder может быть использован везде, где требуется дополнить существующие приложения расширенным стандартом языка C++, повысить быстродействие и придать пользовательскому интерфейсу качества профессионального уровня.

SUMMARY

This article is written about working with graphics using classes, properties and functions of Borland C++ Builder components. Borland C++ Builder is a powerful visual object-oriented programming system that allows you to create various graphic shapes. C++ Builder can be used anywhere with the extended C++ language standard to enhance existing applications, improve performance, and provide a professional user interface.

ЧАСТИЧНО ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

К.К.Кудайбергенов – доктор физико-математических наук, профессор
 Каракалпакское отделение института математики имени В.И.Романовского АН РУз.

А.Д.Арзиев – кандидат физико-математических наук, доцент
 Каракалпакский государственный университет имени Бердаха

А.К.Танирберген – докторант
 Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова

Таянч сўзлар: Банах-Канторович алгебралари, Банах-Канторович алгебраси элементи спектри, қисмий интеграл операторлар.

Ключевые слова: алгебра Банаха-Канторовича, спектр элемента алгебры Банаха-Канторовича, частично интегральные операторы.

Key words: Banach-Kantorovich algebras, spectrum of an element of Banach-Kantorovich algebra, partially integral operators.

Теория модулей Банаха-Канторовича одно из интенсивно разрабатываемых направлений современ-

ной математики. Отметим, что C^* -модули являются полезными примерами модулей Банаха – Канторовича.