

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

Ҳимояга

Кафедра мудири

_____» _____ 2015й.

БАКАЛАВР БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: *Ахборот тизимларида ахборотларни спектрал таҳлил қилиш
ва математик филтёр яратиш дастурларини ишлаб чиқиш.*

Битирувчи	_____	Мавлонов В.
	(имзо)	(ф.и.о.)
Раҳбар	_____	Мирзаев А.
	(имзо)	(ф.и.о.)
ҲФХ ва Экология	_____	Абдуллаева С.
	(имзо)	(ф.и.о.)
Такризчи	_____	Ибрагимов Ф.Н.
	(имзо)	(ф.и.о.)

Тошкент – 2015

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

Факультет: Дастурий инженеринг

Кафедра: Алгоритмлаш ва математик моделлаштириш

Йўналиш(мутахассислик): 5330200 Информатика ва ахборот
технологиялари

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Кафедра мудири _____

«__» _____ 2015 й.

Битирув малакавий ишига

ТОПШИРИҚ

Мавлонов Воҳид Обиджон ўғли

(фамилия, исми, отасининг исми)

1. БМИ мавзуси: *Ахборот тизимларида ахборотларни спектрал тахлил қилиш ва математик филтр яратиш дастурларини ишлаб чиқиш.*
2. 2015 йилдаги №____ сонли буйруқ билан тасдиқланган
3. Ишни ҳимояга топшириш муддати _____
4. Ишга оид дастлабки маълумотлар: илмий ва техник адабиётлар, интернет сайтлари, дастурлаш тили.
5. Кириш, Фурье қаторига ёйиш усулининг математик асослари, ёзиш алгоритми ҳамда амалий имкониятлари, Ҳисоблаш алгоритми ва дастурий таъминот, Дастурий таъминоти, дастурдан фойдаланиши учун кўрсатмалар, Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги, Хулоса.
6. График материаллар рўйхати: Microsoft Power Point дастурида намойиш слайдлари
7. Топшириқ берилган сана _____

Раҳбар _____

(имзо)

Топшириқ олдим _____

(имзо)

8. Ишнинг айрим бўлимлари бўйича маслаҳатчилар

Қисм	Маслаҳатчи ўқитувчининг Ф.И.Ш	Имзо, сана	
		Топшириқ берилди	Топшириқ олинди
Асосий қисм ХФХ			

9. Ишни бажариш графиги

№	БМИ бўлимларининг номи	Бажариш муддати	Раҳбар (маслаҳатчи) имзоси
1	Кириш	17.03.2015	
2	Фурье қаторига ёйиш усулининг	17.04.2015	
3	математик асослари, ёзиш алгоритми ҳамда амалий имкониятлари		
4	Ҳисоблаш алгоритми ва дастурий таъминот	07.05.2015	
5	Дастурий таъминоти, дастурдан фойдаланиши учун кўрсатмалар	15.05.2015	
6	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	23.05.2015	
7	Хулоса	25.05.2015	

Битирувчи _____
(имзо)

2015 йил « ____ » _____

Раҳбар _____
(имзо)

2015 йил « ____ » _____

Асоснома

Рақамли ахборотларни қайта ишлаш ва таҳлил қилишга бағишланган. Бунда мавжуд бўлган усуллардан бири Фурье қаторига ёйиш алгоритмидан фойдаланилган. Рақамли сигнални қайта ишлаш жараёнида уни кўрилаётган тўлқин узунлигидаги частоталар диапазонида спектрларга ёйилади. Бу ёйилмадан амплитудаларига қараб етакчи гармоникалар ажратилади. Олинган натижалар амалий аҳамияти ва тадбиқ доираси ҳақида ҳам мулоҳазалар келтирилган. Келтирилган амалий ҳисоб намунаси натижаларнинг ишончилигини баҳолаш учун мезон сифатида хизмат қилади.

Аннотация

Работа посвящена обработке и анализу цифровой информации. При этом используется один из существующих методов – алгоритм разложения в ряд Фурье. В процессе разложения цифрового сигнала по спектрам используется не волн. Из разложения в соответствии с величиной амплитуд выделяются ведущие гармоники. Приводится анализ практической ценности и рекомендации о сфере применения результатов работы. Приведенные результаты расчетов для конкретного примера могут служить поводом для достоверности результатов и оценки точности метода.

Abstract

Work is dedicated to processing and analysis to digital information. Is it Herewith used one of existing methods - an algorithm of the decomposition in row Furie. In process of the decomposition of the digital signal on spectrum is used not waves. From decomposition in accordance with value of the amplitudes stand out the leadinging harmonicas. Happens to the analysis of practical value and recommendations about sphere of the using result work. The Broughted results calculation for concrete example can serve the ground for validity result and estimations to accuracy of the method.

Мундарижа

Кириш.....	6
I. БОБ ФУРЬЕ ҚАТОРИГА ЁЙИШ УСУЛИНИНГ МАТЕМАТИК АСОСЛАРИ, ЁЗИШ АЛГОРИТМИ ҲАМДА АМАЛИЙ ИМКОНИАТЛАРИ	11
1. Даврий функциялар учун Фурье каторлари	11
2. Ихтиёрий даврли функциялар учун Фурье каторлари	15
3. Жадвал кўринишдаги берилган функциялар (ахборот) учун спектрал таҳлил асослари	16
II. БОБ ҲИСОБЛАШ АЛГОРИТМИ ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ...	18
1. Дискрет ахборотлар учун Фурье коэффициентларини ҳисоблаш алгоритми	18
2. Дискрет ахборотлар учун Фурье қатори ёрдамида спектрал таҳлил қилиш алгоритми	21
III. БОБ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТИ, ДАСТУРДАН Фойдаланиши учун кўрсатмалар.....	23
1. С++ дасурлаш тили ҳақида маълумот	23
2. С++ builder муҳити ҳақида маълумот.....	35
3. Дастурдан фойдаланиш учун кўрсатмалар.....	40
IV. БОБ ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ.....	44
1. Компьютер хоналарида иш жойини ташкил этилиши	44
2. Жамоат бирлашмаларининг фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларни бартараф этишдаги иштироки	48
3. Ҳозирги кунда экологик муҳитнинг бузилиши	51
Хулоса.....	53
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	54
Илова.....	56

Сўз боши

Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози шароитида тараққиётимизнинг узок муддатга мўлжалланган дастурини ишлаб чиқишимиз, иқтисодиётимизнинг асосий тармоқларини модернизация қилиш, техник янгилаш, мамлакатимизнинг янги марраларни эгаллаши учун кучли туртки берадиган ва жаҳон бозорида рақобатбардошлигини таъминлайдиган замонавий инновацион технологияларни жорий қилиш бўйича мақсадли лойиҳаларни ишлаб чиқишимиз даркор.

Махсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун ишлаб чиқаришини техник ва технологик янгилаш бўйича катта ва кичик лойиҳаларни излаш, бунинг учун зарур маблағ ва манбаларни топиши бу ҳар бир корхона раҳбарияти ва муҳандис – техник ходимларнинг биринчи навбатдаги энг муҳим вазифаси ва мажбурияти бўлмоғи керак.

И.А. Каримов

Кириш

Сўнгги йиллардаги илмий – техник тараққиётнинг асосий омилларидан бири бу ҳисоблаш техникасининг такомиллаши ва кенг суръатда деярлик барча соҳаларга самарали татбиқ қилинишидир. Шунинг билан бирга айнан компьютер технологиялари ва уларнинг амалиёти бўйича мутахассисларга ҳам кенг қўллашди, ҳал қилиниши зарур бўлган муаммолар пайдо бўлмоқда.

Ахборот технологияларининг ривожланиши туфайли, ахборот тушунчаси ҳам моддийлашгандек, ўзига яраша кадри қийматга эга манбага айланиб бормоқда. Шунингдек ахборотни рақамлаштириш, сақлаш, узатиш, химоя қилиш каби вазифалар ҳам ўз – ўзидан асосий вазифалардан бирига айланиб бормоқда. Ҳозирги кунда кенг оммага таниш бўлган радио, телевидения, телефон тармоқларида рақамли узатиш тизими ҳам айнан ахборотларни узатишнинг замонавий технологияларидан иборат.

Мазкур малакавий иш ахборотларни қайта ишлаш, рақамлаштириш, спектриал таҳлил қилиш, математик филтрлаш каби йўналишларнинг ривожланиши тарихи, математик асослари, алгоритмик ҳал қилиниши, дастурий таъминоти ҳамда амалий татбиқи бўйича тавсияларга бағишланган.

Маълумки, математикада функцияни таҳлил қилиш унинг графиги, хосилалари ёрдамида амалга оширилади. Функция кўриниши қанчалик мураккаб бўлса унинг қийматини ҳисоблаш, дифференциаллаш амаллари ҳам мураккаблашиб боради. Шунинг учун ҳар қандай функцияни базис функциялар деб аталган нисбатан содда функциялар орқали ифодалаш, яъни аппроксимациялаш масаласи юзага чиққан. Базис функциялар сифатида дажаражали $(1; x; x^2; \dots; x^n; \dots)$ функциялар олинганда Маклорен, Тейлор қаторлари, тригонометрик $(1; \cos x; \sin x; \cos 2x; \sin 2x; \dots; \cos nx; \sin nx; \dots)$ функциялар олинганда Фурье қаторлари орқали ёйиш масалалари кўйилган ва ечилган.

Алоқа тизимларини лойиқалаш ва тадбиқ қилишда назарий ва амалий хулосалар чиқаришда спектрал кўринишда ифодалашдан фойдаланилади. Бу усул ахборотларни қайта ишлашда Фурье спектрал алмаштириши ва ортогонал функциялар орқали ёйишга асосланган.

Сигналларни тригонометрик функциялар системаси бўйича ёйиш туфайли гармоник таҳлил (анъанавий спектрал таҳлил) йўналиши шаклланди. Бу йўналишнинг назарий асослари ва амалий формулалари дастлаб Фурьенинг 1882 йилда иссиқлик тарқалиши бўйича чоп этилган ишида ифодаланган. Бу йўналиш физика, радиотехника, автоматика, ахборотлар назарияси ва яна кўплаб соҳаларда татбиқ қилиб келинмоқда.

Спектриал усуллар сигналлар ва уларнинг динамик характеристикаларини ортонормал базис бўйича ёйишни кўзда тутди. Бу усулларнинг умумий ғоясини қуйдагича ифодалаш мумкин. Агар $\Phi(t) = (\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_i(t), \dots)^T$ ни (бу ерда T – транспонирлаш белгиси) ортонормал тизим –

базис функцияларни ифодаловчи устун матрица деб қарасак ва $C^x = (C_1^x, C_2^x, \dots, C_i^x, \dots)$ ни Фурье коэффициентларини ифодаловчи сатр матрица деб қарасак $x(t)$ сигналнинг ёйилмаси

$$x(t) = \sum_{k=1}^{\infty} C_k^x \varphi_k(t) = C^x \cdot \Phi(t)$$

кўринишда ифодаланади.

Спектрал таҳлил тили билан айтадиган бўлсак $x(t)$ сигналнинг танланган базисга нисбатан умумлашган спектри деб $C^x = (C_1^x, C_2^x, \dots, C_i^x, \dots)$ Фурье коэффициентларини тушинилади. Фурье коэффициентлари сигналнинг дискрет ифодасини бериб коэффициент номери эса бу ерда сигналнинг ташкил этувчи частоталарига мос қўйилиши мумкин.

Шундай қилиб сигнални ўрганиш унинг спектрал ифодасидаги коэффициентларини таҳлил қилишига келтирилади. Функцияларни таҳлил қилиш ўрнига сонлар устида амалларга ўтиш имконияти пайдо бўлади. Бу эса алгоритмлаш, дастурлаш ва компьютерда ҳисоблаш учун кенг йўл очади. Амалий ҳисоб – китоблар бу усулнинг самарадорлигини ҳамда етарли даражада аниқ эканлигини кўрсатмоқда.

Эслатма: Фурье қаторида қўшилиувчилари сони чексиз бўлгани билан аслида $|C_1^x|, |C_2^x|, \dots, |C_i^x|, \dots$ қийматлар $i \rightarrow \infty$ да 0 га интилиши кузатилади ва ёйилмада чекли ҳадлари билан кифояланиши мумкин экан.

Базис функциялар сифатида тригонометрик функцияларни, Чебышев кўпҳадларини, Уолш функцияларини олиш мумкин. Бунда Фурье тез алмаштиришларидан фойдаланиш мумкин.

Сўнгги йилларда умумлашган спектрал таҳлил усуллари такомиллашиб ва кенг тадбиқ қилиниб бормоқда. Биз бу ерда мавзуга тааллуқли айрим ишлар ва уларда кўрилган муаммолар ҳақида тўхталиб ўтаемиз.

1962 йили чоп этилган В.И. Кульнинг “Ортогонал филтрлар” ҳамда А.М. Трахтмалининг 1972 йили чоп этилган “Чекли интерваллардаги сигналларнинг умумлашган тпекрал таҳлилига кириш” китобларида аналогли (узлуксиз) сигналлар таҳлили ва улар учун чизикли занжирлар лойиҳалари ҳақида тўхталади. А.М. Трахтман ва В.А. Трахтманларнинг 1975 йили чоп этилган “Чекли интерваллардаги дискрет сигналларнинг назарияси асослари” китобида эса дискрет сигналларнинг чизикли назарияси асослари ва уларни қайта ишлашда татбиқ қилинадиган чизикли занжирлар ва дастурлар келтирилган. Базис функциялар сифатида эса Випейкин – Крестенсон функциялари ишлатилган.

Алоқа соҳасида Уолш функциялари татбиқ қилиш, улар ёрдамида кўп каналли алоқа тизимларида сигналларни ёйиш ҳамда филтрлар яратиш усуллари ҳақидаги маълумотлар Х.Ф. Хармутнинг 1975 йили чоп этилган “Ортогонал функциялар ёрдамида ахборотни узатиш” китобида келтирилган.

Усулнинг математик асослари, конкрет ортогонал системалар хоссалари ҳамда бу системаларда функциялар ёйилмасини аниқлаш ва уларни техник масалаларга татбиқлари, электрик филтрлар, автоматик созлаш ва бошқариш соҳаларида П.К. Суетин китобида [6] кўрсатилган.

Рақамли сигналларни қайта ишлаш ва амалий татбиқларига ҳамда уларнинг дастурий таъминоти ҳақида Ахмет Н., К.Р. Рао [7], Гольдберг Л.М., Матюшкин Б.Д. ва Поляк Т.Н. [8], Солодовников А.Н. ва Спиваковский А.М. [9] ҳамда Солодовников А.Н. ва Дмитриев А.Н. [10] ларнинг ишларида кенг маълумотлар келтирилган.

Юқорида қайд этилган ишларда спектрал таҳлил икки йўналишда амалга оширилишда кўришимиз мумкин. Биринчиси – техник қурилмалар яъни катта интеграл схемалар ёки микропроцессорлар ёрдамида рақамли сигналларни аналогли – овоз, тасвирга айлантириш; иккинчиси эса математик усулда рақамли сигналларни функционал кўринишга

келтирилишдан иборат. Бунда сигналларнинг тўлқин назариясидан фойдаланилади. Биринчи йўналиш сигналнинг рақамли кўриниши, ҳамда компьютерда иккилик санок системасида ифодаланиши ҳисобга олган ҳолда тузиладиган аппарат воситаларда Уолш – Пели, Улош – Адамар ва Уолш тез алмаштириш алгоритмларидан фойдаланилади.

Мазкур иш иккинчи йўналиш, яъни спектрал таҳлилнинг математик асослари ва амалий тадбиқларига боғланган. Бунда мавжуд усуллардан бири яъни Фурье қаторига ёйиш усулидан фойдаланилган. Маълумки, Фурье қаторига ёйиш усули нисбатан қадимий бўлсада, ҳар бир амалий масала учун унинг ўзига хос муаммолари ва бу муаммоларни ҳал қилиш усуллари юзага чиқар экан.

Ишнинг биринчи бобида Фурье қаторига ёйиш усулининг математик асослари, ёзиш алгоритми ҳамда амалий имкониятлари ҳақида тўхталган.

Ишнинг иккинчи бобида усулнинг ҳисоблаш алгоритми ҳамда дастурий таъминоти келтирилган. Бунда дастур матни билан бирга истеъмолчи учун керакли кўрсатма ва қўлланмалар келтирилган.

Ишнинг учинчи бобида тузилган дастур асосида амалий масалаларни ҳал қилиш намуналари ҳамда натижаларни таҳлил қилиш ва хулосалар чиқариш бўйича мисоллар келтирилган.

Ишнинг тўртинчи бобида эса ҳаёт хавфсизлиги фаолияти ва компьютерда ишлаш тартиби.

Хулоса қисмида олинган асосий натижалар, уларнинг аниқлик ва ишончлилиқ даражаси, амалий аҳамияти, тадбиқ қилиниши мумкин бўлган соҳалар ва муаммолар ҳақида тўхталган.

Ишнинг сўнггида фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва илова берилган.

I БОБ. ФУРЬЕ ҚАТОРИГА ЁЙИШ УСУЛИНИНГ МАТЕМАТИК АСОСЛАРИ, ЁЗИШ АЛГОРИТМИ ҲАМДА АМАЛИЙ ИМКОНИАТЛАРИ

§1. Даврий функциялар учун Фурье қаторлари.

Агар $f(x)$ функция бутун сонлар ўқида аниқланган бўлиб шундай T қиймат мавжуд бўлсаки, ихтиёрий $x \in (-\infty; +\infty)$ учун

$$f(x+T) = f(x)$$

бўлса $y = f(x)$ функция даврий функция дейилади. T эса унинг даври дейилади.

Даврий функцияларнинг хоссалари

Агар T қиймат $y = f(x)$ функциянинг даври бўлса, ихтиёри бутун n – қийматлар учун $n \cdot T$ – қиймат ҳам $y = f(x)$ функция учун давр бўлади.

Нолдан фарқли даврга эга бўлган ҳар қандай узлуксиз функциянинг мусбат даврлари ичида энг кичиги мавжуд бўлади. Ана шу қиймат функциянинг даври сифатида қабул қилинади.

Агар $y = f(x)$ функция даври T бўлса $\varphi(x) = f(ax)$ функция даври T/a бўлади.

Ҳақиқатдан

$$\varphi(x+T/a) = f(a(x+T/a)) = f(ax+T) = f(ax) = \varphi(x)$$

Агар $f(x)$ функция даври T бўлса бу функциядан узунлиги T га тенг бўлган ихтиёрий интервал бўйича олинган интеграл, интеграл қуйи чегарасига боғлиқ эмас; яъни

$$\int_c^{c+T} f(x)dx = \int_0^T f(x)dx$$

Ҳақиқатдан, агар $c \in (0; T)$ бўлса схематик тарзда

$$\int_c^{c+T} = \int_c^T + \int_T^{c+T} = \int_c^T + \int_0^c + \int_0^T = \int_0^T$$

деб ёзиш мумкин. Бу ерда аниқ интервалнинг аддитивлик хоссаларидан фойдаланилади.

Даврий функциялар орасида энг соддаси ва кенг ўрганилган тригонометрик функциялардир. Шунинг учун базис функциялар сифатида оддий гармоникалар деб аталувчи $A \sin(\omega x + \alpha)$ кўринишдаги функциялардан фойдаланиши мумкин. Кўшиш формулаларига кўра уни

$$a \cdot \cos \omega x + b \cdot \sin \omega x$$

кўринишда ифодалаш мумкин. Унинг даври $2\pi / \omega$ бўлади.

Агар биз даври 2π бўлган функцияни оддий гармоникалар бўйича ёймоқчи бўлсак, уларнинг частоталарини шундай танлаш керакки, ҳар бир гармоника мусбат даврлари орасида 2π давр бўлсин. Шундай қилиб ω ни шундай танлаш керакки, $n \cdot 2\pi / \omega = 2\pi$ бўлсин. Бундан $\omega = n$ бутун сон бўлиши кераклиги кўринади. Шуларни ҳисобга олган ҳолда $f(x)$ функциянинг Фурье қаторини, яъни базис функциялар бўйича ёйилмасини

$$f(x) \approx \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx) = \frac{a_0}{2} + (a_1 \cos x + b_1 \sin x) + (a_2 \cos 2x + b_2 \sin 2x) + \dots + (a_n \cos nx + b_n \sin nx) + \dots \quad (1.1)$$

кўринишда ифодалаймиз. Бу ерда $a_0, a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n, \dots$ лар ўзгармас коэффициентлар бўлиб, уларни аниқлашни кейинчалик кўрамиз.

Бунинг учун $[0; 2\pi]$ ораликда аниқланган функциялар учун векторлар фазосидаги сингари скаляр кўпайтма тушунчасини киритамиз.

$$\int_0^{2\pi} \varphi(x) \cdot g(x) dx = (\varphi(x), g(x)) \quad (1.2)$$

интегрални $\varphi(x)$ ва $g(x)$ функцияларнинг скаляр кўпайтмаси деб айтамыз ва векторлар фазосидагидек $(\varphi(x), g(x))$ кўринишда ифодалаймиз. Шунингдек, агар икки функция скаляр кўпайтмаси нолга тенг бўлса, бу функцияларни ўзаро ортогонал деб атаймиз. Скаляр кўпайтма ёрдамида функция нормаси тушунчасини ҳам киритиш мумкин.

$$(\varphi(x), \varphi(x)) = \int_0^{2\pi} \varphi^2(x) dx = \|\varphi(x)\|^2 \quad (1.3)$$

Бу усулда киритилган норма тушунчаси барча талабларга жавоб беради. Агар танланган базис функцияларнинг барча ўзаро скаляр кўпайтмаларни нолга тенг бўлса бундай базис ортогонал базис дейилади.

Агар базис функциялар ҳар бирининг нормаси 1га тенг бўлса бундай базис ортогонал базис дейилади.

Хусусан (1.1) ёйилмада ишлатилган

$$1; \cos x; \sin x; \cos 2x; \sin 2x; \dots; \cos nx; \sin nx; \dots \quad (1.4)$$

функциялар ортогонал базис ташкил этади.

Ҳақиқатдан ҳам уларнинг ўзаро скаляр кўпайтмасини ифодоловчи интегралларни қарасак

$$\left(\frac{1}{2}; \cos nx \right) = \int_0^{2\pi} \frac{1}{2} \cos nx dx = \frac{1}{2n} \sin nx \Big|_0^{2\pi} = 0$$

$$\left(\frac{1}{2}; \sin nx \right) = \int_0^{2\pi} \frac{1}{2} \sin nx dx = -\frac{1}{2n} \cos nx \Big|_0^{2\pi} = 0$$

$$\begin{aligned} (\cos mx; \cos nx) &= \int_0^{2\pi} \cos mx \cdot \cos nx dx = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (\cos(m-n)x + \\ &+ \cos(m+n)x) dx = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{m-n} \sin(m-n)x + \frac{1}{m+n} \sin(m+n)x \right) \Big|_0^{2\pi} = 0 \end{aligned}$$

(1.5)

$$\begin{aligned}
(\sin mx; \sin nx) &= \int_0^{2\pi} \sin mx \cdot \sin nxdx = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (\cos(m-n)x + \\
&+ \cos(m+n)x)dx = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{m-n} \sin(m-n)x - \frac{1}{m+n} \sin(m+n)x \right) \Big|_0^{2\pi} = 0 \\
(\sin nx; \cos mx) &= \int_0^{2\pi} \sin nx \cdot \cos mxdx = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (\sin(m+n)x + \\
&+ \sin(m-n)x)dx = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{m+n} \cos(m+n)x - \frac{1}{n-m} \cos(n-m)x \right) \Big|_0^{2\pi} = 0
\end{aligned}$$

эканлигини кўрамиз.

(1.1) ёйилмадаги номаълум коэффициентлар $a_0, a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n, \dots$ ларни топиш учун (1.1) тенглик икки тарафини базис функцияларга скаляр кўпайтмасини тенглаштирадик

$$\begin{aligned}
(f(x), 1) &= \left(\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx), 1 \right) \\
(f(x), \cos mx) &= \left(\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx), \cos mx \right) \\
(f(x), \sin mx) &= \left(\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx), \sin mx \right)
\end{aligned}$$

тенгликларни ҳосил қиламиз. Бу ердан скаляр кўпайтма таърифи ва (1.5) тенгликларни ҳисобга олсак

$$\begin{aligned}
a_0 &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx \\
a_m &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos mxdx \\
b_m &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin mxdx
\end{aligned} \tag{1.6}$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

формуларни ҳосил қиламиз. (1.6) формулар аниқланган a_0, a_m, b_m коэффициентлар $f(x)$ функциянинг Фурье коэффициентлари дейилади.

§2. Ихтиёрӣ даврли функциялар учун Фурье қаторлари.

Аввалгидан фарқли $y = f(x)$ функция даври $2T \neq 0$ бўлган ҳолни кўрамиз. Қулайлик учун функция бутун сонлар ўқидан аниқланган деб $(0, 2T)$ да жойлашган битта даврини қараймиз. $\varphi(x) = f\left(\frac{Tx}{\pi}\right)$ функцияни киритамиз. Бу функция даври 2π эканлигини кўришимиз мумкин. Ҳақиқатдан ҳам $\varphi(0) = f(0)$ ва $\varphi(2\pi) = f(2\pi)$ эканлиги ва $\varphi(0) = \varphi(2\pi)$ эканлигини кўрамиз. Демак $y = \varphi(x)$ функция учун Фурье коэффициентларини топишда (1.6) формулардан фойдаланиш мумкин. Бунда бир йўла $f(x) = \varphi\left(\frac{\pi x}{T}\right)$ эканлигини ҳисобга олсак (1.1) ёйилма формуласи

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{\pi n x}{T} + b_n \sin \frac{\pi n x}{T} \right) \quad (1.7)$$

кўринишни олади. Коэффициентларни аниқлаш учун эса

$$a_0 = \frac{1}{T} \int_0^{2\pi} f(x) dx$$

$$a_m = \frac{1}{T} \int_0^{2\pi} f(x) \cos \frac{m\pi x}{T} dx \quad (1.8)$$

$$b_m = \frac{1}{T} \int_0^{2\pi} f(x) \sin \frac{m\pi x}{T} dx$$

$$m = 1, 2, 3, \dots$$

формулаларни ҳосил қиламиз.

Бу ерда бир хоссани алоҳида такидлаб ўтаемиз. Диман томонидан исботланган леммага кўра ихтиёрий бўлакли узлуксиз $f(x)$ функция учун $\lim_{m \rightarrow \infty} a_m = 0$; $\lim_{m \rightarrow \infty} b_m = 0$ бўлар экан. Бу дегани, талаб қилинаётган аниқликка кўра (1.1) ёйилмада маълум сондаги чекли ҳадлардан фойдаланиш мумкин экан.

Агар даврий функция қийматлари $(0; 2\pi)$ эмас $(a; a + 2\pi)$ ораликда аниқланган бўлса (1.8) формулалардаги аниқ интеграллар чегараларини $(a; a + 2\pi)$ оралик бўйича олиш мумкин.

§3. Жадвал кўринишдаги берилган функциялар (ахборот) учун спектрал таҳлил асослари.

Ахборот вақтлари қатор сифатида

i	0	1	2	3	...	...	...	$n-1$	n
t_i	t_0	t_1	t_2	t_3	...	...	...	t_{n-1}	t_n
y_i	y_0	y_1	y_2	y_3	...	...	...	y_{n-1}	y_n

Жадвал кўринишида берилган бўлсин. Функция даврийлиги бажарилган, яъни $t_n = t_0 + 2T$ ва $y_0 = y_n$ шартлар бажарилган бўлсин. (1.8) формулалардан фойдаланиш мумкин бўлиши учун жадвал функцияни бўлакли ўзгармас функция сифатида тасвирлаймиз. Қулайлик учун вақт

интерваллари бир хил, яъни $t_i - t_{i-1} = h$, $i = 1, 2, \dots, n$ бўлсин. У ҳолда жадвал ўрнига

$$y = f(t) = \begin{cases} y_0 & t_0 < t < t_0 + h/2 \\ y_1 & t_1 - h/2 < t < t_1 + h/2 \\ \dots & \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ y_{n-1} & t_{n-1} - h/2 < t < t_{n-1} + h/2 \\ y_n & t_{n-1} + h/2 < t < t_n \end{cases} \quad (1.9)$$

бўлакли узлуксиз функцияни қараймиз.

(1.8) формулаларга (1.9) ифодаларни қўйилса Фурье коэффициентларини ҳисоблаш формулаларини ҳосил қиламиз.

II БОБ. ҲИСОБЛАШ АЛГОРИТМИ ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ

§1. Дискрет ахборотлар учун Фурье коэффицентларини ҳисоблаш алгоритми.

Фурье коэффицентларини ҳисоблаш учун 1 – бобда берилган (1.8) формулалар сигнал алгоритми яъни функция кўринишида берилган ҳолга тўғри келади. Агар сигнал дискрет яъни жадвал кўринишида $(x_i, y_i) \ i=1,2,\dots,n$ жуфтликлар билан берилган бўлса (1.8) формуладаги интегралларни ҳисоблаш масаласи муаммо бўлиб қолади. Бу ерда албатта тақрибий интеграллаш формулаларини, масалан тўғри тўртбурчаклар ёки Симпсон усулларини тадбиқ қилса булмайкан деган тахмин юзага чиқади.

Лекин сигналлар назарияси ва амалиётида x – аргумент сифатида t – вақт қатнашади, сигналлар частотаси жуда катта, даври эса жуда кичик бўлади. Бундай ҳолда эса тақрибий интеграллаш формулалари жуда катта хатоликларга олиб келиши мумкин экан. Буни амалий ҳисоб китоблар кўрсатади.

Шунинг учун бу ерда сигналнинг бўлакли ўзгармас функция сифатидаги (1.9) кўринишидан фойдаланган маъқул ва самарали бўлар экан. (1.8) формулаларга (1.9) функцияларни қўядиган бўлсак ва интегрални ҳисоблашни (1.9) формуладаги оралиқлар бўйича олиб борсак қуйидаги формулаларни ҳлсил қиламиз.

$$a_0 = \frac{1}{T} \left(\frac{h}{2} \cdot y_0 + h \cdot y_1 + h \cdot y_2 + h \cdot y_{n-1} + \frac{h}{2} \cdot y_n \right)$$

$$a_m = \frac{1}{T} \left(\frac{y_0}{2} \int_{t_0}^{t_0+h/2} \cos \frac{m\pi x}{T} dx + \sum_{i=1}^{n-1} \int_{t_i-h/2}^{t_i+h/2} y_i \cos \frac{m\pi x}{T} dx + \frac{y_n}{2} \int_{t_n-h/2}^{t_n} \cos \frac{m\pi x}{T} dx \right) =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{T} \left(\frac{y_0}{2} \frac{T}{n\pi} \cdot \sin \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_0}^{t_0+h/2} + \sum_{i=1}^{n-1} y_i \cdot \frac{T}{m\pi} \cdot \sin \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_i-h/2}^{t_i+h/2} + \right. \\
&\left. + \frac{y_n}{2} \cdot \frac{T}{m\pi} \cdot \sin \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_n-h/2}^{t_n} \right) \tag{2.1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
b_m &= \frac{1}{T} \left(\frac{y_0}{2} \int_{t_0}^{t_0+h/2} \sin \frac{m\pi x}{T} dx + \sum_{i=1}^{n-1} \int_{t_i-h/2}^{t_i+h/2} y_i \sin \frac{m\pi x}{T} dx + \frac{y_n}{2} \int_{t_n-h/2}^{t_n} \sin \frac{m\pi x}{T} dx \right) = \\
&= \frac{1}{T} \left(\frac{y_0}{2} \frac{T}{n\pi} \cdot \cos \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_0}^{t_0+h/2} - \sum_{i=1}^{n-1} y_i \cdot \frac{T}{m\pi} \cdot \cos \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_i-h/2}^{t_i+h/2} - \right. \\
&\left. - \frac{y_n}{2} \cdot \frac{T}{m\pi} \cdot \cos \frac{m\pi x}{T} \Big|_{t_n-h/2}^{t_n} \right)
\end{aligned}$$

$$m=1, 2, \dots$$

Аслида (2.1) формулалар бўйича Фурье коэффициентларини ҳисоблаш $m=1, 2, 3, \dots$ нинг барча қийматлари учун олиб борилиши керак. Лекин юқорида таъкидланганидек Риман леммасига кўра $a_m \rightarrow 0$ ва $b_m \rightarrow 0$ эканлиги маълум. Шунинг учун ҳисоблашлар аввалдан берилган бирор $m=10$ ёки $m=15$ гача олиб борилади. Бу жараёни автоматлаштириш учун эса ҳар бир гармоника амплитудаларини $C_m = \sqrt{a_m^2 + b_m^2}$ формула бўйича ҳисоблаймиз. Аксарият ҳолларда

$$|C_1| \geq |C_2| \geq |C_3| \geq \dots$$

ҳолат кузатилади. Бунда талаб қилинаётган аниқликка боғлиқ бирор кичик $\varepsilon > 0$ сон берилган бўлса C_m ларни ҳисоблаш $|C_m| < \varepsilon$ бўлгунча давом эттирилади. Дастлабки $|C_m| < \varepsilon$ шаръ бажарилган m қийматини k деб белгиласак, ҳисоблашлар шу k – номергача олиб боради. Натижада

$a_0, a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_k, b_k, \dots$ коэффициентлар ва улар асосида ҳисобланган гармоникаларнинг амплитудалари

$$C_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2}; \quad i = 0, 1, 2, \dots, k$$

лар ҳисобланади. Ҳар бир гармоника қуввати асосан шу амплитуда қийматига қараб белгиланади. Ҳар бир гармоника ўз частотасига эга $\omega_i = i\pi/T$ формула бўйича ҳисобланади. Спектрал таҳлил айнан амплитудалар қийматлари бўйича амалга оширилади. Бунда қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин. Бирор гармоника мисол учун

$$C_3 \gg C_1, C_3 \gg C_2, C_3 \gg C_4, C_3 \gg C_k,$$

яъни учинчи гармоника амплитудаси қолган амплитудалардан сезиларли катта. Бу ҳолда учинчи гармоника етакчи гармоника деб ҳисобланади. Қолганлари эса шовқин ёки хатолик ҳисобига ўтказиб юборилиши мумкин. Сигналнинг асосий ташкил этувчиси шу учинчи гармоника бўлиб уни

$$y = a_3 \cos \frac{3\pi x}{T} + b_3 \sin \frac{3\pi x}{T} \quad (2.2)$$

кўринишда ифодалаш мумкин. Баъзи ҳолларда бу гармоникани ягона синусоидага ўтказиш усулидан ҳам фойдаланилади. Тригонометрия формулаларига кўра

$$C_3 = \sqrt{a_3^2 + b_3^2}; \quad \sin \varphi = \frac{a_3}{c_3}, \quad \cos \varphi = \frac{b_3}{c_3}$$

белгилаш киритсак

$$y = c_3 \left(\frac{a_3}{c_3} \cos \frac{3\pi x}{T} + \frac{b_3}{c_3} \sin \frac{3\pi x}{T} \right) = c_3 \left(\sin \varphi \cos \frac{3\pi x}{T} + \cos \varphi \sin \frac{3\pi x}{T} \right) = \quad (2.3)$$

$$= c_3 \sin \left(\frac{3\pi x}{T} + \varphi \right); \quad \varphi = \arctg \frac{a_3}{b_3}$$

кўринишни олади. Бунда c_3 етакчи гармоника амплитудаси, φ эса силжиш фазасини билдиради. Бунда (2.3) формула сигнал асосий ташкил этувчиси деб қолгани шовқин дейилса, унинг миқдори

$$z_i = y_i^m - y_i \quad (2.4)$$

формула бўйича ҳисобланади. Бу ерда y_i^m – (2.3) формула бўйича ҳисобланган қиймат, y_i – эса жадвалдаги қийматлар.

§2. Дискрет ахборотлар учун Фурье қатори ёрдамида спектрал таҳлил қилиш алгоритми.

Агар (2.1) формулалар асосида аниқланган Фурье коэффициентлари ва C_m амплитудалари орасида ягона эмас бир нечта амплитудалар қийматлари қолганларидан сезиларли (бир неча марта) катта бўлса, етакчи гармоникалар ҳам айнан шунча деб белгиланиши керак.

Шартли равишда C_1, C_3, C_4 лар қолган гармоникалар амплитудаларидан анча катта бўлса сигнал математик модели таркибига айнан шу гармоникаларнинг ўзи киритилади ва сигналнинг модель қиймати сифатида

$$y^m = c_1 \sin\left(\frac{\pi x}{T} + \varphi_1\right) + c_3 \sin\left(\frac{3\pi x}{T} + \varphi_3\right) + c_4 \sin\left(\frac{4\pi x}{T} + \varphi_4\right) \quad (2.5)$$

ифода олиниши керак. Бу формулада

$$\varphi_i = \arctg \frac{a_i}{b_i}, \quad i = 1, 3, 4 \quad (2.6)$$

Бу ерда $\arctg x$ қийматлари асосан биринчи чорак учун ҳисобланганлиги учун a_i, b_i ишораларига қараб қайси чорак эканлигини аниқлаб оламиз. Бунда қуйидаги ҳоллар кузатилиши мумкин

$$\varphi_i = \operatorname{arctg} \frac{a_i}{b_i} \quad a_i > 0 \quad b_i > 0$$

$$\varphi_i = -\operatorname{arctg} \left| \frac{a_i}{b_i} \right| \quad a_i < 0 \quad b_i > 0$$

$$\varphi_i = \pi - \operatorname{arctg} \left| \frac{a_i}{b_i} \right| \quad a_i > 0 \quad b_i < 0$$

$$\varphi_i = \pi + \operatorname{arctg} \left| \frac{a_i}{b_i} \right| \quad a_i < 0 \quad b_i < 0$$

III. БОБ. ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТИ, ДАСТУРДАН ФОЙДАЛАНИШИ УЧУН КЎРСАТМАЛАР

1. C++ дасурлаш тили ҳақида маълумот

C++ дасурлаш тили C тилига асосланган. C эса ўз навбатида B ва BCPL тилларидан келиб чиққан. BCPL 1967 йилда Мартин Ричардс томонидан тузилган ва оператсион сицемаларни ёзиш учун моължалланган эди. Кен Томпсон ўзининг B тилида BCPL нинг кўп хоссаларини киритган ва B да UNIX операцион системасининг биринчи версияларини ёзган. BCPL ҳам, B ҳам типсиз тил бўлган. Яни ўзгарувчиларнинг маълум бир типи бўлмаган - ҳар бир ўзгарувчи компьютер хотирасида фақат бир байт жой эгаллаган. Ўзгарувчини қандай сифатда ишлатиш эса, яни бутун сонми, касрли сонми ёки ҳарфдекми, дастурчи вазифаси бўлган.

C тилини Деннис Ритчие B дан келтириб чиқарди ва уни 1972 йили илк бор Белл Лабораториясида, DEC PDP-11 компютерида қўлади. C ўзидан олдинги B ва BCPL тилларининг жуда кўп муҳим томонларини ўз ичига олиш билан бир қаторда ўзгарувчиларни типлаштирди ва бир қатор бошқа янгиликларни киритди. Бошланишда C асосан UNIX системаларида кенг тарқалди. Ҳозирда операцион системаларнинг асосий қисми C/C++ да ёзилмоқда. C машина архитектурасига боғланган тилдир. Лекин яхши режалаштириш орқали дастурларни турли компьютер платформаларида ишлайдиган қилса бўлади.

1983 йилда, C тили кенг тарқалганлиги сабабли, уни стандартлаш ҳаракати бошланди. Бунинг учун Америка Миллий Стандартлар Комитети (ANSI) қошида X3J11 техник комитет тузилди. Ва 1989 йилда ушбу сандарт қабул қилинди. Стандартни дунё бўйича кенг тарқатиш мақсадида 1990 йилда ANSI ва Дунё Стандартлар Ташкилоти (ISO) ҳамкорликда C нинг ANSI / ISO 9899:1990 сандартини қабул қилишди. Шу сабабли C да ёзилган

дасурлар кам миқдордаги ўзгаришлар ёки умуман ўзгаришларсиз жуда кўп компютер платформаларида ишлайди.

C++ 1980 йиллар бошида Бжарне Строуцруп томонидан C га асосланган тарзда тузилди. C++ жуда кўп қўшимчаларни ўз ичига олган, лекин энг асосийси у объектлар билан дасурлашга имкон беради.

Дасурларни тез ва сифатли ёзиш ҳозирги кунда катта аҳамият касб этмода. Буни таъминлаш учун объектли дасурлаш ғояси илгари сурилди. Худди 70-чи йиллар бошида структурали дасурлаш каби, программаларни ҳаётдаги жисмларни моделлаштирувчи объектлат орқали тузиш дасурлаш соҳасида инқилоб қилди.

C++ дан ташқари бошқа кўп объектли дасурлашга йўналтирилган тиллар пайдо бўлди. Шулардан энг кўзга ташланадигани [Xerox](#) нинг [Palo Alto](#) жойлашган илмий-қидирув марказида ([PARC](#)) тузилган [Smalltalk](#) дасурлаш тилидир. [Smalltalk](#) да ҳамма нарса объектларга асосланган. C++ эса гибрид тилдир. Унда C га ўхшаб структурали дасурлаш ёки янгича, объектлар билан дасурлаш мумкин. Янгича дейишимиз ҳам нисбийдир. Объектли дасурлаш фалсафаси пайдо бўлганига ҳам йигирма йилдан ошаяпти.

C++ функция ва объектларнинг жуда бой кутубхонасига эга. Яни C++ да дасурлашни ўрганиш икки қисмга бўлинади. Биринчиси бу C++ ни ўзини ўрганиш, иккинчиси эса C++ нинг стандарт кутубхонасидаги тайёр объект/функцияларни қўллашни ўрганишдир.

C++ ДА ДАСУРЛАШНИНГ АСОСИЙ ҚИСМЛАРИ

C++ системаси асосан қуйидаги қисмлардан иборат. Булар дасурни ёзиш редактори, C++ тили ва стандарт кутубхоналардир. C++ дасури маълум бир фазалардан ўтади. Биринчиси дасурни ёзиш ва таҳрирлаш, иккинчиси препроцессор амалларини бажариш, компиляция, кутубхоналардаги объект

ва функцияларни дасур билан боғлаш ([link](#)), хотирага юклаш ([load](#)) ва бажариш ([execute](#)).

C++ ДА АРИФМЕТИК АМАЛЛАР

Кўп программалар ижро давомида арифметик амалларни бажаради. C++ даги амаллар қуйидаги жадвалда берилган. Улар иккита операнд билан ишлатилди.

C++ даги амал Арифметик оператор Алгебраик ифода C++ даги ифодаси:

Қўшиш	+	$h+19$	$h+19$
Айириш	-	$f-u$	$f-u$
Кўпайтириш	*	$s1$	$s*1$
Бўлиш	/	$v/d, v\ddot{o}d$	v/d
Модул олиш	%	$k \bmod 4$	$k\%4$

Буларнинг баъзи бирларининг хусусиятларини кўриб чиқайлик. Бутун сонли бўлишда, яни бўлувчи ҳам, бўлинувчи ҳам бутун сон бўлганда, жавоб бутун сон бўлади. Жавоб яхлитланмайди, каср қисми ташланиб юборилиб, бутун қисмининг ўзи қолади.

Модул оператори (%) бутун сонга бўлишдан келиб чиқадиган қолдиқни беради. $x\%u$ ифодаси x ни u га бўлгандан кейин чиқадиган қолдиқни беради. Демак, $7\%4$ бизга 3 жавобини беради. % оператори фақат бутун сонлар билан ишлайди. Вергулли (real) сонлар билан ишлаш учун "math.h" кутубхонасидаги fmod функциясини қўллаш керак.

C++ да қавсларнинг маънисини худди алгебрадагидекдир. Ундан ташқари бошқа алгебраик ифодаларнинг кетма-кетлиги ҳам одатдагидек. Олдин кўпайтириш, бўлиш ва модул олиш операторлари ижро кўради. Агар бир

неча оператор кетма-кет келса, улар чапдан ўнга қараб ишланади. Бу операторлардан кейин эса қўшиш ва айириш ижро этилади.

ЯНГИ СТИЛДАГИ ЭЪЛОН ФАЙЛЛАРИ ВА ИСМЛАР СОҲАСИ ТУШУНЧАСИ

C++ нинг сандарти .h билан тугайдиган (stdio.h ...) сандарт кутубхона эълон файлларини янгитган номлаб чиқди. Бунда . h қўшимчаси олиб ташланди.

C дан қолган файллар исмига эса с ҳарфи қўшилди.

Мисол учун:

iostream.h -> iostream

string.h -> cstring

stdlib.h -> cstdlib

time.h -> ctime

C дан мерос қолган кутубхона 18 та эълон файли орқали берилган. C++ га тегишли сандарт кутубхонада эса 32 та эълон файл бор. Файлларни янгитган белгилашдан мақсад кутубходадаги функция ва объектларни std деб аталувчи исмлар соҳасига (namespace) киритишдир.

Исмлар соҳасининг ўзи ҳам нисбатан янги тушунча. Исмлар соҳасини алоҳида дастур қисмлари деб фараз қилсак бўлади. Бошқа-бошқа соҳаларда айни исмли функция, ўзгарувчи номлари ва объектлар берилиши мумкин. Ва бунда ҳеч қандай исмлар тўқнашуви содир бўлмайди. Мисол учун бизда глобал, std ва fun::obj деган исм соҳалари бўлсин. Уларнинг ҳар бирининг ичида эса cout номли объект аниқланган бўлсин. C++ да тўлиқ аниқланган исм (fully qualified name) деган тушунча бор. Шунга кўра ҳар бир cout объектининг тўлиқ исми қуйидагича бўлади:

Исмлар соҳаси объект

global ::cout

std std::cout

```
fun::obj      fun::obj::cout
```

:: оператори соҳаларни боғлаш учун қўлланилади. fun::obj номли исмлар соҳасида obj fun ичида жойлашган исм соҳасидир. Global исмлар соҳасида аниқланган функция ва бошқа турдаги дастур бирликларига программанинг исталган еридан етишса бўлади. Масалан global исмлар соҳасида эълон қилинган int типигаги k исми ўзгарувчимиз бўлса, унинг устидан дастурнинг хохлаган блокида амал бажарсак бўлади.

Исмлар соҳаси механизми дастурчиларга янги кутубхоналарни ёзиш ишини анча осонлаштиради. Чунки янги кутубхонада айни исмлар қўлланишига қарамай, исмлар конфликти юз бермайди. Дастур ёки кутубхона ёзганда янги исмлар соҳасини белгилаш учун namespace исталган_исм {

```
...
foo();
int k;
String str;
...
}
```

деб ёзамиз. Дастуримизда ушбу исмлар соҳасида аниқланган ўзгарувчиларни ишлатиш учун уларнинг тўлиқ исмини ёзишимиз керак.

БОШҚАРУВ ИФОДАЛАРИ

Бу бўлимда биз структурали дастурлашнинг асосий принцип ва қисмларини кўриб чиқамиз. Маълум бир дастурни ёзиш учун белгиланган қадамларни босиб ўтиш керак. Масала аниқлангандан сўнг уни ечиш учун мўлжалланган алгоритм тузилади. Кейин эса псевдокод ёзилади. Псевдокод алгоритмда бажариладиган қадамларни кўрсатади. Бунда фақат бажариладиган ифодалар кўриб чиқилади. Псевдокодда ўзгарувчи эълонлари ёки бошқа маълум бир дастурлаш тилига мансуб бўлган ёрдамчи амаллар

бўлмайди. Псевдо кодни ёзиш дастурлашни анча осонлаштиради, алгоритм мантиғини тушунишга ва уни ривожланритишга катта ёрдам беради. Мисол учун бир дастурнинг режаси ва псевдо коди 3-4 ой ёзилган бўлса ва юқори даражада деталлаштирилган бўлса, ушбу дастурнинг C++ ёки бошқа тилдаги кодини ёзиш 2-3 ҳафта вақт олади ҳалос. Бу ёзилган программада ҳато анча кам бўлади, уни кейинчалик такомиллаштириш арзонга тушади. Ҳозирги пайтда дастур ўзгариши фавқулотда ҳодиса эмас, балки замон талабидир.

ДАСТУР ИЖРО СТРУКТУРАЛАРИ

Асосан дастурдаги ифодалар кетма-кет, навбатига кўра ижро этилади. Гоҳида бир шарт бажарилишига кўра, ижро бошқа бир ифодага ўтади. Навбатдаги эмас, дастурнинг бошқа ерида жойлашган ифода бажарилади. Яни сакраш ёки ижро кўчиши вужудга келади. 60-чи йилларга келиб, дастурлардаги кўпчилик ҳатолар айнан шу ижро кўчишларининг режасиз ишлатилишидан келиб чиқиши маълум бўлди. Бунда энг катта айбдор деб бу кўчишларни амалга оширувчи `goto(..га бор)` ифодаси белгиланди. `goto` дастур ижросини деярли исталган ерга кўчириб юбориши мумкин. Бу эса программани ўқишни ва унинг структурасини мураккаблаштириб юборади. Шу сабабли "структурали дастурлаш" атамаси "`goto` ни йўқ қилиш" билан тенглаштирилди. Шунини айтиб ўтиш керакки, `goto` каби шартсиз сакраш амалларини бажарувчи ифодалар бошқа дастурлаш тилларида ҳам бор. Тадқиқотлар шунини кўрсатдики, исталган программа `goto` сиз ёзилиши мумкин экан. `goto` сиз ёзиш услуби структурали дастурлаш деб ном олди. Ва бундай дастур ёзиш методи катта иқтисодий самара беради. Структурали дастурлаш асоси шундан иборатки, ҳар бир программа фақатгина уч хил бошқарув структураларидан иборатдир. Булар ифодаларни кетма-кет ижро этиш структураси (sequence structure), танлаш структураси (selection structure) ва амални қайта ижро этиш структурасидир (repetition structure).

Ифодаларни кетма-кет ижро этиш структураси C++ томонидан таъминланади. Нормал шароитда C++ ифодалари дастурдаги навбатига кўра бажарилади. Танлаш буйруқлари учтадир. Булар if, if/else ва switch дир. Қайта ижро этиш буйруқлари гуруҳига ҳам учта аъзо бор, булар while, do/while ва for. Буларни ҳар бирини кейинроқ таҳлил қилиб чиқамиз. Юқоридаги буйруқлар номлари C++ дастурлаш тилининг махсус сўзларидир. Дастурчи бу сўзларни ўзгарувчи ёки функциялар номи сифатида қўллаши таъқиқланади. +уйида C++ нинг ажратилган сўзларининг тўлиқ рўйхати берилган.

C++ ва C га тегишли:

auto	do	goto	signed	unsigned
break	double	if	sizeof	void
case	else	int	static	volatile
char	enum	long	struct	while
const	extern	register	switch	
continue	float	return	typedef	
default	for	short	union	

Фақат C++ га қарашли:

asm	explicit	operator	this	virtual
bool	false	private	throw	wchar_t
catch	friend	protected	true	
class	inline	public	try	
const_cast	mutable	reinterpret_cast	typeid	
delete	namespace	static_cast	typename	
dynamic_cast	new	template	using	

C++ даги етита бошқарув структурасини айтиб ўтдик. Улар биттагина бошланиш нуқтасига ва биттагина чиқиш нуқтасига эгадирлар. Демак биз бу дастур бўлақларини кетма-кет улаб кетишимиз мумкин. Бошқарув труктураларининг бу каби уланишини деворнинг ғиштларини устма-уст

калaшга ҳам таққосласак бўлади. Ёки биз бу блокларни бир-бирининг ичига жойлаштиришимиз мумкин. Бу каби қўллашиш иккинчи услуб бўлади. Мана шу икки ёъл билан боғланган етита блок ёрдамида биз исталган дастуримизни ёза оламиз.

if СТРУКТУРАСИ

Биз шартга кўра бир неча ҳаракат йўлидан биттасини танлаймиз.

if/else СТРУКТУРАСИ

if ни қўллаганимизда ифода фақат шарт ҳақиқат бўлгандагина бажарилади, акс ҳолда ташланиб ўтилади. if/else ёрдамида эса шарт бажарилмаганда(false натижа чиққанда) else орқали бошқа бир йўлдан боришни белгилаш мумкин.

switch СТРУКТУРАСИ

if-else-if ёрдами билан бир неча шартни тест қилишимиз мумкин. Лекин бундай ёзув нисбатан ўқишга қийин ва кўриниши қўпол бўлади. Агар шарт ифода бутун сон типига бўлса ёки бу типга келтирилиши мумкин бўлса, биз switch (танлаш) ифодаларини ишлата оламиз.

switch структураси бир неча case этикетларидан (label) ва мажбурий бўлмаган default этикетидан иборатдир. Этикет бу бир номдир. У дастурниг бир нуқтасидага қўйилади. Программанинг бошқа еридан ушбу этикетга ўтишни бажариш мумкин. Ўтиш ёки сакраш goto билан амалга оширилади, switch блокида ҳам қўлланилади.

while ТАҚРОРЛАШ СТРУКТУРАСИ

Такрорлаш структураси бир ифода ёки блокни маълум бир шарт тўғри (true) бўлиши давомида қайтариш имконини беради. Қайтарилаётган ифода шартга таъсир кўрсатиши керак. Маълум бир вақт ўтгандан кейин шарт false га ўзгартирилиши керак. Бўлмасам while (давомида) тугатилмайди. while фақат ўзидан кейин келган ифодага таъсир қилади. Агар биз бир гуруҳ амалларни қайтармоқчи бўлсак, ушбу блокни {} қавслар ичига олишимиз керак. Шарт такрорланувчи блокнинг бошида текширилгани сабабли, агар шарт нотўғри бўлиб чиқса, блокни ҳеч ижро кўрмаслиги ҳам мумкин.

do/while ТАКРОРЛАШ СТРУКТУРАСИ

do/while ифодаси while структурасига ўхшашдир. Битта фарқи шундаки while да шарт бошига текширилади. do/while да эса такрорланиш танаси энг камида бир марта ижро кўради ва шарт структуранинг сўнгида тест қилинади. Шарт true бўлса блок яна такрорланади. Шарт false бўлса do/while ифодасидан чиқилади. Агар do/while ичида қайтарилиши керак бўлган ифода бир дона бўлса {} кавсларнинг кераги ёқдир.

ҚИЙМАТ БЕРИШ ОПЕРАТОРЛАРИ

Бу қисмда кейинги бўлимларда керак бўладиган тушунчаларни бериб ўтамыз. C++ да ҳисоблашни ва ундан кейин жавобни ўзгарувчига берувчи бир неча оператор мавжуддир. Мисол учун:

```
k = k * 4; ни
```

```
k *= 4;
```

```
deb yozsak bo'aladi.
```

Бунда *= операторининг chap аргументи ўнг аргументга қўшилади ва жавоб chap аргументда сақланади. Биз ҳар бир операторни ушбу қисқартирилган кўринишда ёза оламиз (+=, -=, /=, *= %=). Иккала қисм бирга ёзилади. Қисқартирилган операторлар тезроқ ёзилади, тезроқ компиляция қилинади ва баъзи бир ҳолларда тезроқ ишлайдиган машина коди тузилади.

1га ОШИРИШ ВА КАМАЙТИРИШ ОПЕРАТОРЛАРИ

(INCREMENT and DECREMENT) C++ да бир аргумент олувчи инкремент (++) ва декремент (--) операторлари мавжуддир. Булар икки кўринишда ишлатилинади, бири ўзгарувчидан олдин (++f - преинкремент, --d - постдекремент), бошқаси ўзгарувчидан кейин(s++ - постинкремент, s-- - постдекремент) ишлатилган ҳоли. Буларнинг бир-биридан фарқини айтиш ўтайлик. Постинкрементда ўзгарувчининг қиймати ушбу ўзгарувчи

катнашган ифодада шлатилинади ва ундан кейин қиймати бирга оширилади. Преинкрементда эса ўзгарувчининг қиймати бирга оширилади, ва бу янги қиймат ифодада қўлланилади. Предекремент ва постдекремент ҳам айнан шундай ишлайди лекин қиймат бирга камайтиради. Бу операторлар фақатгина ўзгарувчининг қийматини бирга ошириш/камайтириш учун ҳам ишлатилиниши мумкин, яни бошқа ифода ичида қўлланилмасдан. Бу ҳолда пре ва пост формаларининг фарқи йўқ.

Масалан:

```
++r;
```

```
r++;
```

Юқоридагиларнинг функционал жиҳаттан ҳеч қандай фарқи ёъқ, чунки бу икки оператор фақат r нинг қийматини ошириш учун қўлланилмоқда. Бу операторларни оддий ҳолда ёзсак:

```
r = r + 1;
```

```
d = d - 1;
```

Лекин бизнинг инкремент/декремент операторларимиз оддийгина қилиб ўзгарувчига бир қўшиш/айиришдан кўра тезроқ ишлайди.

МАНТИҚИЙ ОПЕРАТОРЛАР

Босқарув структураларида шарт қисми бор дедик. Шу пайтгача ишлатган шартларимиз анча содда эди. Агар бир неча шартни текширмоқчи бўлганимизда айри-айри шарт қисмларини ёзардик. Лекин C++ да бир неча содда шартни бирлаштириб, битта мураккаб шарт ифодасини тузишга ёрдам берадиган мантиқий операторлар мавжуддир. Билар мантиқий VA - && (AND), мантиқий YOKI - || (OR) ва мантиқий INKOR - ! (NOT). Булар билан мисол келтирайлик. Фараз қилайлик, бир амални бажаришдан олдин, иккала шартимиз (иккитадан кўп ҳам бўлиши мумкин) true (ҳақиқат) бўлсин.

for ТАҚРОРЛАШ СТРУКТУРАСИ

for структураси сановчи (counter) билан бажариладиган такрорлашни бажаради. Бошқа такрорлаш блокларида (while, do/while) такрорлаш сонини контрол қилиш учун ҳам сановчини қўлласа бўларди, бу ҳолда такрорланиш сонини ўлдиндан билса бўларди, ҳам бошқа бир ҳолатнинг вужудга келиш-келмаслиги орқали бошқариш мумкин эди. Иккинчи ҳолда эҳтимол миқдори катта бўлади. Масалан қўлланувчи белгиланган сонни киритмагунча такрорлашни бажариш керак бўлса биз while ли ифодаларни ишлатамиз. for да эса сановчи ифоданинг қиймати оширилиб (камайтирилиб) борилвуради, ва чегаравий қийматни олганда такрорланиш тугатилади. for ифодасидан кейинги битта ифода қайтарилади. Агар бир неча ифода такрорланиши керак бўлса, ифодалар блоки {} қавс ичига олинади.

БОШҚАРУВ СТРУКТУРАЛАРИДА continue ВА break ИФОДАЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ

while, do/while, switch ва for структураларида break операторини қўллаганимизда ушбу дастур бажарилиши ушбу структураларидан чиқиб кетади ва навбатдаги келаятган ифодадан давом этади. Бунда бошқарув струк-тураларидаги breakдан кейин келувчи ифодалар ижро кўра олмай қолади.

ФУНКЦИЯЛАР

C++ да дастурлашнинг асосий блокларидан бири функциялардир. Функцияларнинг фойдаси шундаки, катта масала бир неча кичик бўлақларга бўлиниб, ҳар бирига алоҳида функция ёзилганда, масала ечиш алгоритми анча соддалашади. Бунда дастурчи ёзган функциялар C++ нинг стандарт кутубхонаси ва бошқа фирмалар ёзган кутуб-хоналар ичидаги функциялар билан бирлаштирилади. Бу эса ишни осонлаштиради. Кўп ҳолда дастурда

такроран бажариладиган амални функция сифатида ёзиш ва керакли жойда ушбу функцияни чақириш мумкин. Функцияни программа танасида ишлатиш учун у чақирилади, яни унинг исми ёзилади ва унга керакли аргументлар берилди.

() кавслар ушбу функция чақириғини ифодалайди.

МАЪЛУМОТЛАР ТИПИ (DATA TYPES)

Шу пайтгача маълумотлар типи деганда бутун сон ва касрли сон бор деб келган эдик. Лекин бу бўлимда маълумотлар типи тушунчасини яхшироқ кўриб чиқиш керак бўлади. Чунки функциялар билан ишлаганда аргумент киритиш ва қиймат қайтаришга тўғри келади.

МАЪЛУМОТЛАР ТИПИНИ КЕЛТИРИШ (DATA CASTING)

Гоҳида бир турдаги ўзгарувчининг қийматини бошқа типдаги ўзгарувчига бериш керак бўлади. Бу амал маълумот типини келтириш (data type casting) дейилади. Кўп ҳолларда бу амал автоматик равишда, компилятор тарафидан бажарилади.

МАТЕМАТИК КУТУБҲОНА ФУНКСИЯЛАРИ

Стандарт кутубхонанинг математик функциялари кўпгина амалларни бажаришга имкон беради. Биз бу кутубхона мисолида функциялар билан ишлашни кўриб чиқамиз.

ФУНКЦИЯЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

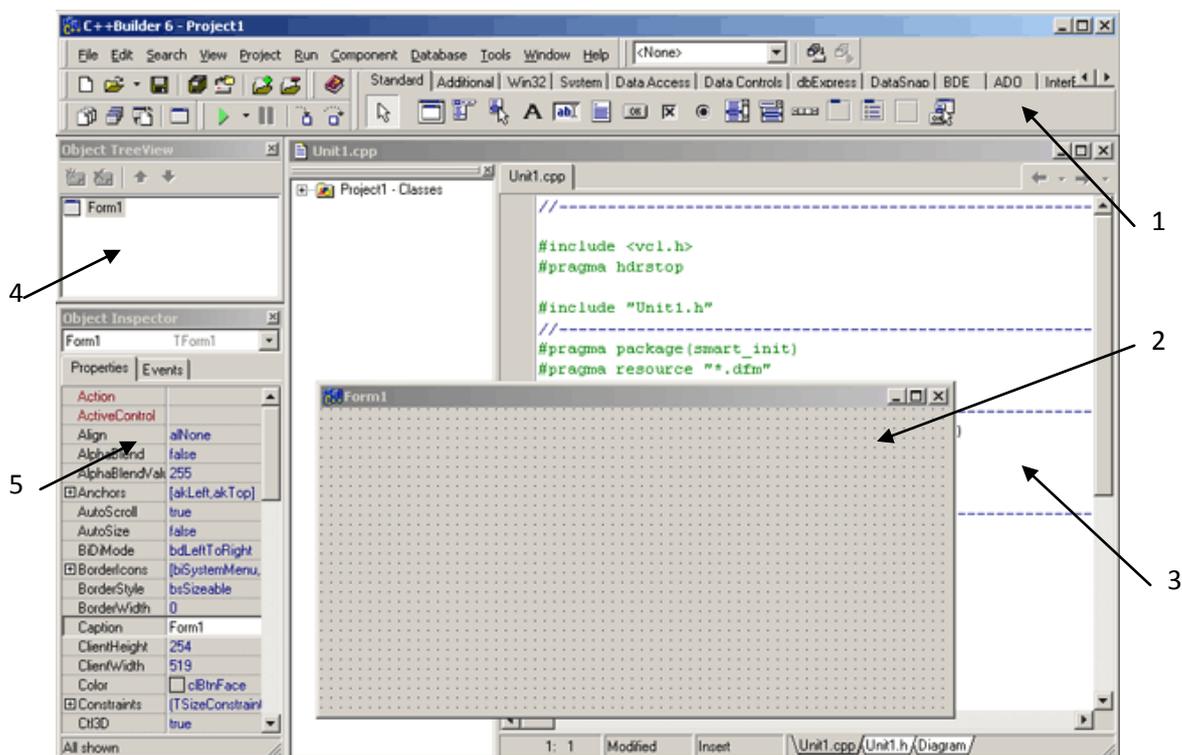
Функциялар дастурчи ишини жуда енгиллаштиради. Функциялар ёрдамида программа модуллашади, қисмларга бўлимади. Бу эса кейинчалик

дастурни ривожлантиришни осонлаштиради. Дастур ёзилиш даврида хатоларни топишни енгиллаштиради.

§2. C++ builder муҳити ҳақида маълумот

C++ **Builder** программалаш муҳити визуал равишда монитор экранида бир вақтда очилган бир нечта дарчалар кўринишда амалга оширилади. Дарчаларнинг сони, жойлашув ва кўриниши айнипайтдаги илова тузувчи заруратидан келиб чиққан ҳолда ўзгариши мумкин[13].

Экранда C++ **Builder** муҳити қуйидаги дарчалар мажмуаси кўринишда пайдо бўлади.



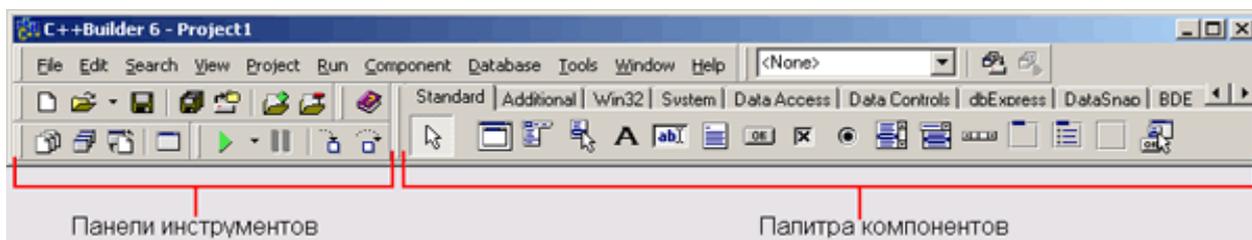
3.1 - расм.

3.1 - расмда:

1. Асосий меню панели;
2. Фойдаланувчи формаси (шакли);
3. Илова (илова) кодини киритиш майдони;
4. Объектларнинг ўзаро муносабатини дарахт кўринишини ифодоловчи дарча;

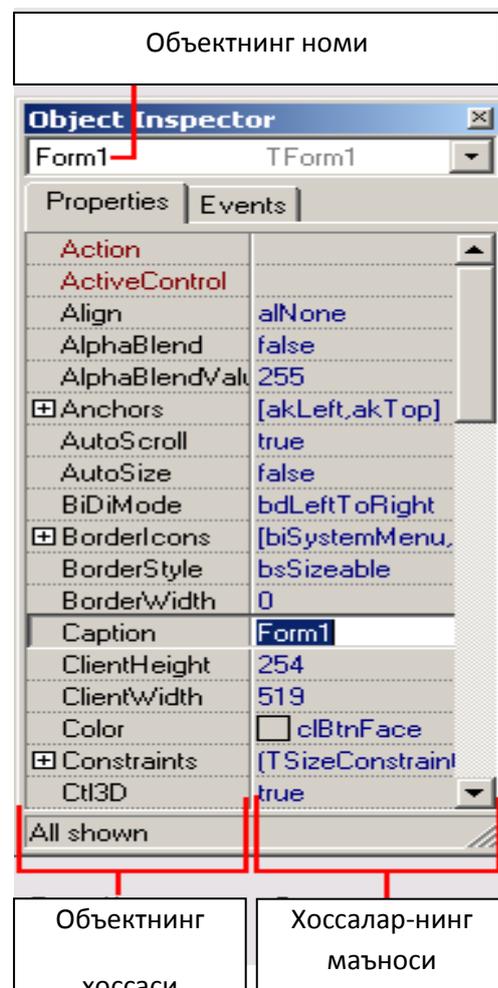
5. Объектлар инспектори дарчаси.

Асосий меню панели доимий равишда экранда кўриниб туради ва илова яратиш жараёнини бошқариш учун хизмат қилади. Унда лойиҳани



бошқариш учун зарур бўлган барча воситалар мавжуд. Пиктограммалар асосий менюнинг нисбатан кўп муружаат қилинадиган буйруқларига муружаат қилишни енгиллаштиради. Компонентлар менюси орқали илова тузувчи томонидан формага жойлаштирилган қандайдир визуал элементни (компонентни) тасвирловчи **С++ Builder** муҳитининг стандарт сервис иловалар мажмуасига муружаат қилиш амалга оширилади. Ҳар бир компонента илова тузувчи томонидан бериладиган ўзининг маълум бир хоссаларига (параметрларига) эга. Масалан, ранги, дарча сарлавҳаси, тугмадаги ёзув, шрифт ўлчами, тури ва ҳакозо.

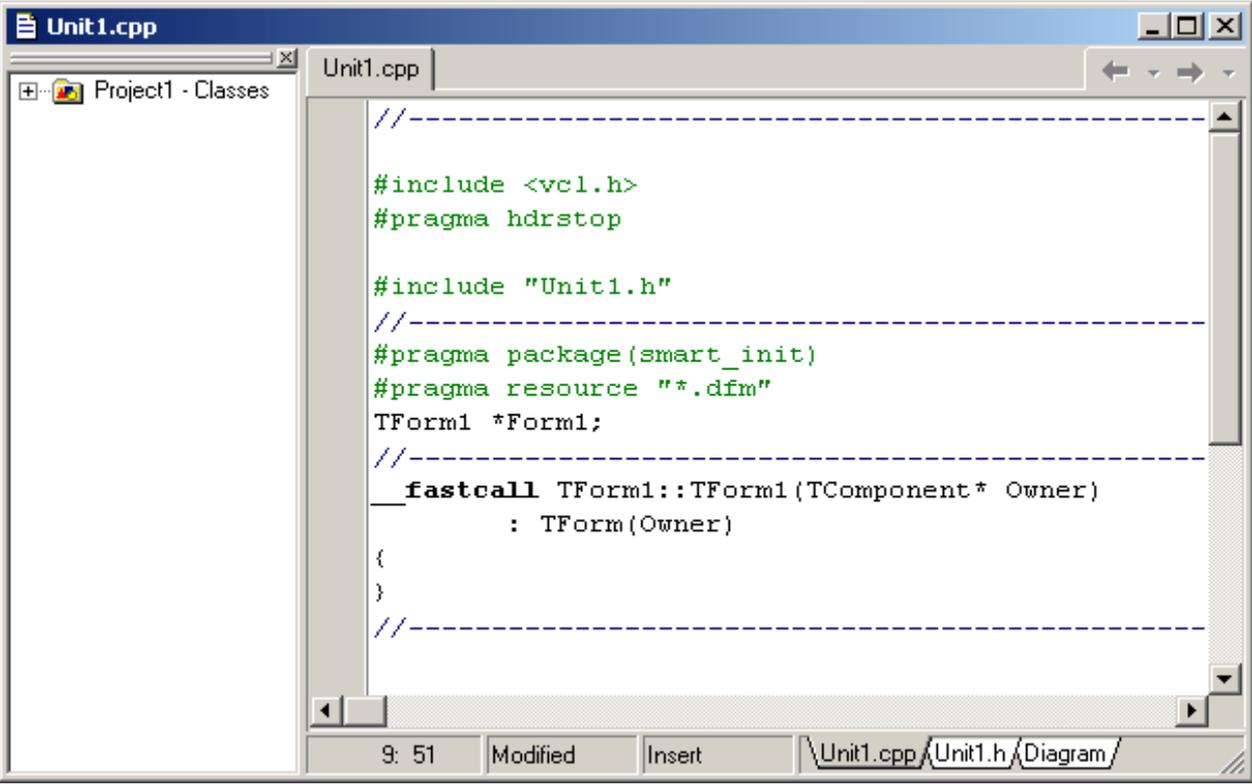
Объектлар инспектори дарчаси танланган компонентлар хоссаларини ўзгартириш учун мўлжалланган бўлиб, иккита саҳифага эга. **Properties** (Хоссалар) саҳифасида компонентлар хоссаларини ўзгартиришга, **Events** (ҳодисалар) у ёки бу ҳодисага компонентнинг акс таъсирини белгилаш учун хизмат қилади [13].



Фойдаланувчи формаси (шакли) ўзида илованинг **Windows** дарча лойиҳасини ифодалайди. Бу дарчада иловани яратиш жараёнида зарур

компоненталар жойлаштирилади. Шунини қайд этиш керакки, компоненталар лойихалаш босқичида формада қандай кўринишда жойлаштирилган бўлса, худди шу ҳолда илова ишлаганда намоён бўлади.

Илова (илова) кодини киритиш майдони илова матнини кўриш, ёзиш ва таништиришга мўлжалланган. Биринчи юкланганда бу дарчада илованинг **Windows** дарча кўринишда нормал амал қилиши учун зарур бўлган минимал операторларни ўзига олган мант бўлади.



```
Unit1.cpp
Project1 - Classes
Unit1.cpp
//-----
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{
}
//-----
9: 51 Modified Insert \Unit1.cpp\Unit1.h\Diagram
```

3.2 - расм

C++ Builder муҳитида илова, форма билан боғлиқ қандайдир ҳодиса руй берганда қилиниши керак бўлган алгоритмларни ёзиш асосида тузилади (масалан, сичқонча кўрсаткичи билан тугмани “босганда” юзага келадиган **OnClick** ҳодисаси ёки формани яратишдаги **OnCreate** ҳодсаси). Формадаги қайта ишланадиган ҳар бир ҳодиса учун (**Events** саҳифаси ёрдамида) илова матнида функция ташкил этилади ва унинг ‘{‘ва’}’ белгилар билан чегараланган соҳасига (танасига) илова тузувчи томонидан C++ тилда зарур алгоритм ёзилади.

C++ Builder муҳитида икки ҳил усулда илова яратиш мумкин:

- экраннинг матн режимда амал қилувчи ва буйруқ сатридаги интерфейсга эга консол иловалар;

- визуал компоненталар асосида яратувчи **Windows** иловалар. Улар ишга тушганда экранда форма кўринишида намоён бўлади [13].

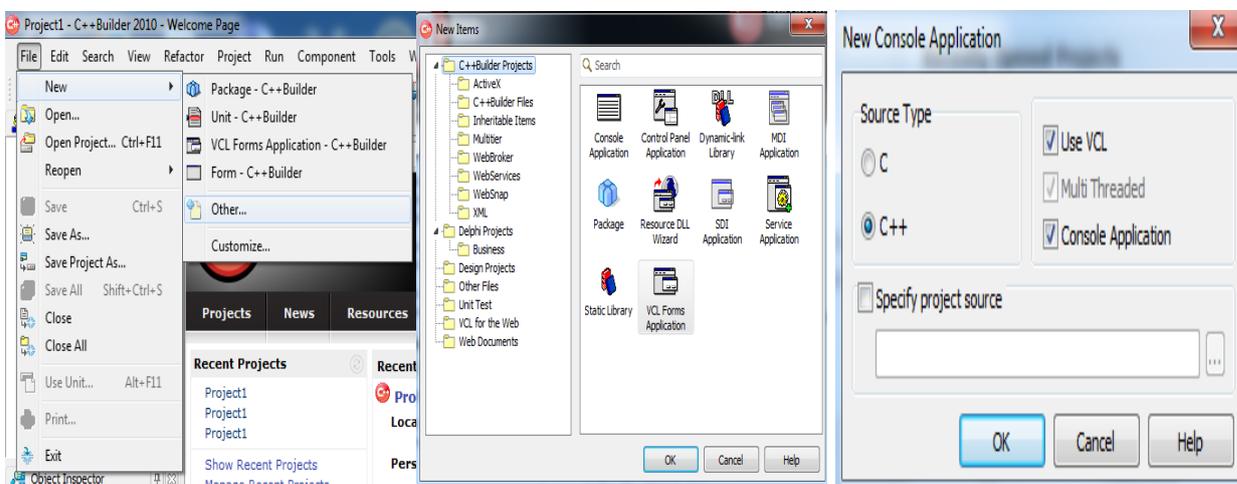
C++ BUILDER МУҲИТИНИНГ КОНСОЛ РЕЖИМИДА ИШЛАШ

C++ Builder консол режимда амал қилувчи иловаларни яратиш учун қуйидаги амаллар кетма-кетлиги бажарилади:

Бош меню орқали қуйидаги пунктлар кетма-кетлиги танланади.

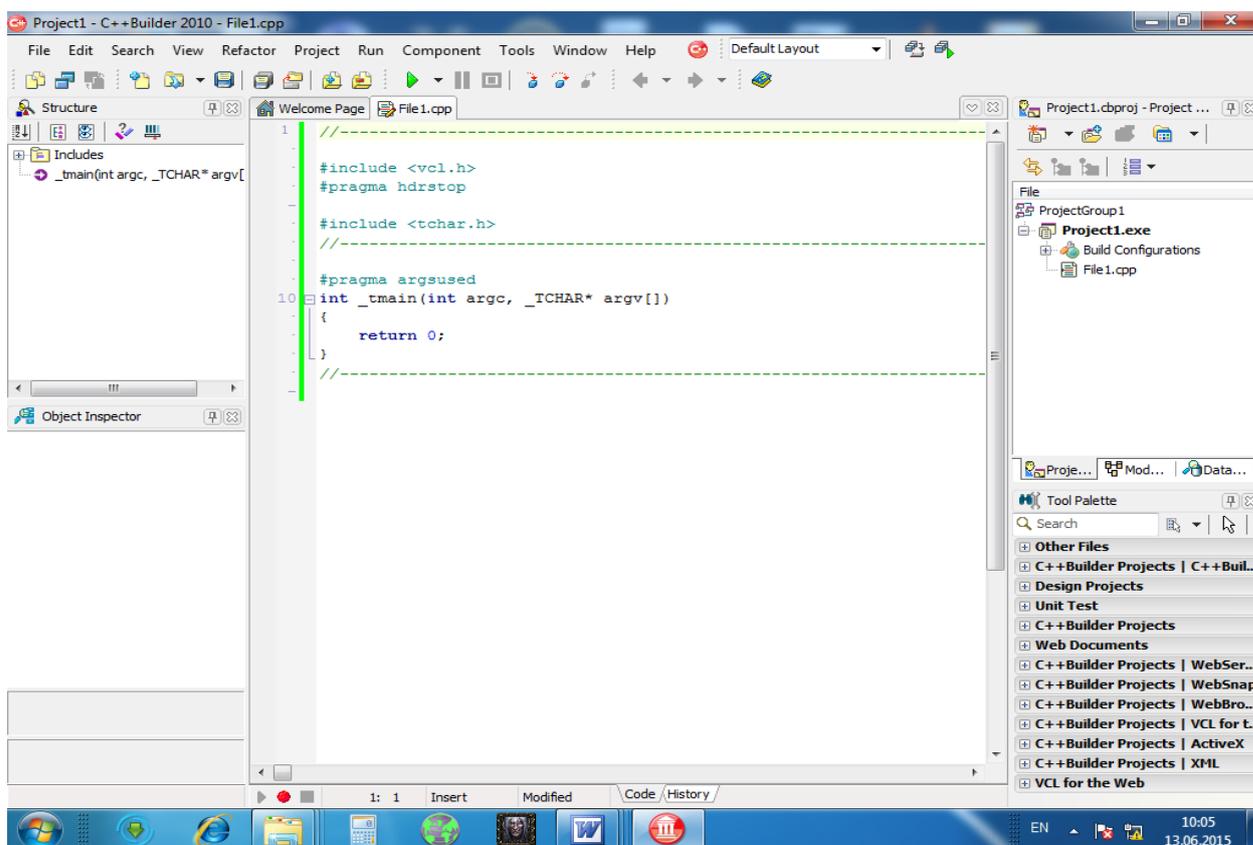
File→New→Other→Consol→Wizard;

Яратилаётган илованинг қандай тури (C ёки C++), ишлатиладиган кутубхоналар (VCL, CLX), кўпоқимлилиқ, консол илова экранлиги қайд қилиш йўли билан аниқланади. Консол иловани яратишни танлаш босқичлари қуйидаги расмларда келтирилган.



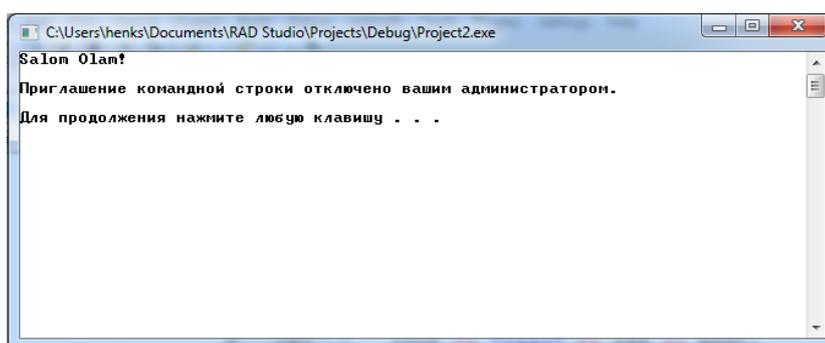
3.3 - расм

3.4 – расмда тахрир майдонида консол иловаси матнини териш ҳолати кўрсатилган.



3.4 - расм

Илованинг ишга тушириш учун бош менюдаги “Run” тугмаси босилади (ёки F9 тугмаси) ва илова ишлашининг натижаси алоҳида дарчада кўринади. Мисол учун қуйидаги 3.5 - расмда илованинг иш натижаси келтирилган.

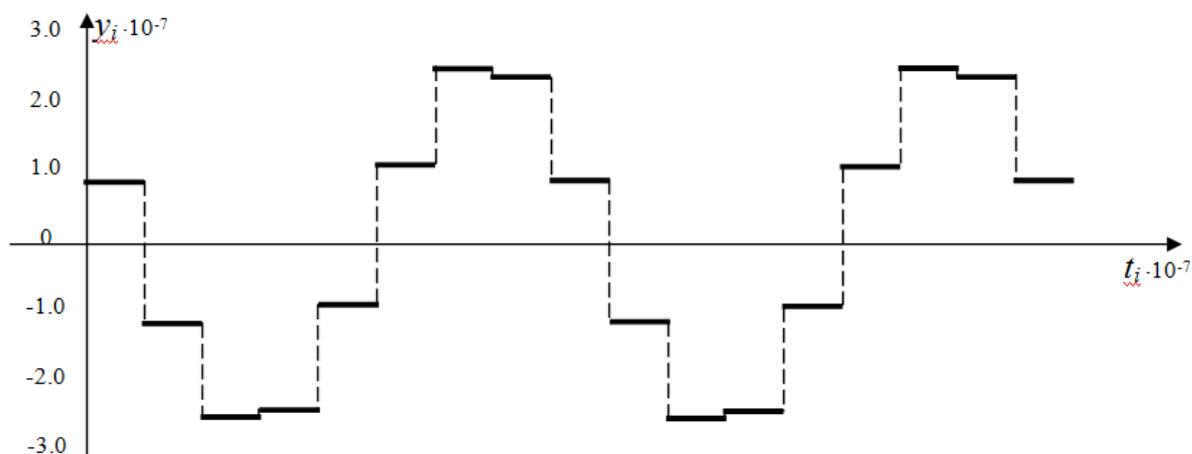


3.5 - расм

Шуни қайд этиш керакки, илова натижаси алоҳида шаклда чоп этилиши билан бошқарув дархол **C++ Builder** муҳитига қайтади. Натижада дарчасини экранда ушлаб туриш учун сунъий усуллар қўлланилади (чексиз такрорлаш, клавиатура тугмасини босишни кутиш ва бошқа усуллар) [13].

3. Дастурдан фойдаланиш учун кўрсатмалар

Қабул қилинган сигнал қуйидаги кўринишда бўлса (3.6 – расм)

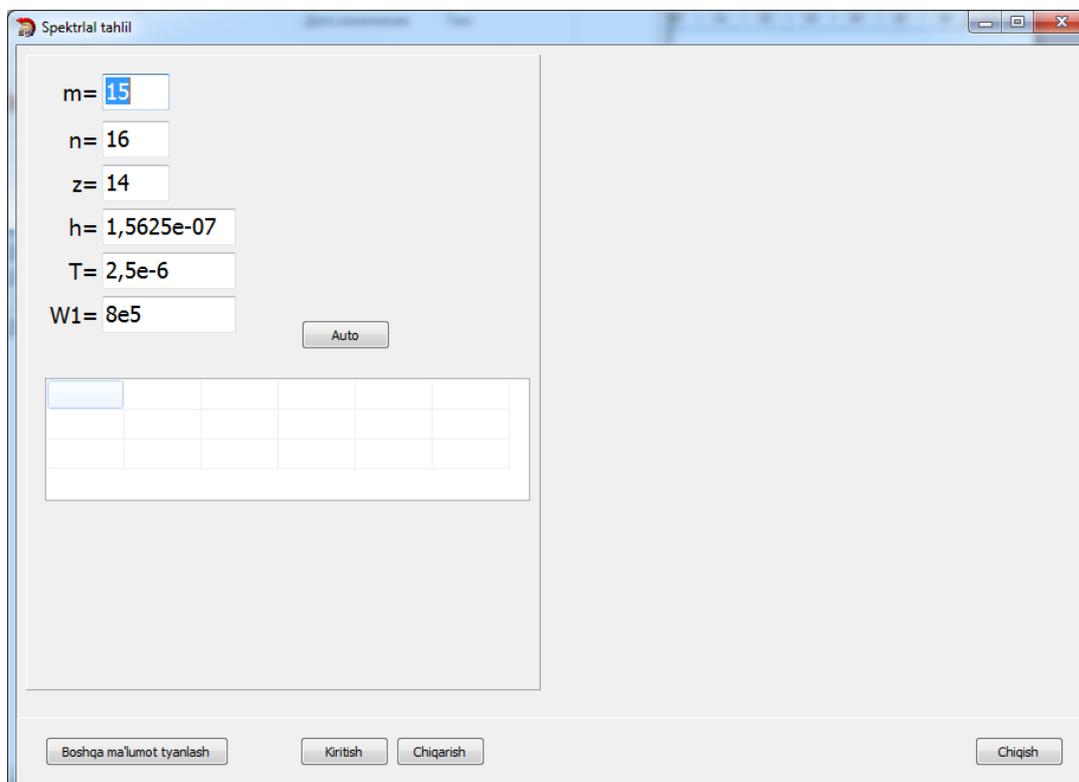


3.6 – расм.

уни тузилган дастур асосида қайта ишлаш босқичларини бажарамиз.

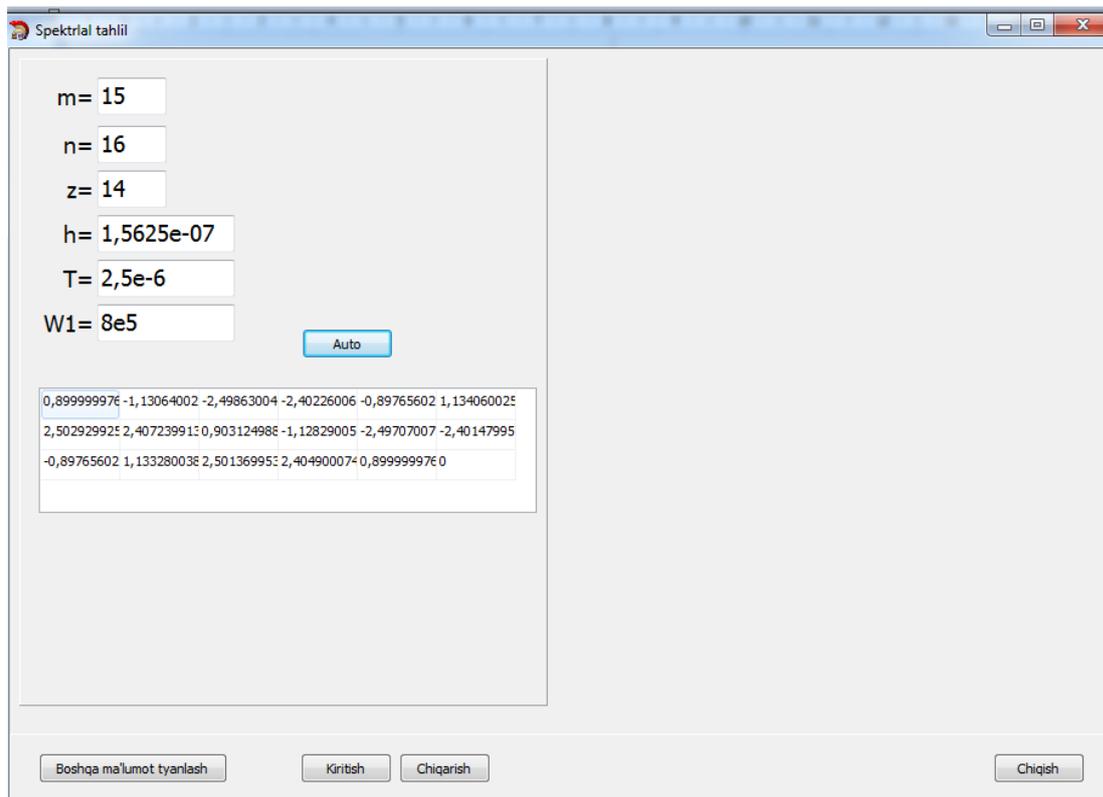
Дастур жойлашган папкага кириб E:\DIPLOM 2015\sPEKTRAL\SPEKTRAL TAHIL \Debug\ Project1.exe файлини ишга туширамиз.

Экранда дастур ойнаси пайдо бўлади.



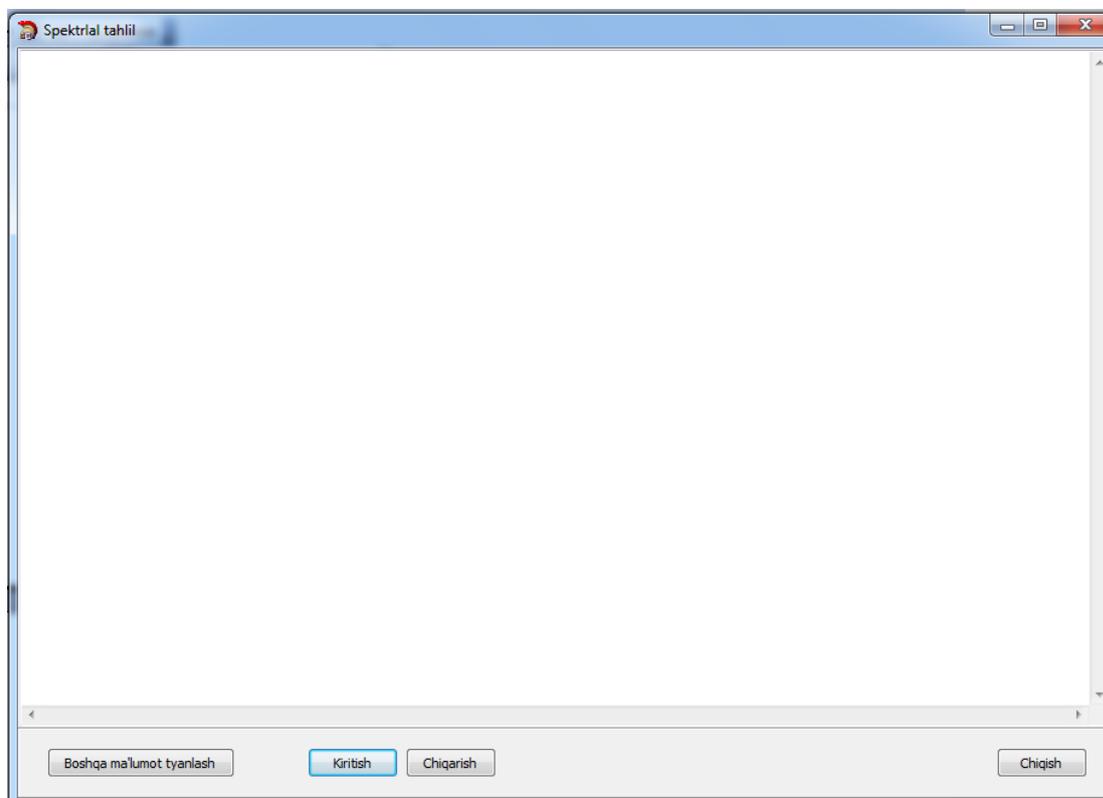
3.7 – расм.

Берилган маълумотларни киритамиз. 3.7 – расмдаги Auto тугмасини босамиз.



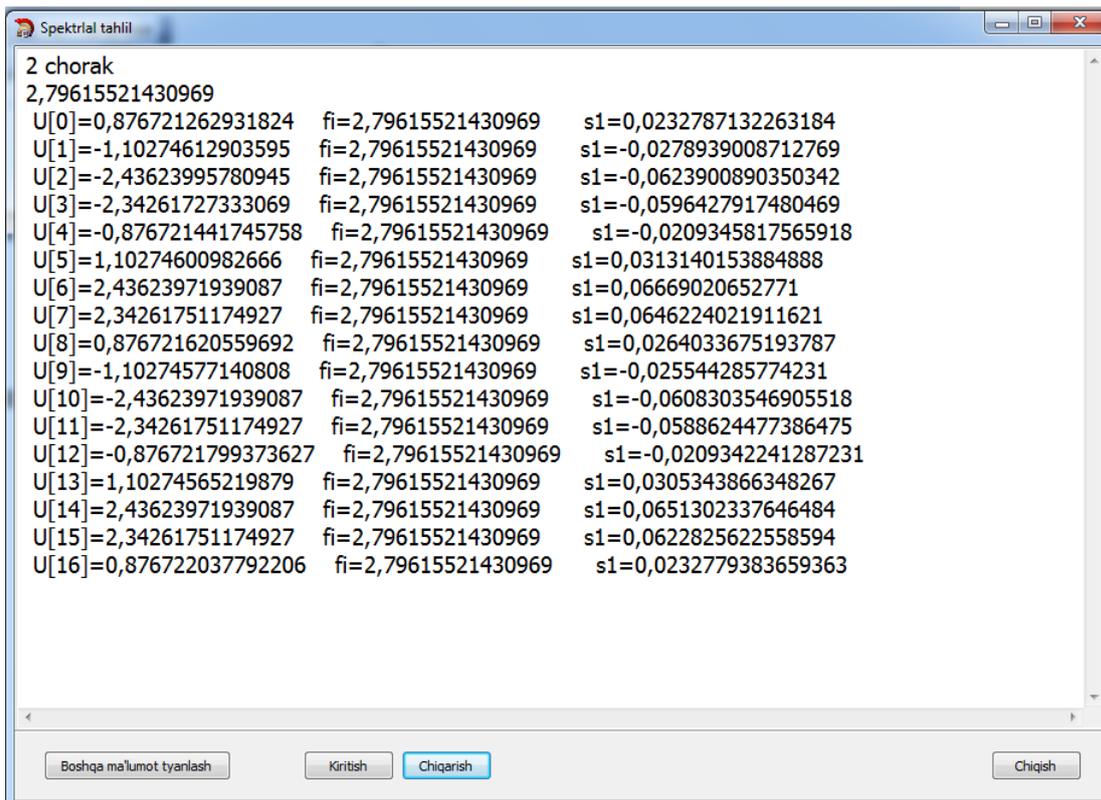
3.8 – расм

3.8 – расмдаги ойнадан **Kirish** тугмасини босамиз.



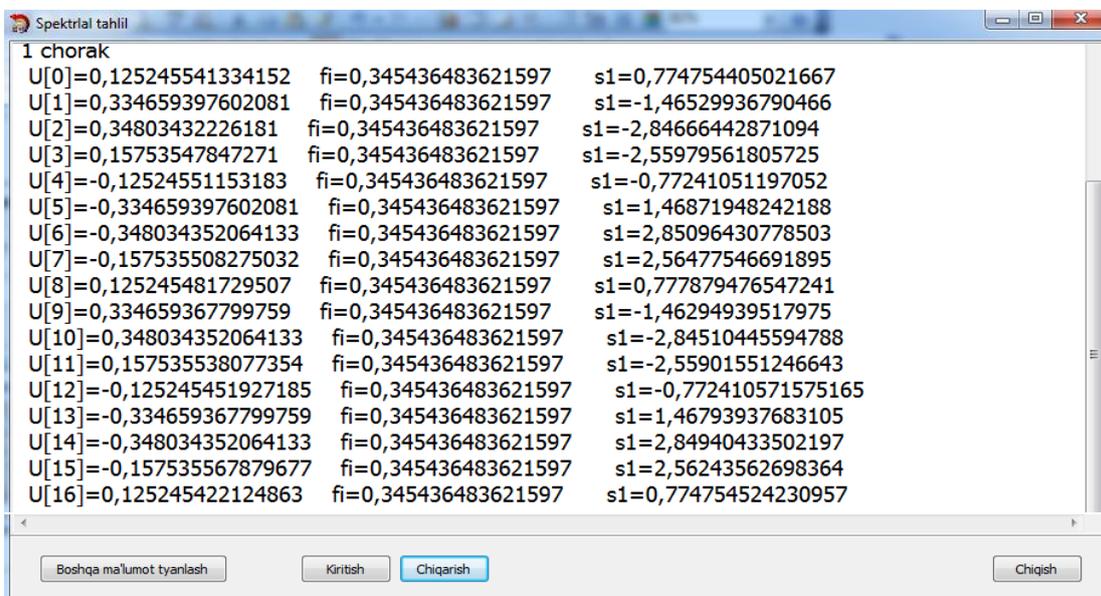
3.9 – расм

3.9 – расмдаги ойнадан **Chiqarish** тугмасини босамиз.



3.10 – расм

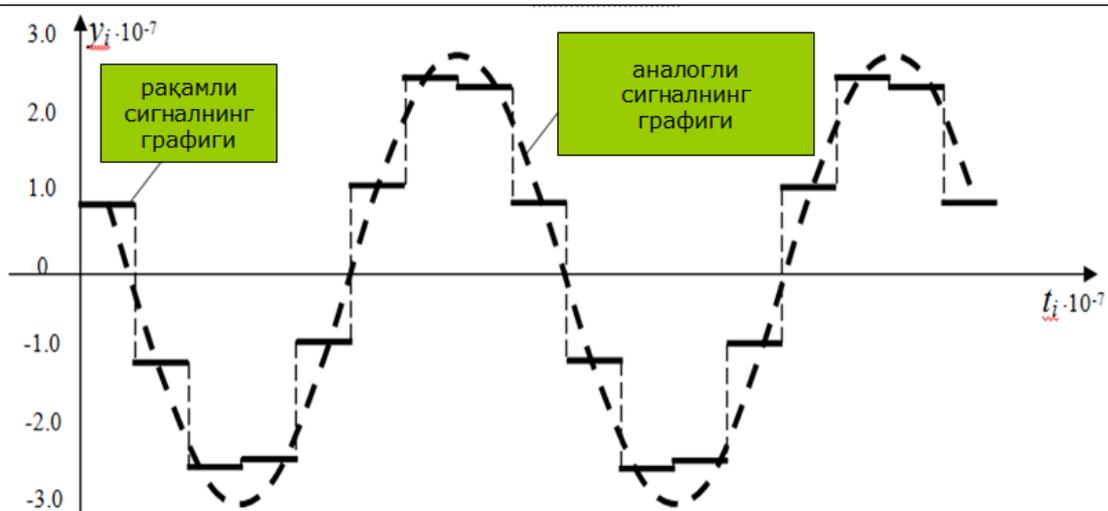
3.10 – расмдаги ойнада энг катта етакчи гармоникани аниқлаб беради.
яна **Chiqarish** тугмасини боссак.



3.11 – расм

Шундай қилиб ушбу дастур орқали ҳар қандай рақмли сигнални қайта ишлаб хатоликлардан тозалаб аналогли сигналга айлантириб беради.

У куйидаги кўринишда бўлади.



3.12 – расм.

3.12 - расмга эътибор берилса алгоритм ва дастур тўғри ишлаётганлигига ишонч ҳосил қиламиз. Чиқишдаги аналогли сигналнинг қиймати $U = 0,876721 \cos 2\pi \cdot \omega t + 2,43624 \sin 2\pi \cdot \omega t$ га тенг бўлади.

IV. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

§1.Компьютер хоналарида иш жойини ташкил этилиши

Компьютер хоналарида иш жойи тўғри ташкил этилиши иш унумдорлигини ошириш, чарчашни олдини олиш,иш жойидаги жихозларни ва ускуналарни тўғри жойлаштиришни омиллар, рангларни тўғри танлай билишдир. Ускуналар шундай жойлашиши керакки ишчилар ортиқча ҳаракатсиз, ўзини зўриқтирмасдан осонгина фойдаланиш.

Иш жойида меҳнат шароитини яхшилаш ишларига бир қанча омилларни ҳисобга олган ҳолда ташкил қилинади.Буларга ташкилий, техникавий,санитария –гигиена,табiiй-иқлим омиллари киради.

Ташкилий омиллар –ишнинг ташкил этиш шакли интизом,меҳнат жараёни устидан қилинадиган назоратнинг ҳолати, меҳнат муҳофазаси, ишчи ходимларнинг касбий тайёргарлик даражаси, техник омиллар жараёнларини механизациялаш ва автоматлаштириш даражаси, бошқарувда электрон–ҳисоблаш техникаларида компьютерларни қўллаш, ҳимоялаш воситаларининг созлиги ва етарлиги киради[14].

Санитария-гигиена омиллари -иш жойининг санитария ҳолатига жавоб бериш-бермаслиги, эргономик омил машина ва ускуналарни инсон билан ўзаро ҳаракатда бўлганда машина элементларининг мос келиши. Бунда техникани тезлик параметрларига тегишли, ишчи органларидан келаётган маълумотлар ҳажми, иш жойининг ташкил этилиш даражаси, бошқариш органларининг қулай жойлашганлиги оператор ўриндиғининг конструкцияси киради.

Психофизиологик омиллар-меҳнатнинг оғирлиги ва қизғинлиги, жамоадаги психологик вазият, ишчиларнинг бир-бири билан ўзаро муносабати, жисмоний зўриқиш, асабий-психик зўриқишлар меҳнат шароитининг инсон организмга таъсири ўрганган ҳолда қуйидагиларни амалга ошириш керак:

-ишда бажарилаётган жараёнлар тез ва тез талаблар чегарасида ва харакатлантирувчи майдоннинг энг қулай доирасида амалга ошириш:

- ишлаб чиқариш биноларида ҳаво муҳитини текшириш;
- ишлаб чиқаришдаги метрологик омилларини аниқлаш;
- маҳаллий ва умумий титрашни аниқлаш;
- ишлаб чиқаришдаги шовқин даражасини аниқлаш;
- иш жойинини ёритилганлигини аниқлаш;
- нурланганликни текшириш;
- ҳаво алмашувини текшириш.

Компьютер хоналарида ишлаганда меҳнат шароитларини яратишдаги энг кўп кўйиладиган хатоларга қуйидагилар киради:

1. Иш жойларни етарлича катта эмаслиги.
2. Хона ҳарорати ва намлиги талаб қилинадиган меъёрларга мос келмаслиги.
3. Хона ва иш жойларни етарлича ёритилмаганлиги.
4. Монитордан чиқаётган паст частотали электромагнитни майдонида нурланишнинг кўп даражада ажралиши.
5. Иш вақтини ва дам олиш вақтларини тўғри тақсимланганлиги.

Компьютер операторлари, дастурчилар ва бошқа ҳисоблаш техникаси ишчилари шовқин, электр токи, статик электр каби физик, хафли ва зарарли физик омиллар таъсирида бўлади.

Кўпгина ҳисоблаш техникаси билан ишловчи ходимлар ақлий зўриқиш, кўриш ва эшитиш анализаторларини зўриқиши, эмоционал зўриқиш каби психофизик омиллар таъсирида бўладилар.

Толиқиш пайдо бўлиши иш пайтида марказий асаб тизимида пайдо бўладиган ўзгаришларга боғлиқ. Масалан кучли шовқин ранг ажратишни қийинлаштиради, куриш ўткаирлиги, ёруғликка мослашишни пасайтиради, ахборот қабул қилишни қийинлаштиради ва 5-12 фоизга иш унумини пасайтиради.

90 ДБ шовқинни узоқ вақт давомидаги таъсири иш унумдорлигини 30-60 фоизга пасайтиради.

Ҳисоблаш техникаси билан ишловчи ишчилар тиббий текширувдан ўтказилганда иш унумдорлиги пасайишдан ташқари шовқин эшитиш қобилиятини ҳам пасайтиради. Комбинациялашган зарарли омиллар таъсирида кўп вақт қолиш касбий касалланишга олиб келиши мумкин.

Электр қурилмалари яъни компьютернинг барча қурилмалари инсон учун ҳафли ҳисобланади. Чунки компьютерда ишлаётганда инсон ток кучланиши таъсирида бўлган қисмларга тегиб кетиши мумкин.

Электр қурилмаларнинг специфик хавфи: бу электр ўтказувчилар, изоляцияси шикастланиши натижасида ток таъсирига тушиб қолган компьютер корпуси Электр токининг таъсири фақат ток инсон танасидан ўтганда сезилади. Электр шикастланишидан ҳимояланишда электр қурилмалари тўғри жойлаштирилиши, электр ўтказувчи сим ва кабелларни тўғри уланиши муҳим ўрин эгаллайди[14].

Иш жойларида статик электрнинг разрядли токи кўпроқ компьютернинг бирор бир элементига тегиб кетиш натижасида ҳосил булади. Бундай разрядлар инсонга хавф туғдирмайди, ёқимсиз таъсирдан ташқари компьютерни ишдан чиқишига олиб келади. Симлар изоляцияси шикастланганда ток таъсирини камайтириш учун иш хоналарининг поллари бир қаватли поливинил хлоридли антистатик линолиум билан қопланиши лозим. Ҳимоялашни бошқа усули ионлаштирилган газ билан зарядларни нейтраллаш.

Компьютер хоналарининг катталиги у ерда ишловчи ходимлар ва компьютерлар сонига мос келиши зарур. Иш жойларини ташкиллаштиришга, яна ҳарорат, ёруғлик, ҳаво тозалиги, шовқиндан ҳимояланганлик параметрлари ҳисобга олинади.

Санитар меъёрларига кўра бир ишчи учун иш жойининг ҳажми 15 м^3 , иш майдони эса $4,5 \text{ м}^2$ дан кам булмаслиги керак. Хонанинг баландлиги полдан шифтгача 3-3,5 м булиши керак.

Компьютер хоналарида одатда ён томонлама табиий ёритилганлик қўлланилади. Табиий ёритилганликда шимол ёки шимолий-шарққа қаратилган ёруғлик дарчаларидан фойдаланиш керак, бунда табиий ёритилганлик коэффиценти 1,2-1,5 % кам бўлмаслиги шарт.

Компьютерларни подвалларда жойлаштириш рухсат этилмайди.

Компьютер хоналари ва иш жойларида табиий ёритилганлик қўлланиши зарур. Бошқа холларда эса сунъий ёритилганликни қўллаш мумкин.

Иш хужжатлари жойлашган стол усти ёритилганлиги 300-500 лк бўлиши керак. Ёруғлик манбаини шундай жойлаштириш керакки, бунда ёруғлик кўзни қамаштирмаслиги керак, кўриш майдонидаги ёруғлик манбаининг ёрқинлиги 200 кд /м² ошмаслиги керак.

Компьютер жойини шундай жойлаштириш керакки, бунда табиий ёруғлик иложи борича ёндан тушиши лозим[14].

Компьютер столининг баландлиги иложи борича 680-800 мм бўлиши керак. Иш столи оёқлар учун баландлиги 600 мм, эни 500 мм дан кам бўлмаган, чуқурлиги тизза даражасида 450 мм дан кам бўлмаслиги, узатилган оёқ даражасида 650 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Экран монитори кўздан энг узоғи билан 600-700 мм бўлиши керак, лекин харф ва шрифтларнинг ўлчамига қараб 500 мм дан яқин бўлмаслиги керак.

Хоналарни рангли жиҳозланиши ишни санитар-гигиена шароитларини яхшилашга қаратилади, иш унумини ошишига хизмат қилади. Хоналарни бўялиши инсон асаб тизимлари, кайфиятига ва охир-оқибат иш унумига таъсир этади.

Компьютер хоналарини рангини техник жиҳозлар ранги билан бир хил рангда бўяш мақсадга мувофиқ. Хоналар ва жиҳозлар ранглари юмшоқ бўлиши ва ялтироқ бўлмаслиги лозим.

§2. Жамоат бирлашмаларининг фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларни бартараф этишдаги иштироки

Жамоат бирлашмалари фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларни бартараф этишда конун ҳужжатларида белгиланган тартибда иштирок этишлари мумкин.

Жамоат бирлашмалари фавқулодда вазиятлар манбалари ва уларни бартараф этиш чоралари тўғрисида давлат ҳокимият ва бошқарув органларидан, корхона-лар, муассасалар ва ташкилотлардан белгиланган тартибда ахборот олиш ҳуқуқига эга.

Фавқулодда вазиятлар мониторинги ва уларни олдиндан башорат қилиш табиий офатларни, техноген авариялар ва халокатларни текшириш ва назорат қилиш махсус хизматлари томонидан амалга оширилади.

Фавқулодда вазиятлар мониторингини ўтказиш ва уларни олдиндан башорат қилиш тартиби қрнун ҳужжатлари билан белгиланади.

Фуқароларнинг фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасидаги ҳуқуқлари.

Фуқаролар қўйидаги ҳуқуқларга эга:

- фавқулодда вазият руй берганда ҳаётлари, соғлиқлари ва шахсий мол-мулклари муҳофазаланиши;
- умумий ва яқка муҳофазаланиш воситаларидан, маҳаллий ҳокимият органларининг, корхоналар, муассасалар ва ташкилотларнинг фавқулодда вазиятларда аҳолини муҳофаза қилиш учун мулжалланган бошқа мол-мулқидан фойдаланиш;
- мамлакат ҳудудининг муайян жойларида бўлганда улар дуч келиши мумкин булган хавф-хатар даражаси тўғрисида ҳамда зарур хавфсизлик чоралари хақида хабардор бўлиш;
- аҳолини ва ҳудудларни фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш масалалари юзасидан давлат ҳокимияти ва бошқарув органларига мурожаат этиш;

- фавқулдда вазиятлар руи берган зоналарда ишлаганлиги учун бепул тиббий хизмат, компенсациялар ва бошқа имтиёзлар олиш;

- фавқулдда вазиятларни бартараф этиш мобайнида мажбуриятларини бажариш чоғида соғлигига етказилган зарар учун компенсациялар ҳамда имтиёзлар олиш;

- аҳолини ва худудларни фавқулдда вазиятлардан: муҳофаза қилиш мажбуриятларини бажариш чоғида орттирган касаллиги муносабати билан меҳнат қобилиятини йўқотганда, ногиронлиги меҳнатда майиб бўлиш оқибатида келиб чиққан ходимларга белгиланган тартибда пенсия олиш;

- боқувчисини аҳоли ва худудларни фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш мажбуриятларини бажариш чоғида орттирган майиблик ёки касалликдан халок бўлганлиги ёки вафот этганлиги муносабати билан йўқотганда, меҳнатда майиб бўлиш туфайли халок бўлган шахснинг оила аъзолари учун белгиланган тартибда пенсия олиш.

Давлат ижтимоий сугуртаси тартиби ва шартлари, компенсациялар ва имтиёзлар турлари ва миқдорлари қонун ҳужжатлари билан белгиланади.

Фуқароларнинг фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасидаги мажбуриятлари

Фуқаролар:

- хавфсизлик чораларига риоя этишлари, ишлаб чиқариш ва технология интизоми, экологик хавфсизлик талаблари фавқулдда вазиятлар руй беришига олмб келиши мумкин булган тарзда тузилишига йўл қўймасликлари;

- муҳофазаланишнинг асосий усулларини, жабрланганларга бирламчи тиббий ёрдам кўрсатиш йулларини ўрганишлари ҳамда ўз билим ва амалий кўникмаларини такомиллаштиришлари;

- фавқулдда вазиятлар руй беришига олиб келиши мумкин бўлган авариялар, офатлар ва халокатлар тахдидидан дарак берувчи аломатлар борлиги тўғрисида тегишли органларга хабар беришлари;

- фавқулдда вазиятлар таҳдид солган ва бошланган шароитларда огохлантириш белгиларини, юриш-туриш қоидалари ва ҳаракат қилиш тартибини, умумий ва яқка муҳофазаланиш воситаларидан фойдаланиш усулларини билишлари;

- зарурат бўлганда авария-қутқарув ишлари ва кечиктириб бўлмайдиган бошқа ишларни ўтказишда ёрдамлашишлари шарт.

Чет эл фуқаролари ва фуқаролиги булмаган шахсларнинг фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасидаги ҳуқуқ ва мажбуриятлари

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида чет эл давлатларининг фуқаролари ва фуқаролиги бўлмаган шахслар фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасида Ўзбекистон Республикаси фуқаролари билан тенг ҳуқуқларга эга бўладилар ва мажбуриятларни бажарадилар[15].

Аҳолини ва мутахассисларни фавқулдда вазиятларда ҳаракат қилишга тайёрлаш. Умумтаълим мактаблари, академик лицерлар, касб-хунар коллежлари ҳамда олий ўқув юртларида, ишлаб чиқариш ва турар жойларда аҳолини фавқулдда вазиятларда ҳаракат қилишга ўргатиш умумий ва мажбурийдир.

Фавқулдда вазиятларнинг олдини олиш ва бундай вазиятларда ҳаракат қилиш давлат тизими раҳбарлари ва мутахассисларини тайёрлаш ва қайта тайёрлаш ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари ва олий ўқув юртларида, малака ошириш муассасаларида, курсларда, махсус ўқув-услугият марказларида ва иш жойида амалга оширилади.

Аҳолини ва мутахассисларни фавқулдда вазиятларда ҳаракат қилишга тайёрлаш тартиби Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан белгиланади.

Фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасидаги билимларни тарғиб этиш. Аҳолини ва ҳудудларни фавқулдда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасидаги билимларни тарғиб этиш давлат органлари, шунингдек одамларни муҳофаза қилиш ва қутқариш борасидаги тегишли жамоат бирлашматари томонидан таъминланади[16].

Билимларни тарриб этиш учун оммавий ахборот воситаларидан фойдаланиш мумкин.

йдеворлари қийин ёнадиган ва томлари кўтарувчи конструкцияга эга бўлган ёнадиган бўлиши керак.

4 даражали биноларда катта бинони қисмларга ажратадиган эшик-деразасиз махсус ёнғинга қарши идеворлари ёнмайдиган бўлади. V даражадаги бинолар учун эса ўтга чидамлилиқнинг минимал миқдори белгиланмайди.

Қурилиш конструкцияларини ўтга чидамлилиқ даражсини ортириш имкониятлари мавжуд Маслан, металлларни ўтга чидамлилиги ниҳоятда паст бўлиб 15-20 мин. Ичида эгилиб –букилиб кетади,агар ўтга чидамли бўёқлар билан бўялса чидамлилиги бир мунча ортади.алебастер ёки цемент аралашмалари билан сувалса унинг ўтга чидамлилиги 1 соатга ортади. .агар гипс плиталари билан қопласак .плиталар қалинлиги 6 см дан кам бўлмаса, уларнинг ўтга чидамлилиги 3 соатга етади.

Ёғоч конструкцияларни ўтга чидамлилигини оширишга уни суваш ва қалинлиги 20 мм бўлиши керак шунда ўтга чидамлилиги 20-25 минутга етади. Яна ёғочни ўтга чидамлилигини оширишда антиприн деб аталувчи ёғоч устига сепиилади, бу препарат ёғ ва шимилиб ёнишини қийинлаштиради.

§3. Ҳозирги кунда экологик муҳитнинг бузилиши

Бугунги кунда жаҳондаги глобал муаммолар қаторига киритилган муаммолардан бири - экологик муҳитнинг бузилишидир. Экологик муҳит бузилишининг асосини инсоннинг табиатни ўзига бўйсундиришга ҳаракат қилганлиги ва ўз эҳтиёжларини қондириш йўлида табиат ва унинг компонентларига кўрсатилган нотўғри ҳаракат ташкил этади.

Ҳозирги вақтда Марказий Осиёда ва бутун жаҳонда глобал муаммо - Орол фожиасидир. Унинг Оролбўйи аҳолисига салбий таъсири ва турли хил

касалликларни келтириб чиқараётганлиги нафақат бизнинг республикамиз аҳолисига, балки бошқа кўшни давлатлардаги аҳолининг соғлиғига ҳам салбий таъсир этиб, турли хил йўқотишларга сабаб бўлиб келмоқда.

Юқорида санаб ўтилган экология мувозанатининг бузилиши, табиий фалокатлар таъсири ва бунга яна кўшимча равишда саноат корхоналари бўладиган бахтсиз ҳодисалар ва касб калалликларини ҳисобга олиб қарасак инсон ҳаёти фаолияти деярли хавф-хатарлардан иборат эканлиги маълум бўлади[15].

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида бўлиши мумкин бўлган табиий офатларнинг яна бири селлардир. Бутун Республика ҳудудида тарқаладиган ҳодиса бўлмасда тоғли ва тоғолди туманларда одамларни анча кўп безовта қиладиган ҳодиса ҳисобланади.

Фалокат тўсатдан бўладиган ҳодиса бўлганлиги сабабли кўплаб одамларнинг ҳалокатга одамларнинг ҳалокатга олиб келиши, вайронагарчиликларга сабабчи бўлиши ва кўплаб моддий зарар етказиши мумкин.

Авария ҳам тўсатдан бўладиган ҳодиса бўлганлигидан биноларнинг бузилиши машина механизмларининг ағдалириши, синиши каби инсон фаолиятига путур етказувчи омил сифатида қаралди.

Келтирилган далилларни ҳисобга олсак инсон ҳаёти ҳар қадамда ва ҳар сонияда бўлиши мумкин бўлган хавф-хатар таъсири остида турибди. Бунинг натижасида келиб чиқаётган муаммолар ҳақида омма онгига сингдириш асосий масалалар сифатида майдонга чиқмоқда. Бу вазифаларни бажариш, албатта ҳар бир инсоннинг асосий бурчлари бўлиб қолиши керак.

Албатта ривожланиши даврида меҳнатни муҳофаза қилиш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва фавқулотда ҳодисалардан муҳофазаланиш, шунингдек амалий тиббиёт, биология соҳасида эришилган илмий ютуқлардан тўла фойдаланилади, қонун ва қоидаларга асосланади.

Хулоса

Рақамли ахборотларни қайта ишлашда мавжуд усуллар ва адабиётлар бўйича маълумотлар ва уларнинг қисқача таҳрири келтирилган.

Бу усуллардан бири бўлган Фурье қаторига ёйиш усулининг математик асослари ҳамда ҳисоблаш алгоритмлари баён қилинган. Усулнинг имкониятлари ва аниқлик даражасини баҳолаш мезонлари келтирилган.

Фурье қаторининг чекли йиғиндиси ҳадларни сонини танлашда талаб қилинаётган аниқликга мувофиқ тарзда аниқлаш қондаси берилган.

Қатор ҳадлари спектри яъни частотасини танлашда қайта ишлаётган сигнал частота диапазонлари доирасида аниқлаш усуллари келтирилган.

Ахборотни спектрал таҳлил қилиш қаторни ташкил этувчи гармоникалари амплитудалари катталикларини камайиши тартибида ёйиш ва уларнинг қийматларига кўра етакчи гармоникаларни аниқлаш алгоритми асосида баён қилинган.

Келтирилган алгоритм асосида сигналнинг асосий қисмини ажратиш ва мавжуд бўлиши мумкин бўлган шовқинлардан тозалаш қондаси яъни математик филтър яратиш усули келтирилган.

Барча ҳисоблаш формулалари ва алгоритм бўйича дастур тузилган. Дастур асосида ҳисоблашларнинг барчаси ҳамда таҳлил бевосита компьютер томонида амалга оширилади. Бу эса тадқиқотчи (исътемомолчи) учун фақат натижаларни таҳлил қилиш вазифасинигина қондиради.

Алгоритм ва дастур имкониятларини намоёйиш қилиш учун амалий ҳисоблаш намуналари келтирилган. Натижалар ҳақиқатдан ҳам дастур кутилганидек талаб даражасида тўғри ишлашини кўрсатади.

Адабиётлар

1. И.А. Каримов. «Жаҳон молиявий – иқтисодий инқрози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» Т: Ўзбекистон, 2009. – 56б.
2. В.И.Куль. «Ортогональные фильтры». Киев, Изд-во Техника, 1967.
3. А.В. Трахтман. «Введение в обобщенную спектральную теорию сигналов на конечных интервалах». М.: Сов. радио, 1972.
4. А.В. Трахтман, В.А. Трахтман. Основы теории дискретных сигналов на конечных интервалах». М.: Сов. радио, 1975. -208с.
5. Х.Ф. Хармут. «Передача информации ортогональными функциями». М.: Связь, 1975.
6. П.К. Суетин. Классические ортогональные многочлены. – М. Наука, 1976. – 328с.
7. Ахмет Н. Рао К.Р. Ортогональные преобразования при обработке цифровых сигналов. – М.: Связь, 1980 – 248с.
8. Гольденберг Л.М., матюшкин Б.Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. Справочник. – М.: Радио и связь, 1985. – 312с.
9. Солодовников А.И., Спиваковский Л.М. Основы теории и методы спектральной обработки информации. Учебное пособие. – Л. ЛГУ 1986. – 276с.
10. Солодовников А.И., Дмитриев А.Н., Егунов Н.Д. Спектральные методы расчета и проектирования систем управления. – М.: Машиностроение, 1986. – 440с.
11. А.Н. Дмитриев, Н.Д. Егунов, А.М. Шестопапов, Ю.Т. Моисеев. Машинные методы расчета и проектирования систем электросвязи и управления. М.: «Радио и связь», 1990.
12. А.Н. Мирзаев, Т.Д. Якубов. Построение математических моделей методом Фурье. Изд-во ТЭИС. Ташкент 1990.

13. А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. Краткий курс математического анализа. М.: «Наука», 1971.
14. R. Haggarty Diskrete mathematics for computing. 2002.-320с. Pearson education Limited.
12. Мадрахимов Ш.Ф., Гайпназаров С.М. С++ тилида программалаш: Услубий кўлланма. – ЎзМУ, Тошкент, 2009. -196 б.
13. Sh.F. Madraximov, A.M. Ikromov, M.R. Babajanov. С++ tilida programmalash bo'yicha masalalar to'plami. Toshkent. -2014.-160 b.
14. Н.Б. Культин. С/С++ в задачах и примерах: 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
15. Ёрматов Р. Меҳнат фаолияти хавфсизлиги. Тошкент , 1998.
16. Йўлдошев У.Р. Ёнгин хавфсизлик асослари. Т.1995.

Ilova

```
//-----  
  
#include <vcl.h>  
#include <math.h>  
#pragma hdrstop  
  
#include "Unit1.h"  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma resource "*.dfm"  
TForm1 *Form1;  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{  
}  
//-----  
int k, m, n, z, pausa=0;  
bool at = false;  
float s, h, w, T, w1, fi, s1, a0;  
float y[17], a[17], b[17], c[17], U[17];  
  
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)  
{  
    m = StrToInt(LabeledEdit1->Text);  
    n = StrToInt(LabeledEdit2->Text);  
    z = StrToInt(LabeledEdit3->Text);  
    h = StrToFloat(LabeledEdit4->Text);  
    T = StrToFloat(LabeledEdit5->Text);  
    w1 = StrToFloat(LabeledEdit6->Text);  
    int t = 0;  
    for (int i = 0; i < 3; i++) {  
        for (int j = 0; j < 6; j++) {  
            if (!at) y[t++] = StrToFloat(StringGrid1->Cells[j][i]);  
        }  
    }  
    Panel1->Visible = false;
```

```

    Panel2->Visible = true;
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
    Panel1->Align = alClient;
    Memo1->Clear();
    for (int i=1; i<n; i++) s+=y[i];
    float a0 = (2/T) * ((y[0]*h/2) + s*h + (y[16]*h/2));
    w=2*M_PI/T;
    String S;
    //S = "a0=" + FloatToStr(a0);
    //Memo1->Lines->Add(S);
    //S = "w=" + FloatToStr(w);
    //Memo1->Lines->Add(S);

    for(k=1;k<=m;k++)
    {
        float sum1=0, sum2=0;
        for(int i=1;i<n;i++)
        {
            sum1 += y[i]*(sin(k*w*(i*h+h/2))-sin(k*w*(i*h-h/2)));
            sum2 += y[i]*(cos(k*w*(i*h+h/2))-cos(k*w*(i*h-h/2)));
        }
        a[k]=(2/(k*w*T))*((y[0]*(sin(k*w*h/2)))+sum1+(y[n]*(sin(k*w*T)-
sin(k*w*(T-h/2)))));
        b[k]=-(2/(k*w*T))*((y[0]*(cos(k*w*h/2)-
cos(0)))+sum2+(y[n]*(cos(k*w*T)-cos(k*w*(T-h/2)))));
        c[k]=sqrt(a[k]*a[k]+b[k]*b[k]);
        // S = "k=" + IntToStr(k) + " a[" + IntToStr(k) + "]= " + a[k] + " b[" +
IntToStr(k) + "]= " + b[k] + " c[" + IntToStr(k) + "]= " + c[k];
        //Memo1->Lines->Add(S);
    }

    int rmax[17];
    float temp[17];
    for (int r=0; r<=16; r++)
    { temp[r]=c[r];
        //cout << temp[r] << endl;
    }
}

```

```

}
temp[0]=temp[16]=-1;
for (int r=0; r<=16; r++)
{
    float max = temp[0];
    int ki = 0;
for(int k=0; k<=16; k++)
{
    if (max < temp[k])
    {
        max = temp[k];
        ki = k;
    }

}
rmax[r]=ki;
temp[ki]=-1;
}

//for (int r=0; r<=16; r++)
//cout <<r<<": "<< rmax[r] << "\n";
//system("pause");

for (int r=0; r<=14; r++)
{
    if(c[rmax[r]]>=c[rmax[0]]/30.)
    {
        int ki=rmax[r];

        if(a[ki]>0&&b[ki]>0)
        {
            fi=atan(fabs((float)a[ki]/b[ki]));
            Memo1->Lines->Add("1 chorak");
            // cout << "1 chorak fi=" << fi << " ki=" << ki << endl;
        }
        if(a[ki]>0&&b[ki]<0)
        {
            fi=M_PI-atan(fabs (a[ki]/b[ki]));

```

```

Memo1->Lines->Add("2 chorak");
Memo1->Lines->Add(FloatToStr(fi));
//cout << "2 chorak fi=" << fi << endl;
}
if(a[ki]<0&&b[ki]<0)
{
fi=M_PI+atan(fabs(a[ki]/b[ki]));
Memo1->Lines->Add("3 chorak");
// cout << "3 chorak fi=" << fi << endl;
}
if(a[ki]<0&&b[ki]>0)
{
fi=-atan(fabs(a[ki]/b[ki]));
Memo1->Lines->Add("4 chorak");
// cout << "4 chorak fi=" << fi << endl;
}

for(int i=0;i<=n;i++)
{
U[i]=c[ki]*sin(2*M_PI*w1*i*h+fi);

S = " U[" + IntToStr(i) + "]= " + U[i] + " fi=" + fi;
s1=y[i]-U[i];
S+= (" s1=" + FloatToStr(s1));
Memo1->Lines->Add(S);
}
// S = "c[" + IntToStr(ki)+"]= " + c[ki] + " a[" +IntToStr(ki) + "]= " +
a[ki]
// + " b[" + IntToStr(ki) + "]= " + b[ki];

}
if (pausa==r) break;

//system("pause");

}
pausa++;

```

```
}
```

```
//-----  
void __fastcall TForm1::Button3Click(TObject *Sender)  
{  
    at = true;  
    float A[17]={0.9, -1.13064, -2.49863, -2.40226, -0.897656, 1.13406,  
2.50293, 2.40724, 0.903125, -1.12829,  
-2.49707, -2.40148, -0.897656, 1.13328, 2.50137,  
2.4049, 0.9};  
    for(int i=0; i<18; i++)  
        y[i]=A[i];  
    int j=0, k=0;  
    for(int i=0; i<18; i++)  
    {  
  
        StringGrid1->Cells[j][k] = y[i];  
        j++;  
        if( (i+1) % 6 == 0) { j=0; k++; }  
    }  
}  
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::FormResize(TObject *Sender)  
{  
    Panel2->Align = alClient;  
    Memo1->Align = alClient;  
}  
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Button4Click(TObject *Sender)  
{  
    Close();  
}  
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Button5Click(TObject *Sender)
{
at = false;
Panel2->Visible = False;
Memo1->Clear();
pausa = 0;
Panel1->Visible = True;
}
//-----
```