

ISSN 2222-940X



NAXÇIVAN DÖVLƏT UNIVERSİTETİ

ELMİ ƏSƏRLƏR

**FİZİKA-RİYAZİYYAT VƏ
TEXNİKİ ELMLƏR
SERİYASI**



**RİYAZİYYAT VƏ MEKANİKA ELMLƏRİ
FİZİKA VƏ ASTRONOMİYA ELMLƏRİ**

**Nakhchivan State University
SCIENTIFIC WORKS
THE SERIES OF PHYSICAL,
MATHEMATICAL AND TECHNICAL
SCIENCES**

**Нахчыванский Государственный
Университет**

**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ
И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**



2022 № 4 (117)

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
NAXÇIVAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

ISSN 2222-940X

ELMİ ƏSƏRLƏR

Fizika-Riyaziyyat və Texniki elmlər seriyası

№4 (117)

NAXÇIVAN – 2022

BAŞ REDAKTOR:

ELBRUS İSAYEV

*Naxçıvan Dövlət Universitetinin rektoru,
tarix üzrə fəlsəfə doktoru, dosent*

BAŞ REDAKTOR MÜAVİNİ:

MƏFTUN İSMAYILOV

Elmi katib, riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

REDAKTOR:

SAMİR TARVERDİYEV

*Naxçıvan Dövlət Universiteti
"Qeyrət" nəşriyyatının direktoru*

REDAKSIYA HEYƏTİNİN ÜZVLƏRİ:

Riyaziyyat və mexanika elmləri:

Mathematical and mechanical sciences:

Математика и механика:

Cavanşir İbrahim oğlu Zeynalov

riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, professor

Sabir Sultanağa oğlu Mirzəyev

fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor

Yaqub Yaqub oğlu Məmmədov

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, professor

Sahib Əli oğlu Əliyev

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Məhəmməd İman oğlu Namazov

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Məftun İsmayıl oğlu İsmayilov

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Cabir Hüseyn oğlu Əsədov

texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

(Rusiya Dövlət Aqrar Universiteti)

Klaus Haenssger

riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, professor

(Almaniya, Leypsik Texniki Universiteti)

Fizika və astronomiya elmləri üzrə:

On Physics and astronomy sciences:

По физике и астрономии:

Soltan Əliyev

fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor

Fərman Rza oğlu Qocayev

fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Şəmsəddin Kazım oğlu Kazımov

fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Qulu Əhməd oğlu Həziyev

fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Aygün Hacı qızı Sultanova

fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Məftun Eynulla oğlu Əliyev

fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

MÜNDƏRİCAT

FİZİKA

- FƏRMAN QOCAYEV, ELGÜN TAĞIYEV.** Aşağı temperaturların alınması üsulları. İfratkeçiricilik effekti və onun praktik tətbiq sahələri.....6
- AYGÜN SULTANOVA, NAILƏ QARDAŞBƏYOVA, GÜNAY MƏHƏRRƏMOVA.** Yarımkeçirici cihazlar və onların işlənməsi sistemləri.....10
- BİLLURƏ HACIYEVA, ANAR QARAYEV, XURAMAN MƏMMƏDOVA.** STEAM təhsildə fizika laboratoriyası.....15
- GÜLŞƏN MƏMMƏDOVA.** $A^{III} B^{III} C_2^{VI}$ tip zəncirvari quruluşlu birləşmələrin zona quruluşlarının qanuna uyğunluqları..... 19
- HEYDƏR ƏSƏDOV, XANIM MƏHƏRRƏMOVA.** Naxçıvan Muxtar Respublikasında zəlzələ zamanı I və IV sinif qruntlarda yerləşən saybənd konstruksiyalarında yaranan deformasiyalar.....25

RİYAZİYYAT VƏ MEXANİKA

- MİRYASİN EMİNOV.** Rasional kəsrlərin daha sadə üsullarla iteqrallanmasının araşdırılması.....31
- NUBAR QOCAYEVA.** Təsadüfi kəmiyyət və onun paylanma funksiyasına aid bəzi xarakteristik məsələlərin həlli.....38

TEXNİKİ ELMLƏR

- CAVANŞİR ZEYNALOV, TOFİQƏ NADİROVA, SƏADƏT ZEYNALOVA.** Süni intellektin təhsildə rolu.....43
- MƏNSUMƏ SEYİDOVA, KÖNÜL MƏMMƏDOVA.** Məlumatların avtomatlaşdırılmış işlənməsi sistemlərində identifikatorların rolu.....48

CONTENTS

PHYSICS

- FARMAN GOJAYEV, ELGUN TAGIYEV.** Methods of obtaining low temperatures the effect of superconductivity and its areas of practical application.....6
- AYGUN SULTANOVA, NAİLA GARDASHBEYOVA, GUNAY MAHARRAMOVA.** Semiconductor devices and their processing systems.....10
- BİLLURA HAJIYEVA, ANAR GARAYEV, KHURAMAN MAMMADOVA.** Physics laboratory in steam education.....15
- GULSHAN MAMMADOVA.** Zonal regularities of $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ type of chain-forming compounds.....19
- HEYDAR ASADOV, KHANİM MAHARRAMOVA.** Deformations arising in sayband constructions located in ground of I and IV class of earthquake in Nakhchivan Autonomous Republic.....25

MATHEMATICS MECHANICS

- MIRYASIN EMINOV.** Investigation of integration of rational fractions with simpler methods.....31
- NUBAR QOCAYEVA.** Random quantity and solution of some characteristic problems on its distribution function.....38

TECHNICAL SCIENCES

- JAVANSHIR ZEYNALOV, TOFIGA NADIROVA, SAADAT ZEYNALOVA.** The role of artificial intelligence in education..... 43
- MANSUMA SEYİDOVA, KONUL MAMMADOVA.** The role of identifiers in automated data processing systems.....48

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- ФАРМАН ГОДЖАЕВ, ЭЛЬГУН ТАГИЕВ.** Методы получения низких температур. Эффект сверхпроводимости и области его практического применения.....6
- АЙГЮН СУЛТАНОВА, НАИЛЯ ГАРДАШБЕКОВА, ГЮНАЙ МАГЕРРАМОВА.** Полупроводниковые приборы и системы их обработки.....10
- БИЛЛУРА ГАДЖИЕВА, АНАР ГАРАЕВ, ХУРАМАН МАМЕДОВА.** Физическая лаборатория в стим образовании.....15
- ГУЛЬШАН МАМЕДОВА.** Типы соединений $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ с цепной структурой, соответствие их структуры законодательству..... 19
- ГЕЙДАР АСАДОВ, ХАНУМ МАГЕРРАМОВА.** Деформации, возникающие при землетрясении в нахчыванской автономной республике в сайбендских конструкциях, расположенных на грунтах I и IV классов..... 25

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

- МИРЯСИН ЭМИНОВ.** Исследование интегрирования рациональных недостатков простыми методами..... 31
- НУБАР ГОДЖАЕВА.** Решение некоторых характеристических задач, касающихся случайной величины и ее функции распределения.....38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- ДЖАВАНШИР ЗЕЙНАЛОВ, ТОФИГА НАДИРОВА, СЕАДЕТ ЗЕЙНАЛОВА.** Роль искусственного интеллекта в образовании..... 43
- МАСУМА СЕЙИДОВА, КЁНУЛЬ МАМЕДОВА.** Роль идентификаторов в автоматических системах обработки данных.....48

FİZİKA

FƏRMAN QOCAYEV

ELGÜN TAĞIYEV

Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 536.6.081; 536.5.081

AŞAĞI TEMPERATURLARIN ALINMASI ÜSULLARI. İFRATKEÇİRİCİLİK EFFEKTİ VƏ ONUN PRAKTİK TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Məqalədə aşağı temperaturalar fizikasının bəzi anlayışları verilir. Kriogen mayələrin (soyuq mayələrin) alınması tarixi haqda geniş məlumat verilir. Aşağı temperaturaların alınması üsulları geniş şərh edilir. Məqalədə Kuper cütləri haqda da məlumat verilir. Bu Kuper cütləri hesabına da elektron - fonon mexanizmi yaranır ki, bunlar da ifratkeçiriciliyin yaranmasına səbəb olur. İfratkeçiricilik effektinin kəşfi, onun yaranma mexanizmi, xassələri və ifrat keçiriciliyin makroskopik nəzəriyyəsi (BKŞ nəzəriyyəsi) haqqında geniş məlumatlar verilir. İfratkeçiricilik effektinin texniki tətbiq sahələri şərh olunur. Məqalədə ifratkeçirici qurğuların “yadda saxlama” sürəti insan beyninin yadda saxlama sürətindən çox böyük olduğu üçün texnikada geniş tətbiq sahəsinə malik olduğu qeyd olunur.

Açar sözlər: ifratkeçirici, aşağı temperatur, Kuper cütü, böhran temperaturu

Elmi ədəbiyyatlarda aşağı temperaturalar fizikasına bəzən də kriogen fizikası da deyilir. Kriogen sözü yunanca “krio” sözündən götürülmüşdür və “soyuq” mənasını verir.

Kriogen mayələrin (soyuq mayələrin) alınması tarixi 1877-ci illərə təsadüf edir. Fransız tədqiqatçısı Kalyetin asetlenin, oksigenin və azotun soyudulması üzrə apardığı təcrübə tədqiqatları çox böyük marağa səbəb oldu və uğurlu nəticələrin alınmasına gətirib çıxardı. Bu hadisədən bir qədər sonra polyak fizikləri Olmevski və Voroblevski maye azotu, ingilis fiziki Dyüar isə maye hidrogeni almağa nail oldular. Maye helium isə dünyada ilk dəfə olaraq 1908-ci ildə Niderlandın Leyden universitetinin fizika laboratoriyasında holland fiziki Komerling-Onnesin rəhbərliyi altında alındı. Qeyd edək ki, helium özünün çox aşağı qaynama temperaturuna (4,21 K) malik olması ilə başqa mayələrdən kəskin fərqlənir. O, kifayət qədər sıxıla bilmə xassəsinə malikdir.

Maye heliumun kəşfindən sonra fiziklər bərk cisimlərin aşağı temperatur oblastlarında müxtəlif fiziki xassələrinin təcrübə tədqiqi ilə məşğul olmağa başladılar. Aşağı temperaturalarda kristallarda atom və molekulların istilik hərəkətinin minimuma enməsi, yəni entropiyanın qiymətinin azalması, belə temperaturalarda ölçüləcək fiziki parametrlərin qiymətinin daha dəqiq olmasına səbəb olur [1].

Qeyd edək ki, aşağı temperaturalar fizikasında temperaturu şərti olaraq üç yerə bölürlər: 1) ifrataşağı temperatur (0÷1 K), 2) aşağı temperatur (1÷200 K) və 3) yuxarı temperatur (200 K-dən böyük).

Əgər biz maye helium üzərindəki buxarı forvakuum nasosu vasitəsilə güclü sorsağ, yəni təzyiqli azaltmış olsaq, onda heliumun qaynama temperaturunu maksimum 0,69 K qədər azalda bilərik. Bu üsulla bundan aşağı temperaturu almaq mümkün deyil. Çünki, maye helium donur və kristallaşır. Ona görə də ifrataşağı temperaturu almaq üçün başqa üsuldən - maqnit duzlarının adiabatik maqnitsizləşdirilməsi metodundan istifadə olunur. Bunun üçün paramaqnit duzlardan, məsələn, mürəkkəb kimyəvi quruluşa malik olan $Fe_2(SO_4)_3(NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$ duzundan istifadə olunur. Bu duzun hər bir molekulu özünü kiçik ölçülü sabit maqnit kimi aparır və maqnit momentinə malikdir. Əvvəlcə bu duz maye heliumun qaynama temperaturuna (4,21 K) qədər soyudulur və sonra isə güclü maqnit sahəsində yerləşdirilir. Xarici maqnit sahəsini ani olaraq kəsdikdə daxili enerjinin azalması

hesabına temperaturu hətdə 0,001 K-ə qədər aşağı salmaq olur. Beləliklə ifrataşağı temperatur alınır.

Aşağı temperaturları almaq üçün isə Coul-Tomson effektindən istifadə edilir. Bunun üçün atmosfer havası xüsusi maşınların (qurğuların, məsələn, P.L. Kapitsa maşınının) köməkliyi ilə sorulub, yüksək təzyiq altında sıxılır sonra onu kiçik diametrlı dar mis borulardan keçirməklə ona adiabatik genişlənmə verilir. Proses bir neçə dəfə təkrar edilməklə azot, oksigen, hidrogen və helium qazlarını aşağıda göstərilən temperatur intervallarında mayeləşdirmək mümkün olur: maye azot - 63,14-77,32 K; maye oksigen - 54,36-90,12 K; maye hidrogen - 14,04-20,39 K; maye helium - 07-4,21 K [2]

Maddələrin fiziki xassələrinin aşağı temperatur oblastında təcrübi tədqiqi zamanı elə effektlər kəşf edilmişdir ki, hansıki, onları yuxarı temperatur oblastında müşahidə etmək mümkün olmur. Belə effektlərə misal olaraq kvant ölçü effektlərini, ifratkeçiricilik effektini və.s. göstərmək olar.

Qeyd edək ki, ifratkeçiricilik effekti (hadisəsi) 1911-ci ildə Komerlinq-Onnes tərəfindən maye helium temperaturunda təmiz metal olan civənin (Hg) xüsusi elektrik müqavimətinin temperaturdan asılılığını ölçərkən aşkar edilmişdir. Təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir ki, maye heliumun qaynama temperaturunda ($T=4,21\text{K}$) civənin xüsusi elektrik müqaviməti (ρ) birdən-birə sıçrayışla sifira düşür.

Müqavimət sıfır olduğundan elektrik keçiriciliyi (σ) ifrat dərəcədə artır. Ona görə də bu hadisəni ifratkeçiricilik hadisəsi (effekti) adlandırmışlar. Bu effekt həm nəzəri və həm də praktik cəhətdən çox maraqlı xüsusiyyətləri ilə fərqlənən və mühüm texniki tətbiqlərə malik olan bir effektdir. Bu baxımdan istər metallarda və istərsə də yarımkeçiricilərdə bu effektin aşkar edilməsi və onun mexanizminin öyrənilməsi bərk cisimlər fizikasının mühüm problemlərindən biri hesab edilir.

Ifratkeçiricilik effektinin yaranma mexanizmi (sirri) təxminən yarım əsrə qədər bir vaxtda dəqiq müəyyən edilə bilməmişdir. İlk dəfə olaraq 1957-ci ildə amerkan alimləri Bardin, Kuper və Şriffər tərəfindən ifratkeçiriciliyin makroskopik nəzəriyyəsi (BKŞ nəzəriyyəsi) yaradıldı. Bu alimlərdən asılı olmadan ifratkeçiricilik nəzəriyyəsində yeni bir metod rus alimi, akademik N.N.Boqalyubov tərəfindən işlənib hazırlandı. Bu effektin təbiəti, onun əsas fərqləndirici xüsusiyyətləri və nəhayət onun kvantomexaniki xarakterə malik olması müəyyən edildi.

Makroskopik nəzəriyyədə aşkar edildi ki, ifratkeçiricilik effekti əsasən elektronların kristal qəfəslə qarşılıqlı təsiri hesabına baş verir, yəni metalda elektronlar hərəkət edərkən onlar arasında qarşılıqlı təsir yaranır və bu elektronlar elektrik qüvvələrinin hesabına kristal qəfəsi deformasiyaya uğradırlar, daha doğrusu qəfəsi polyarlaşdırırlar. Nəticədə, qəfəsdə ionların yerdəyişməsi (müəyyən qədər sürüşməsi) digər elektronların halına təsir edir. Beləliklə, qəfəsin periodik quruluşunda müəyyən dəyişiklik baş verir. Kristal qəfəs sanki, elektronlar arasındakı qarşılıqlı cazibə üçün bir aralıq mühit rolunu oynayır. Bu halda elektronlar kristal qəfəsin kvantları - fononlar vasitəsilə bir - biri ilə əlaqə (cüt) yaradırlar. Bu cütlər Kuper cütləri adlanır. Bu hesaba da elektron - fonon mexanizmi yaranır ki, bunlar da ifratkeçiriciliyin yaranmasına səbəb olur. Kuper cütlərinin ölçüləri 10^{-4} sm-dir. Onu da qeyd edək ki, bu zaman qarşılıqlı təsirdə olan elektronlar əks impulsa və spinə malik olurlar [1].

Maddə normal haldan ifratkeçiricilik halına keçdikdə qeyri-adi xassələrə malik olur. Birinci, ifratkeçiricilərdə bir dəfə əmələ gələn elektrik cərəyanı, cərəyan mənbəyi olmadan uzun müddət davam edə bilər. Bu onunla əlaqədardır ki, müqavimətin yox olması nəticəsində cərəyanın sönmə müddəti (τ) olduqca böyük olur. Ifratkeçiricilərin ikinci mühüm xassəsi ondan ibarətdir ki, ifratkeçirmə halında maddənin daxilində maqnit sahəsi yaratmaq mümkün olmur. Yəni, xarici maqnit sahəsinin qüvvə xətləri adi halda ifratkeçiriciyə nüfuz edə bilmir. Üçüncü mühüm xüsusiyyət ondan ibarətdir ki, maqnit sahəsinin elə bir qiyməti var ki, həmin qiymətdə sahənin qüvvə xətləri ifratkeçiriciyə nüfuz edə bilər və ifratkeçiricilik halını pozaraq normal halı bərpa edir (Meysnen effekti).

Ifratkeçiricilik hadisəsini xarakterizə edən əsas parametrlər bunlardır: 1)ifratkeçiricilik və ya böhran temperaturu (T_b); 2)böhran maqnit sahəsi (H_b) və 3)böhran cərəyanı (I_b). Təmiz metallar içərisində ən yüksək böhran temperaturuna malik olan metal niobiumdur ($T_b=9,22\text{K}$). çox maraqlıdır ki, ən yaxşı elektrik keçiriciliyinə malik olan qızıl, gümüş və mis kimi metallar ifratkeçirici deyildirlər.

Maddələrin böhran (kritik) temperaturaları nəinki, onların kimyəvi tərkibindən, həmçinin kristalların özlərinin quruluşundan da asılıdır. Məlumdur ki, çoxlu maddələrin kristalları müxtəlif modifikasiyalarda olurlar və bu modifikasiyalar fiziki xassələrinə görə biri-birindən fərqlənirlər. Məsələn, boz qalay yarımqeçirici olduğu halda, ağ qalay metaldır və 3,72 K temperaturunda ifratqeçiricidir.

İfratqeçiricilik ayrı ayrı atomlara xas olmayıb kollektiv effektdir, yəni bütövlükdə nümunənin quruluşu ilə əlaqədardır. Əsas ifratqeçirici maddələr xəlitələr və birləşmələrdən ibarətdir. Təmiz ifratqeçirici maddələr azlıq təşkil edir. Əksəriyyət ifratqeçirici xəlitələr və birləşmələr N.E.Allakseyev və onun əməkdaşları tərəfindən və həmçinin Mattias (ABS) tərəfindən kəşf edilmişdir.

İfratqeçiricilik hadisəsinin kəşfindən bu günə qədər fiziklər müxtəlif maddələrdə ifratqeçiriciliyin yaranma mexanizmini nəzəri və eksperimental olaraq öyrənməklə yanaşı bu maddələrin qeyri-adi xassələrindən istifadə edərək onların texniki məqsədlər üçün istifadə edilməsi məsələsini də heç vaxt unutmamışlar. 1960-cı illərdən başlayaraq ifratqeçirici maddələrin texniki tətbiqləri daha sürətlə inkişaf etməyə başladı. Yeni bir elm sahəsi-tətbiqi ifratqeçiricilik yarandı. İfratqeçirici Solenoidin köməyi ilə ifrat güclü maqnit sahəsinin alınması aşağı temperaturlar fizikasının ən mühüm nailiyyətlərindən biri hesab edilə bilər. Çoxlu tədqiqatlar ifratqeçirici maddələrdən hesablaşma maşınlarının yaradılmasında istifadə olunması məsələsinə həsr olunmuşdur. Bildiyimiz kimi ifratqeçiricilik cərəyanı sönməyən cərəyandır. Bu hal ifratqeçiricilərin ideal yaddaş elementlərinin hazırlanmasında, onların qorunub saxlanılmasında və ehtiyat informasiyaların asanlıqla hesablanması istifadə olunmasına imkan verir.

İfratqeçirici qurğuların “yaddaş saxlama” sürəti insan beyninin yaddaş saxlama sürətindən çox böyükdür. Onlar 10^{11} sayda informasiyadan lazım olan birinin seçilməsinə cəmi 10^{-6} saniyə vaxt sərf edir. İfratqeçirici maddələrdən azacıq güc sərf etməklə böyük sürətlə işləyə bilən çevirici qurğuların hazırlanmasında da istifadə edilir. Belə qurğulardan biri naqilli kriotronudur. Kriotonda cərəyanın istiqamətini dəyişmək sürəti cəmi $2 \cdot 10^{-9}$ saniyə müddətində baş verir. Bu da onlardan hesablaşma texnikasında istifadə olunmasına çox gözəl şərait yaradır.

İfratqeçiricilərdən miniatür ifratqeçirici triodların hazırlanmasında geniş istifadə edilir. Hazırda ifratqeçirici transformatorların hazırlanması sahəsində ciddi işlər görülür. Belə transformatorların gücü 10^6 Kvt-a çata bilər və onlar çox yığcamdırlar. Hal-hazırda ifratqeçirici maddələr kosmik gəmilərdə geniş tətbiq olunur. Məlumdur ki, kosmosda yüksək radiasiya var və bu radiasiya oblastlarında hissəciklərin konsentrasiyası normadan artıq olur ki, bu da gəminin bəxtinə çıxan kosmanavt üçün təhlükəlidir. Bu təhlükəni aradan qaldırmaq üçün kosmik gəmilərin ətrafında maqnit sahəsi yaratmaq lazımdır ki, kosmik hissəciklərdən gəmini qoruya bilsin. Bunun üçün ifratqeçirici maddələrdən istifadə olunur. Hazırda kosmik gəmilərin gövdəsini örtmək üçün istifadə edilən istilikizoləedici lövhələrin istehsalında keramik liftlərdən geniş istifadə edilir. Belə ki, kosmik gəmi atmosferin sıx qatlarına daxil olduqda 1260°C -dək qızmağına baxmayaraq, örtük altında olan alüminium təbəqə yalnız 180°C -dək qızır. Müasir kosmik gəmilərdə işlədilən keramika silisium-iki oksid lifi ilə alüminium slikaatın qarışığından ibarətdir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, tərkibində itterbium, barium, mis və oksigen olan keramik maddə böhran temperaturu 98K olan ifratqeçiricidir. Yüksək temperaturlu ifratqeçirici keramik maddələrin kəşfi elmi-texniki inqilabda yeni səhifə açma bilər [1,3].

ƏDƏBİYYAT

1. Кресин В.З. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Москва, 1978 г.
2. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. Москва, 1976 г.
3. İmanov Ş., Vəliyev L. Keramika texnikada möcüzə yaradır. Elm və həyat jurnalı. №6, səh.10, 1988.

SUMMARY

Farman Gojayev
Elgun Tagiyev

**METHODS OF OBTAINING LOW TEMPERATURES
THE EFFECT OF SUPERCONDUCTIVITY AND ITS
AREAS OF PRACTICAL APPLICATION**

The article gives some concepts of low temperature physics. The date of obtaining of cryogenic liquids (cold liquids) is widely reported. Methods of obtaining low temperatures are widely discussed. The article also provides information about the Cooper couple. Due to these Cooper pairs, an electron-phonon mechanism is created, which also leads to the formation of superconductivity. Extensive information is provided on the discovery of the superconducting effect, its mechanism of formation, properties and the macroscopic theory of superconductivity (BCS theory). Areas of technical application of the superconductivity effect are explained. The article notes that the "memory" speed of superconducting devices is much higher than the memory speed of the human brain, so it has a wide range of applications in technology.

Key words: superconducting, low temperature, Cooper pair, crisis temperature

РЕЗЮМЕ

Фарман Годжаев
Эльгун Тагиев

**МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.
ЭФФЕКТ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ И ОБЛАСТИ ЕГО
ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

В статье приводятся некоторые понятия физики низких температур. Дата получения криогенных жидкостей (холодных жидкостей) широко освещается. Широко обсуждаются методы получения низких температур. В статье также представлена информация о паре Куперов. За счет этих куперовских пар создается электрон-фононный механизм, приводящий к образованию сверхпроводимости. Приведена обширная информация об открытии эффекта сверхпроводимости, механизме его образования, свойствах и макроскопической теории сверхпроводимости (теория ОЦК). Объяснены области технического применения эффекта сверхпроводимости. В статье отмечается, что скорость «памяти» сверхпроводниковых устройств намного выше скорости памяти человеческого мозга, поэтому она имеет широкий спектр применения в технике.

Ключевые слова: сверхпроводимость, низкая температура, куперовская пара, кризисная температура.

*Мəqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il
Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il*

AYGÜN SULTANOVA

aygunsultanova60@gmail.com

NAILƏ QARDAŞBƏYOVA

naileqardashbeyova@gmail.com

GÜNAY MƏHƏRRƏMOVA

Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 621.382.01; 621.382.049.77.01

YARIMKEÇİRİCİ CİHAZLAR VƏ ONLARIN İŞLƏNMƏSİ SİSTEMLƏRİ

Elektron qurğuların yüksək texniki- iqtisadi göstəricilərinə nail olmaq üçün onlarda tətbiq olunan sxem həllərinin və element bazasının düzgün seçilməsi məsələlərinə xüsusi diqqət vermək lazımdır. Belə ki, nəqliyyat avadanlıqlarında, xüsusən də, aviasiyada tətbiq olunan elektron qurğularının ölçü, çəki, etibarlılıq, parametrlərinin stabilliyi, dəqiqliyi və s. kimi göstəriciləri ilk növbədə element bazası, elektron qurğularının əsasları və bu qurğularda tətbiq olunan sxem həlləri ilə təyin olunur. Elektron qurğularının optimal sxem həllərinin realizə edilməsi, onların layihələndirilməsi və tədqiqi ilə məşğul olan elm və texnika sahəsi sxemotexnika adlanır.

Sxemotexnika texnikanın bir çox sahələrində, ilk növbədə elektronikada, radiotexnikada, avtomatikada, hesablama texnikasında və başqa sahələrdə tətbiq olunan elektron qurğularının analiz və sintez problemlərini əhatə edən bir elmi- texniki istiqamət olub, elektron qurğuları tərəfindən verilmiş funksiyaların optimal yerinə yetirilməsi üçün onların sxemlərinin düzgün seçilməsi və qurulması, bu qurğuların və onların tərkibinə daxil olan elementlərin hesabı və seçilməsi məsələlərinin həllini təmin etmək məqsədinə xidmət edir.

Elektronika – elm, texnika və istehsalatın elektron cihaz və qurğularının işlənməsi, hazırlanması və tətbiqi ilə məşğul olan sahəsidir. Elektronikanın elektron cihazlarının işlənməsi və hazırlanması ilə məşğul olan sahəsi fiziki elektronika, onların əsasında elektron qurğularının yaradılması ilə məşğul olan sahəsi isə sənaye (texniki) elektronikasına adlanır.

***Açar sözlər:** elektronika, energetik, dielektrik, valent zona, məxsusi yarımkeçirici, diod, triod, diskret funksiya.*

Müasir elektronikanın elektron vasitələrinin işlənməsi ilə məşğul olan sahəsi funksional elektronika adlanır və iki əsas hissəyə - analoq və rəqəm elektronikasına ayrılır. Analoq elektronikasına fasiləsiz funksiya qanunu ilə dəyişən siqnalların çevrilməsi və emal edilməsi üçün istifadə olunan elektron vasitələrindən bəhs edən bölməyə deyilir. Rəqəm elektronikasına diskret funksiya qanunu ilə dəyişən siqnalların çevrilməsi və emal edilməsi üçün istifadə olunan elektron vasitələrindən bəhs edən bölməyə deyilir.

Elektronika sənayesinin inkişafını iki istiqamətə - energetik (güc) elektronika və məlumat elektronikasına ayırmaq olar. Energetik elektronika elektroenergetika, metallurjiya və s. sənaye sahələrinin ehtiyacları üçün əsasən, sabit və dəyişən cərəyanın çevrilməsini təmin edən elektron vasitələrini əhatə edir.

Yarımkeçirici materiallar əsasən, kristallik quruluşa malik olan maddələr olub öz keçiricilik xassələrinə görə keçiricilər və dielektriklər arasında aralıq yer tuturlar. Metalların, yarımkeçiricilərin və dielektriklərin keçiriciliyin müxtəlif olması kristallik qəfəsin düyünlərində yerləşmiş atomların rabitəsindən valent elektronlarının ayrılmasına sərf etmək üçün lazım olan enerjinin qiymətinin müxtəlif olması ilə bağlıdır. Belə ki, yarımkeçiricilərdə keçiricilik aşqarların (qarışıqların)

olmasından və temperaturdan kəskin olaraq asılıdır. [1]

Yarımkəçirici cihazlar onlarda baş verən proseslərə görə iki böyük qrupa bölünür: yarımkəçiricinin həcmi və səthində baş verən hadisələrə əsaslanan cihazlar və kontakt hadisələrinə əsaslanan cihazlar. Əksər yarımkəçirici cihazların: diodların, bipolyar və sahə tranzistorlarının, tiristorların, integral mikrosxemlərin (İMS) iş prinsipi kontakt hadisələrinə əsaslanmışdır.

Yarımkəçirici diod, bir düzləndirici elektrik keçidinə və iki elektroda malik olan elektroçevirici cihazdır. Düzləndirici elektrik keçidi kimi $p-n$ - keçid, hetero keçid, yaxud, düzləndirici metal-yarımkəçirici kontaktı istifadə edilir. Elektron qurğularında tətbiq edilən diodların əksəriyyəti $p-n$ - keçidi əsasında hazırlanmış yarımkəçirici cihazlardır və onların iş prinsipi, xassələri $p-n$ - keçidin xüsusiyyətlərinə əsaslanmışdır. İki bircinsli müxtəlif cür keçiriciliyə malik olan p və n - tipli yarımkəçiricilər arasında atom səviyyəsində kontakt yaratdıqda onların sərhədində $p-n$ adlanan elektrik keçidi əmələ gəlir və bu keçiddən təşkil olunmuş qeyri-bircins sistem yaranır. Yarımkəçirici monokristalda, ona elektronlar vermə və ya onları alma (geri qaytarma) qabiliyyətinə malik aşqarların diffuziya edilməsi ilə $p-n$ - keçid yaratmaq olur. [2] Bu aşqarlar uyğun olaraq donorlar və akseptorlar adlanır. Bununla yanaşı p -tip yarımkəçiricinin səthinə donor aşqar hopdurduqda, onun səthində keçiricilik n - tipə çevrilir. Diffuziya prosesindən sonra p və n - tip keçiriciliyə malik olan oblastların sərhədində nazik təbəqə $p-n$ - keçidi yaranır. $p-n$ - keçid sxematik olaraq şəkil 1 a-da göstərilmişdir. p - tip yarımkəçiricidə sərbəst müsbət yüklər-deşiklər artıqlığı olur və özlərini müsbət yüklənmiş hissəciklər kimi aparırlar. n - tip yarımkəçiricidə mənfi yük daşıyan sərbəst elektronlar artıqlığı yaranır. Qatların sərhədində istilik hərəkəti hesabına diffuziya nəticəsində deşiklərin bir hissəsi p oblastından n - oblastına, elektronların bir hissəsi isə n - oblastından p - oblastına keçirlər. Bu halda p - oblastı keçid ətrafında artır və mənfi yüklənirlər, n -qatı ilə müsbət yüklər alırlar. Bu zaman prosesin inkişafına mane olan kontakt potensialları fərqi yaranır. [5] Deşiklərin bir hissəsi elektrik sahəsinin təsiri altında p - oblastına qayıdırlar, elektronların bir hissəsi isə n - oblasta qayıdırlar. Yük daşıyıcıların keçid boyunca daimi hərəkəti hesabına dinamiki müvazinət yaranır.

Əsas yükdaşıyıcıların bir oblastdan o birinə diffuziyası kontakt yaxınlığında p - oblastda deşiklərin, n - oblastda isə elektronların kəskin azalmasına səbəb olur. Kontakt yaxınlığında p - oblastda mənfi akseptor ionlarının, n - oblastda isə müsbət donor ionlarının kompensasiya olunmamış həcmi yükləri meydana çıxır. Bu nazik həcmi yüklər təbəqəsi elektron-deşik keçidi adlanır. $p-n$ - keçid təbəqəsində mütəhərrik yüklər olmadığından, onun müqaviməti p və n oblastlarına nisbətən xeyli böyükdür. $p-n$ - keçidində həcmi yüklərlə yanaşı n - oblastdan p - oblasta yönəlmiş daxili elektrik sahəsi və potensiallar fərqi mövcuddur. Bu daxili elektrik sahəsi əsas yükdaşıyıcıların sonrakı diffuziya hərəkətinə mane olur, qeyri-əsas daşıyıcıların dreyf hərəkətini isə sürətləndirir. Tarazlıq halında əsas yükdaşıyıcıların diffuziya cərəyanı qeyri-əsas yükdaşıyıcıların dreyf seli ilə tarazlaşır və tam cərəyan sıfır olur. Beləliklə, $p-n$ - keçid p və n - tip yarımkəçiricilərin sərhədində yaranan nazik və əsas yük daşıyıcılardan ibarət keçid təbəqəsidir. [3] Bu təbəqədə iqiqat həcmi yüklər, daxili elektrik sahəsi və kontakt potensialları fərqi mövcuddur. İstənilən $p-n$ - keçidin xassələri onun eni və potensial çəpərinin hündürlüyü ilə müəyyən olunur.

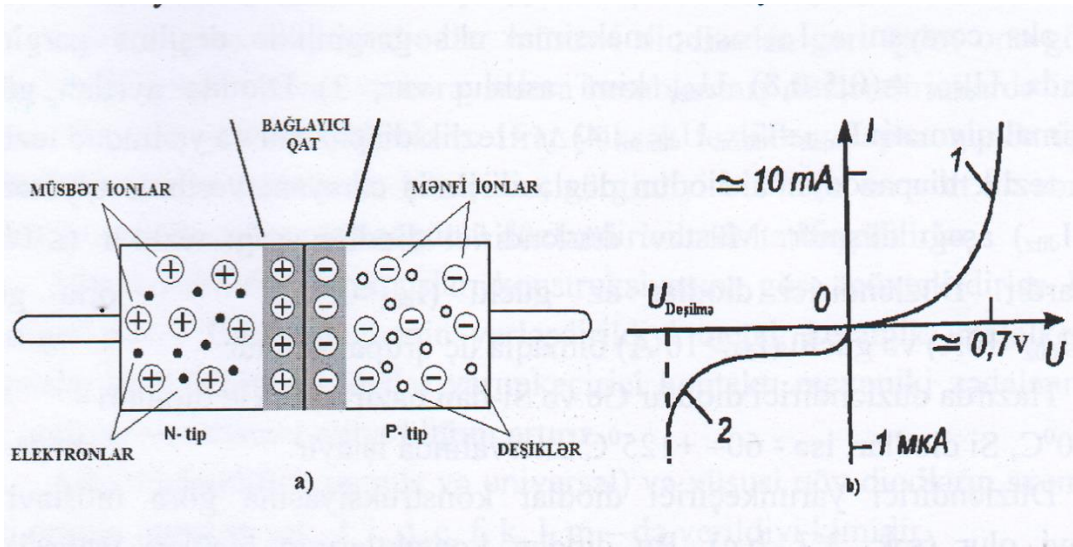
Yuxarıda qeyd olunduğu kimi $p-n$ - keçidlər müxtəlif texnoloji üsullarla alınır və real keçid adətən qeyri-simmetrik olur, çünki p və n oblastlarında aşqarların konsentrasiyaları fərqlənir ($N_A \neq N_D$). $p-n$ - keçidin daha çox konsentrasiyaya malik olan oblastı emitter, konsentrasiyası az olan oblast isə baza adlanır.

Əgər $p-n$ - keçidə düz istiqamətdə (p -qatına müsbət, n - qatına mənfi qütblü) xarici gərginlik verilərsə, bu gərginlik kontakt potensialları fərqi kompensasiya edərək keçiddən düzünə cərəyan yaradır. Xarici gərginlik əksinə qoşulduqda potensial çəpərin hündürlüyü artır və keçidin keçiriciliyi daha da azalır. $p-n$ - keçiddən axan cərəyanın ona tətbiq olunan gərginliyin qiymətindən asılılığı

göstərən qrafik volt-ampere xarakteristikası adlanır (şəkil 1, b).

$p-n$ - keçidindən axan düzünə cərəyanı müəyyən edən yükdaşıyıcıların konsentrasiyasından, qatların materialından (müqavimətindən), keçidin deşilmə gərginliyindən asılı olaraq müxtəlif funksiyalara malik diodlar yaradılır. [2]

$p-n$ - keçidinin konstruktiv tərtibatına görə yarımkeçirici cihazlar müstəvi və nöqtəvi olurlar. Birinci halda kontakt müstəvi, ikinci halda isə nöqtəvi olur ki, bu zaman kontaktın sahəsi $10^{-3} - 10^{-4} \text{ mm}^2$ təşkil edir. Struktur quruluşuna görə bu cihazları diodlara, triodlara (tranzistorlara) və çoxtəbəqəli strukturlara bölürlər. Aşqarın daxil edilməsi üsuluna görə müstəvili cihazları ərintili və diffuziyalı tiplərə bölürlər. [6] Ərintili keçid aşqarın əridilməsinə, diffuziyalı isə qaz halından aşqarın diffuziya nəticəsində daxil edilməsi metodu ilə yaradılır.



Şəkil 1. $p-n$ - keçidin strukturunun sxematik təsviri (a), $p-n$ - keçidin volt-ampere xarakteristikasının düz (1) və əks (2) budaqları (b).

Yarımkeçirici cihazların elektron sənayesi tərəfindən buraxılan geniş çeşidi mülki aviasiyada da qidalanmasına görə qənaətcil, kiçik ölçülü və etibarlı borta və yerüstü radioelektron aparatlarının yaradılmasına imkan vermişdir.

Düzləndirici diodun əsasını adi elektron-deşik keçidi təşkil edir. Belə diodun VAX-sı qeyri-xətlidir. [4]

Düzünə gərginlikdə dioddakı cərəyan əsas yükdaşıyıcıların diffuziya komponentindən ibarət olub, injeksiya cərəyanıdır. Əks gərginlikdə dioda cərəyan çox kiçik olub, qeyri-əsas yükdaşıyıcıların dreyf komponentindən ibarət olur. Tarazlıq halında elektron və deşiklərin diffuziya və dreyf cərəyanlarının cəmi sıfıra bərabər olur:

$$J_{pE} - J_{nD} + J_{nE} - J_{pD} = 0$$

burada J_{pE} və J_{nE} -deşiklərin və elektronların dreyf cərəyanı, J_{pD} və J_{nD} -deşiklərin və elektronların diffuziya cərəyanıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Zərbəliyev M.M., Məmmədov E.H., Nağıyev Ə.B. Yarımqeçiricilər fizikasından praktikum. Sumqayıt, 2006, 106 s.
2. Paşyev A.M, Həsənov A.R., İsgəndərov İ.Ə., Əbdülrəhimov F.A. Elektron qurğuların əsasları. Bakı, 2014, 313 s.
3. Zərbəliyev M.M. Yarımqeçiricilər fizikası Bakı 2008, 433 s.
4. Hüseynov Ə.H. Yarımqeçirici cihazlar. Bakı, 2019. 332 s.
5. Əsgərov B.M Bərk cisimlər nəzəriyyəsi. BDU-nun nəşriyyatı, Bakı, 2001, 154s
6. Tahirov V.İ., Tahirov E.V., Qəhrəmanov N.E. Yarımqeçiricilər fizikası. Sumqayıt 2006, 320 s
7. Zərbəliyev M.M. Yarımqeçiricilərin elektrofiziki parametrlərini ölçmə üsulları. SDU-nun nəşriyyatı, Sumqayıt , 2004, 117 s.

SUMMARY

**Aygun Sultanova, Naila Gardashbeyova,
Gunay Maharramova**

**SEMICONDUCTOR DEVICES AND THEIR
PROCESSING SYSTEMS**

In order to achieve high technical and economic performance of electronic devices, it is necessary to pay special attention to the correct selection of circuit solutions and element base applied to them. Thus, the indicators such as the measurement, weight, reliability, stability, accuracy of parameters, etc. of electronic devices used in transport equipment, especially in aviation are determined primarily by the element base, the basics of electronic devices and the circuit solutions used in these devices. The field of science and technology dealing with the implementation of optimal circuit solutions of electronic devices, their design and research is called circuitry.

Circuit engineering is a scientific and technical direction that covers the problems of analysis and synthesis of electronic devices used in many fields of technology, primarily in electronics, radio engineering, automation, computing and other fields. Schematic engineering serves the purpose of ensuring the correct selection and installation of their circuits for the optimal performance of the functions provided by electronic devices, the solution of the problem of reporting and selection of these devices and their constituent elements.

Electronics is a field of science, technology and production engaged in the development, manufacture and application of electronic devices and devices. The field of electronics engaged in the development and manufacture of electronic devices is called physical electronics, and the field engaged in the creation of electronic devices based on them is called industrial (technical) electronics.

Key words: *electronics, energy, dielectric, valence zone, special semiconductor, diode, triode, discrete function.*

РЕЗЮМЕ

Айгюн Султанова, Наиля Гардашбекова
Гюнай МагеррамоваПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ И
СИСТЕМЫ ИХ ОБРАБОТКИ

Для достижения высоких технико-экономических показателей электронных устройств необходимо уделять особое внимание правильному выбору схемных решений и применяемой к ним элементной базы. Таким образом такие показатели, как, размер, вес, надежность, стабильность, точность параметров и т. д. электронных устройств, используемых в транспортной технике, особенно в авиации, определяются прежде всего элементной базой, основами электронных устройств и схемными решениями, применяемыми в этих устройствах. Область науки и техники, занимающаяся реализацией оптимальных схемотехнических решений электронных устройств, их проектированием и исследованием, называется схемотехникой.

Схемотехника-научно-техническое направление, охватывающее проблемы анализа и синтеза электронных устройств, применяемых во многих областях техники, прежде всего в электронике, радиотехнике, автоматике, вычислительной технике и др. Целью проекта является обеспечение решения вопросов учета и выбора этих объектов и их составных частей.

Электроника-это область науки, техники и производства, занимающаяся разработкой, производством и применением электронных устройств. Область электроники, занимающаяся разработкой и производством электронных устройств, называется физической электроникой, а область, занимающаяся созданием электронных устройств на их основе, -промышленной (технической) электроникой.

Ключевые слова: электроника, энергия, диэлектрик, валентная зона, специальный полупроводник, диод, триод, дискретная функция

Мəqaləni çapa təqdim etdi: fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Fərman Qocayev

Мəqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

BİLLURƏ HACIYEVA

billur_haciyeva@mail.ru

ANAR QARAYEV

nr_qaraev@mail.ru

XURAMAN MƏMMƏDOVA

memmedovaxuraman13@gmail.com

Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 372.8:53

STEAM TƏHSİLDƏ FİZİKA LABORATORİYASI

Virtual reallıq insana obyektı real toxunmadan hiss etməyə imkan verən yeni inkişaf edən mürəkkəb texnologiyadır. Fizika təcrübələri tələbələrin fizikanı öyrənmələri üçün ən vizual və intuitiv üsuldur və tələbələrin Fizikaya marağını stimullaşdırmaq üçün ən yaxşı üsuldur. Bir çox fənləri birləşdirən yeni təhsil konsepsiyası olan STEAM konsepsiyasına əsaslanan Fizika laboratoriyası qurmaq üçün Virtual Reallıq texnologiyasını tətbiq etdik. Buna görə də, STEAM təhsilinin virtual Fizika təcrübələri ilə birləşməsi tələbələrə müxtəlif səviyyələrdə və müxtəlif vaxtlarda eksperimental əməliyyatlar aparmağa imkan verir, bununla da tələbələrin bilik öyrənmə qabiliyyətini və praktiki əməliyyat səviyyəsini artırır, tələbələrin bacarıq və savadlılığını artırır.

***Açar sözlər:** STEAM təhsili, virtual texnologiya, fizika təcrübəsi*

GİRİŞ. STEM+A: "STEM" ingilis dilində kök deməkdir. Elm, Texnologiya, Mühəndislik və Riyaziyyat sözlərinin birləşməsidir. STEAM Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics - elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət və riyaziyyat kimi tərif olunur.

STEAM anlayışı riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, astronomiya və s. ilə əlaqəli geniş fənləri birləşdirir. **STEM ixtisaslarının siyahısına təbiət elmləri və tibb ilə bağlı peşələr də daxildir.** **Bunlar** mühəndis-aqronomlar, astronomlar, biofiziklər, məhkəmə ekspertləri, fizika və materiallar mexanikası üzrə mütəxəssislər, tibb alimləri və s.-dir. Bu **təhsil sahəsi mütəxəssislərinə** fizika, biologiya, kimya, informatika, mühəndislik, riyaziyyat və s. üzrə ali məktəblərin müəllimləri, orta məktəb müəllimləri daxildir.

STEAM mütəxəssisi olmaq yuxarıda sadaladığımız peşələr hərtərəfli bilik, analitik düşünmə bacarığı, problemi müxtəlif tərəfdən nəzərdən keçirmək, yaradıcı həllər tapmağı tələb edir. Həmkarlarla səmərəli ünsiyyət qurmaq və konfranslarda əsərlərinin nəticələrini təqdim etmək üçün yaxşı kommunikativ qabiliyyətlər lazımdır.

Üz-üzə qaldığımız pandemiya dövrü müxtəlif elmi sahələrin inteqrasiyasına əsaslanan STEAM təhsilin əhəmiyyətini daha da artırıb.

2020-ci ildə qlobal miqyasda aparılmış Elmin Vəziyyəti İndeksi (State of Science Index) adlı tədqiqatın nəticəsinə əsasən, pandemiya şəraitində elmə inam yüksək səviyyədə olub. Tədqiqatlar göstərir ki, elmin nüfuzu və əhəmiyyəti artır, davamlı inkişaf prinsipləri əsasında həll və texnologiyalar hələ də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədqiqat bir daha gələcəyimizin STEAM təhsildən keçdiyini göstərir.

Fizika laboratoriyalarımız tələbələrin kiçik qruplar halında müxtəlif təcrübələri müstəqil aparmaları üçün müxtəlif cihazlarla təchiz olunub. Həmçinin, müəllimlər tələbələrə rəhbərlik edərək, izah və istiqamət verir.

Virtual reallıq texnologiyasının inkişafı ilə virtual laboratoriyalar ölkədə və xaricdə virtual reallıq texnologiyasının öyrənilməsində mühüm mövzuya çevrilmişdir. Ənənəvi fizika

laboratoriyasında bəzi problemlər mövcuddur. Əvvəla, ənənəvi Fizika laboratoriyalarının tikinti müddəti uzundur və baha başa gəlir. Cəmiyyətin inkişafı ilə bir çox məktəblər yeni növ fiziki avadanlıqlarla təchiz edilmişdir, lakin bəzi kənd məktəblərində hələ də köməkçi fiziki laboratoriyalar yoxdur, bu da onların fiziki təcrübə alətlərinin olmaması ilə nəticələnir. Bundan əlavə, eksperimental müəllim və şagirdlərin sayı bərabər deyil, resursların tarazlığının pozulması ilə nəticələnir. Nəhayət, ənənəvi fizika laboratoriyası eyni vaxtda eyni yerdə fizika fənninin sadə izahıdır ki, bu da keyfiyyətli təhsil altında fənlərarası sahələr və vaxtlar arası əlaqənin məqsədini pozur, beləliklə, virtual laboratoriya yaranır. Ənənəvi fiziki laboratoriya ilə müqayisədə virtual fiziki laboratoriya bir çox üstünlüklərə malikdir. Virtual Reallıq (VR) immersiv, interaktiv və düşünülmüş xüsusiyyətlərə malik insan-kompüter qarşılıqlı əlaqə texnologiyasının yeni növüdür. Bu texnologiyadan istifadə edərək insanlar kompüterin köməyi ilə virtual səhnə yarada bilərlər. İnsanlar interaktivliyə nail olmaq üçün virtual səhnədəki müxtəlif obyektləri manipulyasiya etmək üçün xüsusi avadanlıqdan istifadə edir və virtual mühitdə real varlığı immersion olaraq hiss edirlər. Elm və texnologiyanın inkişafı, virtual texnologiya və fiziki təcrübələrin birləşməsi ilə müxtəlif fiziki təcrübələrin ehtiyaclarını qarşılayan virtual fizika laboratoriyası yaranmışdır. Virtual fizika laboratoriyası VR texnologiyasına əsaslanan açıq şəbəkə sistemidir və mövcud ənənəvi fizika laboratoriyalarının rəqəmsallaşdırılmasıdır. Bütün virtual fizika təcrübəsi ənənəvi fiziki təcrübələri simulyasiya edə və təkrar istehsal edə bilər. Virtual fiziki laboratoriyası qurmaq üçün STEAM təhsil konsepsiyası virtual reallıq texnologiyası ilə birləşdirilir.

STEAM TƏHSİL KONSEPSİYASI. STEAM Təhsilinə İcmal 1990-cı illərdə Amerika Elm Fondu Komitəsi və elm, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyat üzrə ekspertlər birgə STEM təhsili təklif etdilər. 2006-cı ildə Yakman və Virciniya Texnologiya Universitetindəki komandası ilk dəfə STEM əsasında İncəsənət əlavə etdi və tam STEAM modelini formalaşdırdı. Elm, Texnologiya, Mühəndislik, İncəsənət və Riyaziyyatın ilk beş hərfinin birləşməsidir. O, fənn sahəsinin hüdudlarını sındırmaq və tələbələrin elmi təfəkkürünü, texniki təfəkkürün mühəndis təfəkkürünü, bədii təfəkkürünü, riyazi təfəkkürünü yetişdirmək, şagirdlərdə problemləri hərtərəfli həll etmək bacarığını öyrətmək məqsədi daşıyır.

STEAM Təhsilinin xüsusiyyətləri. Fənlərarası əlaqə STEAM təhsilinin əsas xüsusiyyətidir. Amerikalı alim Abts STEM-i elm, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyatı təmsil edən vahid bilik sahəsi kimi təsvir edir. Onlar real dünyada mövcuddur, əvəz edilməzdir və bir-biri ilə sıx bağlıdır. Bu, müəllimlərdən STEAM təhsil prosesində xüsusi fənlərə diqqət yetirməməyi, konkret məsələlərə diqqət yetirməyi, problemlərin həlli üçün multidissiplinar əlaqələrin istifadəsini vurğulamalı və tələbələrin praktiki problemləri həll etmək bacarıqlarını təkmilləşdirmək üçün fənlərarası sərhədlərə nail olmağı tələb edir.

STEAM təhsili tələbələrdən mücərrəd biliklər öyrənməyi tələb etməklə yanaşı, həm də tələbələrin praktiki təcrübələrini vurğulayır və praktiki öyrənmə fəaliyyətlərində iştirak edir. İştirak və təcrübədə öyrənilən biliklər tələbələrin gələcək təhsilinə və həyatına böyük təsir göstərəcək.

STEAM təhsilinin qiymətləndirmə standartı ənənəvi tədrisdən fərqlidir. Qiymətləndirmə məzmununda müəllimlər təkcə elmi biliklərin dərk edilməsi və problemləri həll etmək bacarığı üzrə müvafiq qiymətləndirmələr aparmır, həm də qiymətləndirmə üsullarının həqiqiliyini qiymətləndirir, video təqdimatlardan, multimedia və digər fəaliyyətlərdən istifadə edərək tələbələrə imkan verir.

STEAM TƏHSİL VƏ VIRTUAL FİZİKA LABORATORİYASI. STEAM təhsili "elmi öyrətmək", "mühəndislik etmək", "sənət axtarmaq" və "riyaziyyatı araşdırmaq", "öyrənmə texnologiyası"nı əsas məqsəd kimi götürür, virtual fizika laboratoriyası isə STEAM rəhbər ideologiyasından tam istifadə edir. "Elmlərin öyrədilməsi" tələbələrin virtual fizika laboratoriyalarının fəaliyyətində elmi eksperimental münasibətlərə diqqət yetirməli, müvafiq elmi və mədəni biliklərə aktiv şəkildə yiyələnməli və virtual təcrübələrin hər bir hissəsini elmi ciddiliklə tədrisən tamamlamalıdır.

Tələbələrdən yalnız əsas fizika biliklərini öyrənmək deyil, həm də yaxşı kompüter proqramlaşdırma bacarığı və model qurma bacarığı tələb olunur ki, tələbələr müxtəlif texnologiyaları

tam öyrənə bilsinlər.

“Doing Engineering” STEAM təhsilində praktiklik deməkdir. Tələbələrdən bu prosədə təcrübədə iştirak etmək tələb olunur. Onlar hər kəsin iştirakına və hər kəsin tərəqqisinə nail olmaq üçün STEAM education-ın layihə əsaslı tədrisinin xüsusiyyətlərindən istifadə edirlər. “İncəsənət axtarışı” tələbələrdən təkcə əsas mədəni bilikləri öyrənməyi deyil, daha da vacibi, təcrübə zamanı hiss etdikləri əyləncəni yaşamağı tələb edir ki, bu da öyrənməyə marağı artırmaq və problemləri həll etmək bacarıqlarını təkmilləşdirməklə nəticələnir.

“Riyaziyyatı kəşf etmək” tələbələrdən eksperimentdə yaxşı düşünmə və öyrənmə üsullarına yiyələnmələrini tələb edir. Məsələn, çevirmə üsulları, analoq üsullar, tərs metodlar və s. yaxşı öyrənmə metoduna malikdir ki, bu da təcrübənin uğuruna böyük köməklik göstərəcək. Bir sözlə, virtual fizika laboratoriyasının STEAM education konsepsiyası ilə birləşməsi virtual fizikaya nəzəri dəstək verir. Şəkil 1 STEAM Təhsili və Virtual texnologiya arasında əlaqəni göstərir.



Şəkil 1. STEAM Təhsili ilə Virtual Fizika Laboratoriyası arasında əlaqə

VİRTUAL FİZİKA LABORATORİYASININ QURULUŞU. Virtual Laboratoriya tikintisi Virtual Fizika Laboratoriyası 3Dmax modelləşdirmə, c#proqramlaşdırma və vahid 3D mühərriklə idarə olunan virtuallaşdırma laboratoriyası üzərində qurulur. İlk olaraq, laboratoriya parametrləri, eksperimental avadanlıqlar və 3Dmax vasitəsilə virtual obyektlərin statik modelləşdirilməsi modelləşdirilir. İkincisi, laboratoriya qurulur, virtual təcrübə səhnələri qurulur və inkişaf etdirilir. Bundan əlavə, virtual cihaz VS scriptcompiler tərəfindən müstəqil olaraq hazırlanır. Nəhayət, eksperimental sistem nəşr olunur və Windows platformasında sınaqdan keçirilir. Yuxarıdakı dörd addımdan sonra tam virtual laboratoriya formalaşacaq.

Virtual Laboratoriyanın Xüsusi Təfsiri Virtual Fizika Laboratoriyası virtual sinif otağında gəzinti, mexaniki təcrübə səhnəsi və elektrik eksperiment səhnəsindən ibarətdir.

NƏTİCƏ. Virtual fizika laboratoriyasının yaradılması bugünkü elm və texnologiyanın sürətli inkişafına və ənənəvi fizika laboratoriyasında təhsil tarixində böyük sıçrayışa əsaslanır. Tələbələri daha sürətli və daha yaxşı elm və mədəniyyət biliklərinə təşviq edir və mədəni savadlarını inkişaf etdirir. STEAM təhsil konsepsiyası virtual fizika laboratoriyası üçün yaxşı nəzəri zəmin yaradır. Bir sözlə, STEAM Virtual Fizika Laboratoriyasının məqsədi tələbələrin hərtərəfli inkişafını təmin etməkdir. 21-ci əsrdə tələb olunan texniki istedadların yeni növlərini yetişdirmək üçün müasir elmi və texnoloji vasitələri modernləşdirilmiş yeni təhsil konsepsiyaları ilə birləşdirilir.

Buna görə də, STEAM təhsilinin virtual Fizika təcrübələri ilə birləşməsi tələbələrə müxtəlif

səviyyələrdə və müxtəlif vaxtlarda eksperimental əməliyyatlar aparmağa imkan verir, bununla da tələbələrin bilik öyrənmə qabiliyyətini və praktiki əməliyyat səviyyəsini artırır, tələbələrin bacarıq və savadlılığını artırır.

ƏDƏBİYYAT

1. Güntac Şahməmmədli. Təhsildə yeni metod: STEAM
2. STEAM Azərbaycan - Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Təhsil İnstitutunun layih.
3. E-SteAM (STEAM Azerbaijan MIS): STEAM Azerbaijan MIS E-SteAM.edu.az at StatsCrop.
4. www.mis.edu.az

SUMMARY

**Billura Hajiyeva, Anar Garayev,
Khuraman Mammadova**

PHYSICS LABORATORY IN STEAM EDUCATION

Virtual reality is a new sophisticated technology that allows a person to feel an object without touching it. Experiments conducted in physics lessons are the most visual and intuitive way for students to study physics and the best way to stimulate students' interest in physics. We have implemented virtual reality technology to create a physical laboratory based on the STEAM concept, a new educational concept combining several disciplines. The joint implementation of STEAM education with virtual physics experiments not only enables students to perform experimental operations at different levels and at different times, but also improves students' cognitive learning ability and practical knowledge.

Key words: *STEAM education, virtual technology, experiments in physics*

РЕЗЮМЕ

**Биллур Гаджиева, Анар Гараев,
Хураман Мамедова**

ФИЗИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В СТИМ ОБРАЗОВАНИИ

Виртуальная реальность — это недавно развивающаяся сложная технология, которая позволяет человеку чувствовать объект, фактически не касаясь его. Физические эксперименты — это наиболее наглядный и интуитивно понятный способ изучения физики учащимися и лучший способ стимулировать интерес учащихся к физике. Мы применили технологию виртуальной реальности для создания физической лаборатории на основе концепции STEAM, новой образовательной концепции, объединяющей множество предметов. Таким образом, сочетание STEAM-образования с виртуальным физическим опытом позволяет учащимся выполнять экспериментальные операции на разных уровнях и в разное время, тем самым повышая способность учащихся к обучению знаниям и уровень практической работы, улучшая навыки и грамотность учащихся.

Ключевые слова: *стим образование, виртуальные технологии, эксперименты по физике*

Məqaləni çapa təqdim etdi: fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Fərman Qocayev

Məqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

GÜLŞƏN MƏMMƏDOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 53

$A^{III} B^{III} C_2^{VI}$ TİP ZƏNCİRVARİ QURULUŞLU BİRLƏŞMƏLƏRİN ZONA
QURULUŞLARININ QANUNAUYGUNLUQLARI

TlSe tip yarımkəçiricilərinin tədqiqi, yeni üçkomponentli birləşmələrin aşkar edilməsi və tədqiqi yeni vüsət almışdır. Tədqiqat işində ion potensiallarının formfaktorları 4 parametrdən ibarət olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, $TlInSe_2$ birləşməsinin valent zonasının tavanı T_1 nöqtəsində, keçiricilik zonasının döşəməsi isə həcmə mərkəzləşmiş tetraqonal qəfəsin Brülliyen zonasının sərhəddində yerləşir. Ekranlaşmanın təsirini aydınlaşdırmaq məqsədilə $TlInTe_2$ birləşməsinin zona quruluşu ~ 2700 müstəvi dalğadan istifadə olunmuşdur.

Bu birləşmələrin hər birinin valent zonaları bir – birindən energetik zolaqla ayrılmış üç qrupa bölünür. On zonadan ibarət əsas qrup Tl və digər metal atomlarının P - hallarından formalaşır. Növbəti qrup metal atomlarının S - hallarından, təqribən – 11 eV ətrafında yerləşən ən aşağı qrup isə bir qayda olaraq halkogen atomlarının S - hallarından formalaşır.

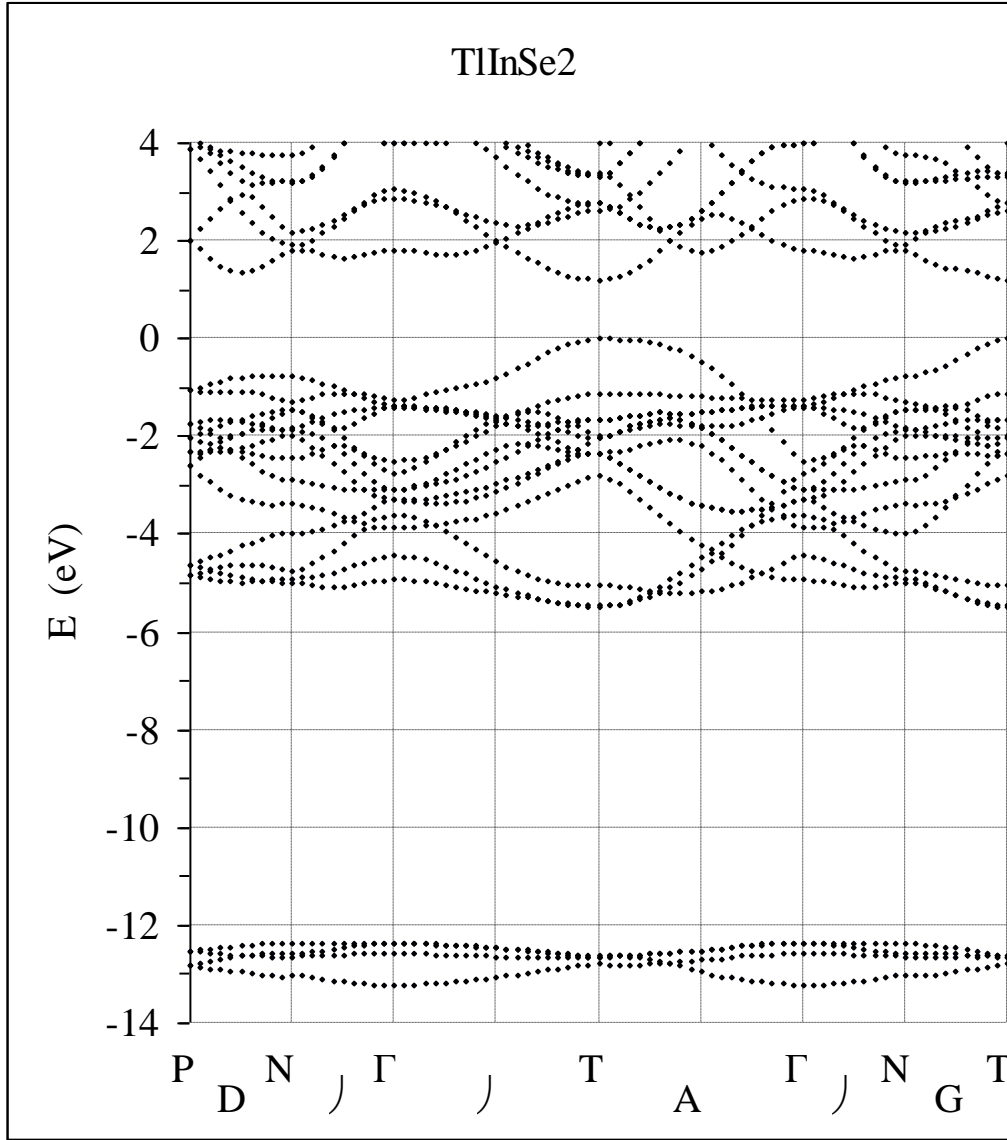
Açar sözlər: yarımkəçirici, atom, zona, ion potensialı, optik spektr

TlSe tip yarımkəçiricilərinin tədqiqi, yeni üçkomponentli birləşmələrin aşkar edilməsi və tədqiqi yeni vüsət almışdır.

Bu maddələrin tədqiqi əsasən onların elektrik, fotoelektrik xassələrinin, habelə optik spektrlərinin xüsusiyyətlərinin araşdırılması istiqamətində aparılır. Son illərdə isə eyni zamanda onların zona quruluşlarının hesablanması istiqamətində də işlər aparılmaqdadır [9].

[4]-də tədqiqat obyektlərinin baza birləşmələrindən biri olan $TlInSe_2$ -nin psevdopotensial üsulu ilə energetik spektri hesablanmışdı . Hesablamalarda atom psevdopotensialları üçün təklif olunan analitik ifadədən istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işində ion potensiallarının formfaktorları 4 parametrdən ibarət olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, $TlInSe_2$ birləşməsinin valent zonasının tavanı T_1 nöqtəsində, keçiricilik zonasının döşəməsi isə həcmə mərkəzləşmiş tetraqonal qəfəsin Brülliyen zonasının sərhəddində yerləşir. Bu hesablamalardan $TlInSe_2$ -də birbaşa və çəp keçidlər üçün aşağıdakı qiymətlər alınmışdır: $\Delta E(c) = 1,21 eV$ və $\Delta E(d) = 1,36 eV$ şəkil 1.

Keçiricilik zonasının əsas minimumundan başqa əlavə 1,40 eV, 1,48 eV və 1,51 eV- enerjilərinə müvafiq minimumlar da aşkar edilmişdir. Valent zonası 10 eV tərtib aşağıda yerləşən əsasən qrupdan ibarətdir. Bu zonaların mənşəyinin təhlili göstərir ki, onlar əsasən selenin s-hallarından təşkil olunur, valent zonasının tavanı isə əsasən tallium atomlarının s-hallarından və selenin p-hallarından formalaşır. Alınmış nəticələr



Şəkil 1. $TlInSe_2$ birləşməsinin zona quruluşu

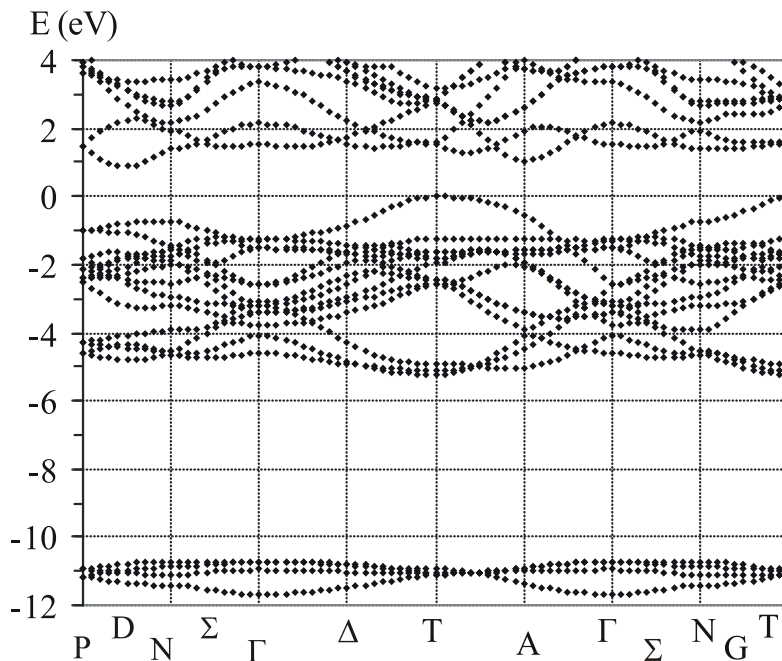
göstərir ki, TlSe tip birləşmələrin fiziki xassələrində əsas rolunu birvalentli tallium atomları oynasa da üçvalentli tallium və ya üçvalentli indium atomlarının da həmin xassələrə təsiri nəzərə alınmalıdır. Bu mülahizə onunla əlaqədardır ki, əgər $Tl^+Tl^{+3}Se_2$ (TlSe) birləşməsində üçvalentli tallium atomlarının üçvalentli indium atomları ilə əvəz olunması ilə alınan $TlInSe_2$ birləşməsinin qadağan olunmuş zonasının eni (1.2 eV), TlSe-nin qadağan olunmuş zonasının enindən (0,57eV) çox kəskin fərqlənir. Buradan alınır ki, $Tl^+Tl^{+3}Se_2$ birləşməsində tallium atomlarının indium atomları ilə əvəz olunması zamanı indium atomları özlərini sırf üçvalentli deyil, tallium atomları kimi dəyişkən valentli aparmalıdır.

$TlInTe_2$ monokristalının zona quruluşununun açılmasına cəhd [5] işində empirik psevdopotensial üsulu ilə edilmişdir. Atom psevdopotensiallarının formfaktorları [7]-də təklif olunan analitik ifadənin köməyi ilə hesablanmışdır. Hesablamalar göstərmişdir ki, valent zonasının tavanı Brillüyen zonasının sərhəddində, yüksək simmetriyalı $T(0,2\pi/a,0)$ nöqtəsində, keçiricilik

zonasının dibi isə Brillüyen zonasının sərhəddində $D(\pi/a, \pi/a, k)$ xətti üzərində yerləşir. Bu tip birləşmələr üçün seçmə qaydasına görə minimal düz keçid qadağan olunmuşdur.

$D_{4h}^{18} (I4/mcm)$ fəza qrupunun dalğa vektorları qruplarının gətirilməyən və ikiqiymətli gətirilməyən təsvirlərinin xarakterik cədvəli hazırlanmışdır [8]. Elə həmin işdə D_{4h}^{18} -in sadə və ikiqiymətli təsvirlərinin uyğunluq şərtləri və həcmə mərkəzləşmiş tetraqonal qəfəs üçün (parametrlər nisbəti $c/a < 1$) Brillüyen zonasının təsviri verilmişdir. $TlInTe_2$ birləşməsinin zona quruluşu psevdopotensial üsulu ilə hesablanmışdır.

Ekranlaşmanın təsirini aydınlaşdırmaq məqsədilə $TlInTe_2$ birləşməsinin zona quruluşu (şəkil 2) ~ 2700 müstəvi dalğadan istifadə olunmuşdur. Müstəvi dalğaların maksimal kinetik enerjisi 20 Ridberq olmuşdur.



Şəkil 2. Ekranlaşmanın orta yük sıxlığının nəzərə alınması halında $TlInTe_2$ birləşməsinin zona quruluşu

Qəfəs parametrləri $a = 8,494 \text{ \AA}$, $c = 7,181 \text{ \AA}$, halkogen parametri $x = 0.181$ götürülmüşdür. Hesablamalarla aşkar edilmişdir ki,

a) Ekranlaşma Hubbard - Şam modeli çərçivəsində fərqi yük sıxlığı ilə nəzərə alınmışdır. Bu halda $TlInTe_2$ birləşməsinin zona quruluşunun hesablanmasından aşağıdakı nəticələr alınmışdır.

- Valent zonası üç qrupa bölünür. On zonadan ibarət yuxarı əsas qrup ~3,5 eV enə malikdir. Bu zona əsasən tallium (Tl), indium (In) və tellur (Te) atomlarının P - hallarından törənmişdir. Valent zonasının tavanında həmçinin, Tl atomlarının S - halları da iştirak edir.

Əsas qrupdan aşağı ~2 eV enində dörd zonadan ibarət qrup yerləşir. Bu zonalar əsasən tallium və indium atomlarının S - hallarından törənmişdir.

Dörd zonadan ibarət ən aşağı qrup - 10 eV ətrafında yerləşib, tellur atomlarının S - hallarından

törənmişdir.

- Valent zonasının maksimumu Brillüyen zonasının səthində yüksək simmetriyalı T nöqtəsində yerləşir və T_3 gətirilməyən təsvirə aiddir.

- Keçirici zonanın minimumu Brillüen zonasının səthində D xətti üzərində və D_1 gətirilməyən təsvirə aiddir.

Keçirici zonanın digər minimumu təxminən bununla eyni səviyyədə olub, Brillüyen zonasının $A(0,0,k)$ xətti üzərində yerləşir və A_4 gətirilməyən təsvirə aiddir. A xətti üzərində minimumdan ($\sim 0,5$ eV) yuxarıda A_1 gətirilməyən təsvirə aid başqa bir minimum da mövcuddur. Bu minimum $A_2 - A_1$ düz keçidləri ifadə edir.

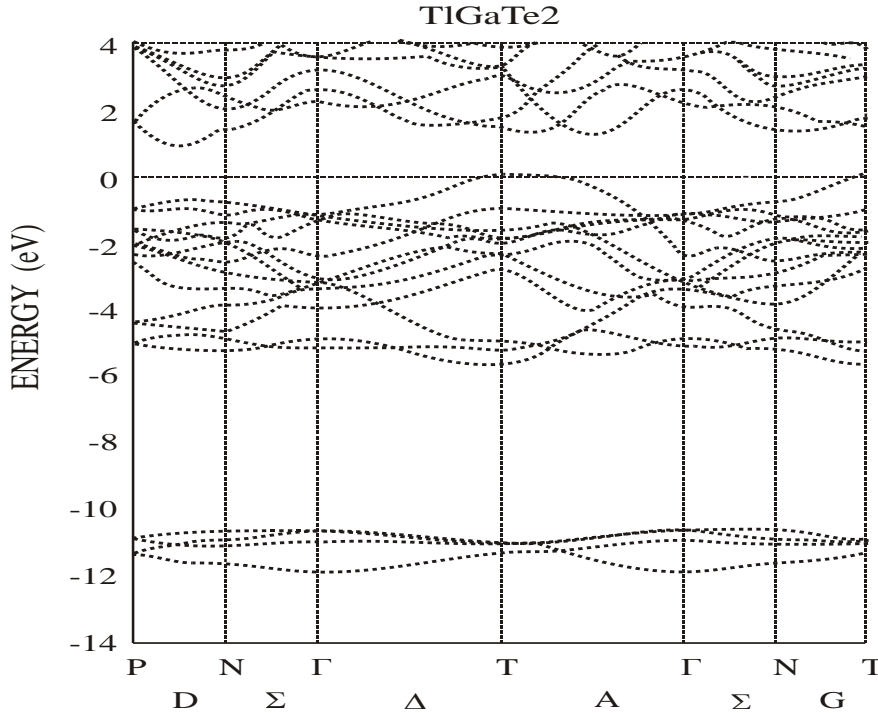
Hesabatın nəticələrindən alınan qadağan olunmuş zonanın eninin $0,66$ eV qiyməti digər müəlliflərin [3, 5, 7, 9] nəticələri ilə ($0,70$ eV) uzlaşır.

$TlGaTe_2$ birləşməsinin yuxarıda təsvir olunan üsulla zona quruluşunun hesablanması göstərmişdir ki (şəkil 3):

1. Bu birləşmənin valent zonasının tavanı yüksək simmetriyalı T nöqtəsində Brillüen zonasının səthi üzərində yerləşir və gətirilməyən T_3 təsvirinə uyğun gəlir; keçiricilik zonasının dibi isə $P(\pi/a, \pi/a, \pi/c)$ və $N(\pi/a, \pi/a, 0)$ nöqtələri arasında D xətti üzərində yerləşir və gətirilməyən D_1 təsvirinə aiddir.

Enerjisi ən kiçik olan düzünə keçid T_3 və T_4 halları arasında baş verir və bu keçid dipol yaxınlaşmasında qadağan olunmuş zonanın eninə ($0,86$ eV) uyğun gəlir.

2. Valent zonasını şərti olaraq 3 qrupa ayırmaq olar: 4 zonadan ibarət olan ən aşağı qrup Te -un $5s$ halı ilə bağlıdır. - $4-6$ eV aralığında olan 4 zonadan ibarət digər qrup əsasən Tl atomlarının $6s$ halı və Ga atomlarının $4s$ halı hesabına yararır. $0-4$ eV aralığında yerləşən 10 zonadan ibarət yuxarı



Şəkil 3. $TlGaTe_2$ birləşməsinin zona quruluşu

qrup əsasən Te atomlarının $5p$ hallarından, Tl atomlarının $6p$ hallarından və Ga atomlarının

$4p$ hallarından yaranmışdır [35].

Bundan başqa, müəyyən edilmişdir ki, Tl atomlarının $6s$ halları da valent zonasının T_3 zirvəsinin ətrafında zonanın yaranmasında iştirak edirlər.

Zonaların mənşəyi haqqında alınan nəticələr [1] – un müəllifləri tərəfindən alınan nəticələrə uyğunlaşır.

Beləliklə, $TlSe$ və onun üçqat analogları olan $TlInSe_2$, $TlGaTe_2$ və $TlInTe_2$ birləşmələrinin enerji spektrlərində aşağıdakı ümumi cəhətləri göstərmək olar:

1. Bu birləşmələrin hər birinin valent zonaları bir – birindən energetik zolaqla ayrılmış üç qrupa bölünür. On zonadan ibarət əsas qrup Tl və digər metal atomlarının P - hallarından formalaşır. Növbəti qrup metal atomlarının S - hallarından, təqribən – 11 eV ətrafında yerləşən ən aşağı qrup isə bir qayda olaraq halqogen atomlarının S - hallarından formalaşır.

2. $TlSe$ və onun üçqat analogları zəncirvari quruluşludurlar və üçölçülü elektron təbiətə malikdirlər. Zəncirlər boyunca zona quruluşu daha güclü dispersiyaya malikdir və bu istiqamətdə daha böyük elektrik keçiriciliyi müşahidə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Годжаев Э.М. Джахангирли З.А. Зонные структуры тройных соединений типа $A^{III}B^{III}X_2^{VI}$ с цепочечной структурой Qafqaz University Fizika №34, 2012 С.79-87 (170)
2. Годжаев Э.М. , Оруджев Г.С., Кафарова Д.М. Зонная структура и диэлектрическая проницаемость соединения $TlGaTe_2$, ФТТ, 2004, т.46, в. 5, с. 811 – 813
3. Гашимзаде Ф.М., Оруджев Г.С., Низаметдинова М.А. Расчет Зонной структуры селенида таллия и его аналогов методом псевдопотенциала. В сб.: Физические свойства сложных полупроводников, Баку: Элм, 1982, с.80-85
4. Оруджев Г.С., Годжаев Э.М., Керимова Р.А. и др. Зонная структура $TlInTe_2$ // AzTU, Elmi əsərlər –fundamental elmlər, Bakı, 2004, №4, cild III(11), s. 74-78
5. Müller D., Eulenberger G. und Hahn H. Über ternare Thalliumchalkogenide mit thalliums-selennid-struktur // Z. anorg. allg. chem.1973, v. 398, №2, pp. 207-220.
6. Okazaki K., Tanaka K., Matsuno J., Fucimori A., Mattheiss L.F., Iida S., Kerimova E., and Mamedov N. Angle-resolved photoemission and band-structure results for linear chain $TlGaTe_2$ // Physical Review B, 2001, v. 64, p.1-5
7. Yamazaki M., Toyota H., Aoki-Matsumoto T. et al. Dielectric function spectra and Intraband density of states in $TlSe$ // Jpn. J. Appl. Phys., 2000, v.39, suppl.39-1, p.305-306
8. Smith C.S. Piezoresistance effekt in Germanium and Sillicon. Phys. Rev. V.94, №1-3, 42-44, 1954
9. Guseyn Orudzhev, Nazim Mamedov, Hisao Uchiki., Nabuyuki Jamamoto., Seishi Iida., Hideyuki Toyota., Eldar Gojaev., Firudin Hashimzade . Band structure and optical functions of ternary chain $TlInSe_2$ // Journal of Physics and Chemistry of Solids. 2003. V.64. P. 1703-1706

SUMMARY

Gulshan Mammadova

ZONAL REGULARITIES OF $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ TYPE OF
CHAIN-FORMING COMPOUNDS

A new impetus was given to the research of TlSe-type semiconductors, the discovery and research of new three-component compounds. The formfactors of Ionic potentials consisted of 4 parameters. It has been established that the ceiling of the valence conjugation zone is at point T1, and the floor of the conduction band is at the boundary of the Brillouin zone of the tetragonal lattice centered in the volume. To clarify the screening effect, the zonal structure of the $TlTe_2 \sim 2700$ plane wave alloy was used.

The valence bands of each of these compounds are divided into three groups separated from each other by an energy band. The main group, consisting of ten zones, is formed from Tl and p - states of atoms of other metals. The next group is formed from the s-states of metal atoms, and the lowest group, located about -11 eV, is usually from the S -states of chalcogen atoms.

Key words: semiconductor, atomic, zone, ionic potential, optical spectrum

РЕЗЮМЕ

Гульшан Мамедова

ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ С ЦЕПНОЙ СТРУКТУРОЙ,
СООТВЕТСТВИЕ ИХ СТРУКТУРЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ

Новые обороты получили исследования типа $TlSe$ полупроводников, открытие и изучение новых трехкомпонентных соединений. В исследовании форм-фактор потенциалов ионов состоял из 4-х параметров. Установлено, что потолок валентной зоны сопряжения находится в точке T1, а Пол зоны проводимости - на границе Брюльеновой зоны тетрагональной решетки с центром в объеме. Для уточнения эффекта экранирования была использована зонная структура его соединения ~ 2700 плоских волн.

Валентные зоны каждого из этих соединений разделены на три группы, отделенные друг от друга энергетической полосой. Он состоит из основной группы Tl , состоящей из - десяти зон, и атомов других металлов - P -состояний. Следующая группа образуется из атомов - S состояний металлов, а самая нижняя группа, расположенная около -11 eV, как правило, из атомов - S - состояний халькогена.

Ключевые слова: Полупроводник, атом, зона, ионный потенциал, оптический спектр

Мəqaləni çapa təqdim etdi: fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Fərman Qocayev

Мəqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

HEYDƏR ƏSƏDOV

heyder112244@gmail.com

XANIM MƏHƏRRƏMOVA

ulvixanim1997@gmail.com

Naxçıvan Dövlət Universiteti

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA ZƏLZƏLƏ ZAMANI I VƏ IV SİNİF
QRUNTLARDA YERLƏŞƏN SAYBƏND KONSTRUKSİYALARINDA
YARANAN DEFORMASIYALAR**

Qədim dövrdən bu günə qədər içməli suya olan tələbat insanların alternativ su mənbələri axtarışına maraq doğurur. Yeraltı içməyə yararlı suları insan əməyi vasitəsilə yer səthinə çıxarmaq üçün inşa olunan hidrotexniki qurğular kəhrizlər adlanır. Kəhrizlər məlum olan qədim su mənbələridir. Arid zonalarda yerüstü suların miqdarı az, lakin yeraltı suların miqdarı nisbətən çoxluq təşkil edir. Bu da yeraltı suların yaranması haqqında kondensasiya nəzəriyyəsini özündə cəmləşdirir. Arid zonalarda yeraltı suların çoxluğundan irəli çıxaraq insanlar qədim zamanlarda yeraltı suyu birdəfəlik yer səthinə çıxarmaq üçün əlverişli relyef şəraitində kəhrizləri inşa etmişlər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında inşaat işləri aparılarkən tikililər və hidrotexniki qurğular 9 ballıq seysmik şkalaya uyğun hesablanır. İstismar müddətində onların möhkəmlik, sərtlik və dayanıqlılığının təmin edilməsi vacib şərtlərdəndir. Qayavari və yumşaq qruntlarda dərinliyə getdikcə saybəndlərdə nisbi sürüşmə və mütləq sahə deformasiyalarının qiyməti dəyişir. Belə ki, dərinliyin qiyməti və deformasiyaların qiyməti bir-biri ilə tərs mütənasib asılılıqdadır. Deformasiyaların qiyməti qayavari qruntlarda çox az aralıqda dəyişdiyi halda yumşaq süxurlarda bu qiymət çoxalır. Bu isə qayavari qruntlarda seysmik dalğaların az, yumşaq qruntlarda isə daha çox periodda yayılmasını xarakterizə edir.

***Açar sözlər:** zəlzələ, dalğa, deformasiya, sürüşmə, Torpaq, sinif, miqyas, saybənd, qayalıq forması, hündürlük, konstruksiya, yüklənmə, seysmiklik*

Yeraltı içməyə yararlı suları insan əməyi vasitəsilə yer səthinə çıxarmaq üçün inşa olunan hidrotexniki qurğular kəhrizlər adlanır. Kəhrizlər qədim su mənbələridir. Arid zonalarda yerüstü suların miqdarı az, lakin yeraltı suların miqdarı nisbətən çoxluq təşkil edir. Muxtar Respublikada yeraltı suların lazımi miqdarda olmağından irəli çıxaraq insanlar qədim zamanlarda yeraltı suyu yer səthinə çıxarmaq üçün əlverişli relyef şəraitində kəhrizləri inşa etmişlər.

Kəhriz sistemləri 3 əsas konstruksiyadan təşkil olunmuşdur. Bunlara saya, saybənd və çalagərdan aid edilir. Sayanın tunel geyimi təbii qruntdan ibarətdir. Saybənd geyimi təbii daş və ya bişmiş kərpicdən hörülür, aşırımı isə sal daşla qapadılır [1, səh 57].

Saybəndlər möhkəm qutu şəklində dizayn olunur. Dərinlik artdıqca saybəndlərdə deformasiyaların qiyməti dəyişir. Zəlzələnin təsirindən nisbi sürüşmə və mütləq sahə deformasiyalarının qiymətini hesablamaq üçün aşağıdakı parametrləri bilmək lazımdır:

1. Eninə dalğalardan asılı olaraq qrunnt kütləsinin maksimum sürəti-S.

9 ballıq zəlzələ zonasında maksimal sürətin qiyməti $V_S = 180 \text{ sm/san}$ -ə bərabərdir. [4, səh 33]. Qrunntun hərəkət parametrləri adətən yer səthində müəyyən edilir. Saybəndlərin yer səthinin altında müəyyən bir dərinlikdə tikildiyi məlumdur. Seysmik yüklərin saybəndə təsirini hesablamaq üçün saybənd səviyyəsində qrunnt hərəkətinin parametrlərini bilmək lazımdır. Zəlzələlər zamanı qrunnt titrəyişlərinin intensivliyi dərinlik artdıqca azaldığına görə bu azalmış qiymətlərdən istifadə etməklə

hesablamaların aparılması daha əlverişlidir. Parametrlərin dərinlikdən asılılığını xarakterizə edən qiymətlər cədvəl 1-də verilib. Əmsalları nəzərə alaraq qrunt kütləsinin maksimal sürətini təyin edək:

Cədvəl 1 - Dərinlik ilə qruntun hərəkətini xarakterizə edən parametrlərin azalmasını nəzərə alan əmsallar [4, s. 33]

Tunelin dərinliyi (m)	Dərinlik ilə qruntun hərəkətini xarakterizə edən parametrlərin azalmasını nəzərə alan əmsallar
≤ 6	1.0
6 -15	0.9
15 -30	0.8
≥ 30	0.7

a. H=4 m dərinlik üçün:

$$V_S = 1,0 V_S = 1,0 \times 180 = 180 \text{ sm/san} = 1,8 \text{ m/san}$$

b. H=8 m dərinlik üçün:

$$V_S = 0,9 V_S = 0,9 \times 180 = 162 \text{ sm/san} = 1,62 \text{ m/san}$$

c. H=16 m dərinlik üçün:

$$V_S = 0,8 V_S = 0,8 \times 180 = 144 \text{ sm/san} = 1,44 \text{ m/san}$$

d. H=32 m dərinlik üçün:

$$V_S = 0,7 V_S = 0,7 \times 180 = 126 \text{ sm/san} = 1,26 \text{ m/san}$$

1. Maksimum nisbi sürüşmə deformasiyası- Y_{max}

Y_{max} -aşağıdakı düsturla hesablanır [5, səh 415]:

$$Y_{max} = \frac{V_S}{C_m}$$

Burada:

C_m -S-eninə dalğaların qruntta yayılma sürətidir və hesablamalarda aşağıdakı cədvəldən istifadə etmək olar [2, səh 1].

Cədvəl 2. Eninə dalğaların qruntta yayılma sürəti

Qruntun sinfi	Qruntlar	C_m m\ san
I	Qayavari, maqmatik, sıx, az nəmli və s.	> 800
IV	Su ilə doymuş, sıyıqlaşmaya meyilli qruntlar, tökmə qruntlar, lillər və s.	< 180

Hər 2 sinif qrunt üçün cədvəl 2-dəki əmsalları nəzərə alaraq hesabları aparaq.

I sinif qrunt üçün orta qiymət $C_m=900 \text{ m/san}$:

I sinif qrunt üçün nisbi sürüşmə deformasiyası- Y_{max} :

a. H=4 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,a} = \frac{V_S}{C_{m,a}} = \frac{1,8}{900} = 0,002$$

b. H=8 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,b} = \frac{V_S}{C_{m,b}} = \frac{1,62}{900} = 0,0018$$

c. H=16 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,c} = \frac{V_S}{C_{m,c}} = \frac{1,44}{900} = 0,0016$$

d. H=32 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,e} = \frac{V_S}{C_{m,e}} = \frac{1,26}{900} = 0,0014$$

IV sinif qrunut üçün orta qiymət $C_m=100 \text{ m/san}$:

IV sinif qrunut üçün nisbi sürüşmə deformasiyası- Y_{max} :

a. H=4 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,a} = \frac{V_S}{C_{m,a}} = \frac{1,8}{100} = 0,018$$

b. H=8 m dərinlik üçün:

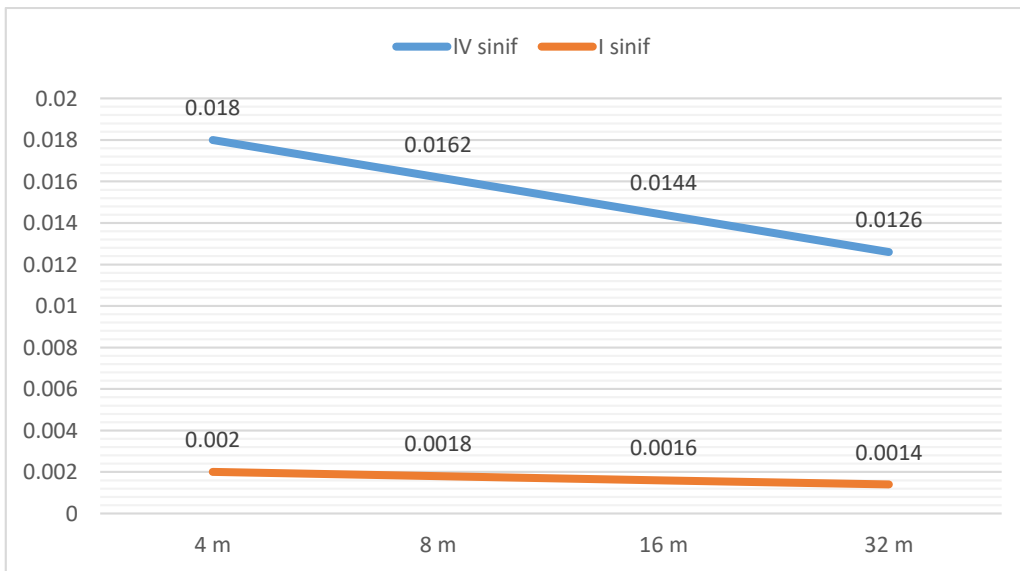
$$Y_{max,b} = \frac{V_S}{C_{m,b}} = \frac{1,62}{100} = 0,0162$$

c. H=16 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,c} = \frac{V_S}{C_{m,c}} = \frac{1,44}{100} = 0,0144$$

d. H=32 m dərinlik üçün:

$$Y_{max,e} = \frac{V_S}{C_{m,e}} = \frac{1,26}{100} = 0,0126$$



Qrafik 1. Qrunutun sinfindən asılı olaraq yaranan nisbi sürüşmə Deformasiyaları

2. Məsəməsiz qruntlarda mütləq sahə deformasiyası- Δ

Mütləq sahə deformasiyası aşağıdakı düsturla hesablanır [3, səh 57]:

$$\Delta_{SS} = Y_{max} \times h$$

Burada: h-saybəndin yan tərəfinin uzunluğudur.

Hündürlükdən asılı olaraq mütləq sahə deformasiyalarının qiymətini təyin edək. Süxurlarda saybəndin ölçüləri [1, səh 56-57]:

Eni $b_{\max} = 80 \text{ sm} = 0,8 \text{ m}$

Hündürlüyü: $h_{\max} = 170 \text{ sm} = 1,7 \text{ m}$

I sinif qrunut üçün

a. $H=4 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,002 \times 1,7 = 0,0034 \text{ m}$$

b. $H=8 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0018 \times 1,7 = 0,0031 \text{ m}$$

c. $H=16 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0016 \times 1,7 = 0,0027 \text{ m}$$

d. $H=32 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0014 \times 1,7 = 0,0024 \text{ m}$$

IV sinif qrunut üçün

a. $H=4 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,018 \times 1,7 = 0,031 \text{ m}$$

b. $H=8 \text{ m}$ dərinlik üçün:

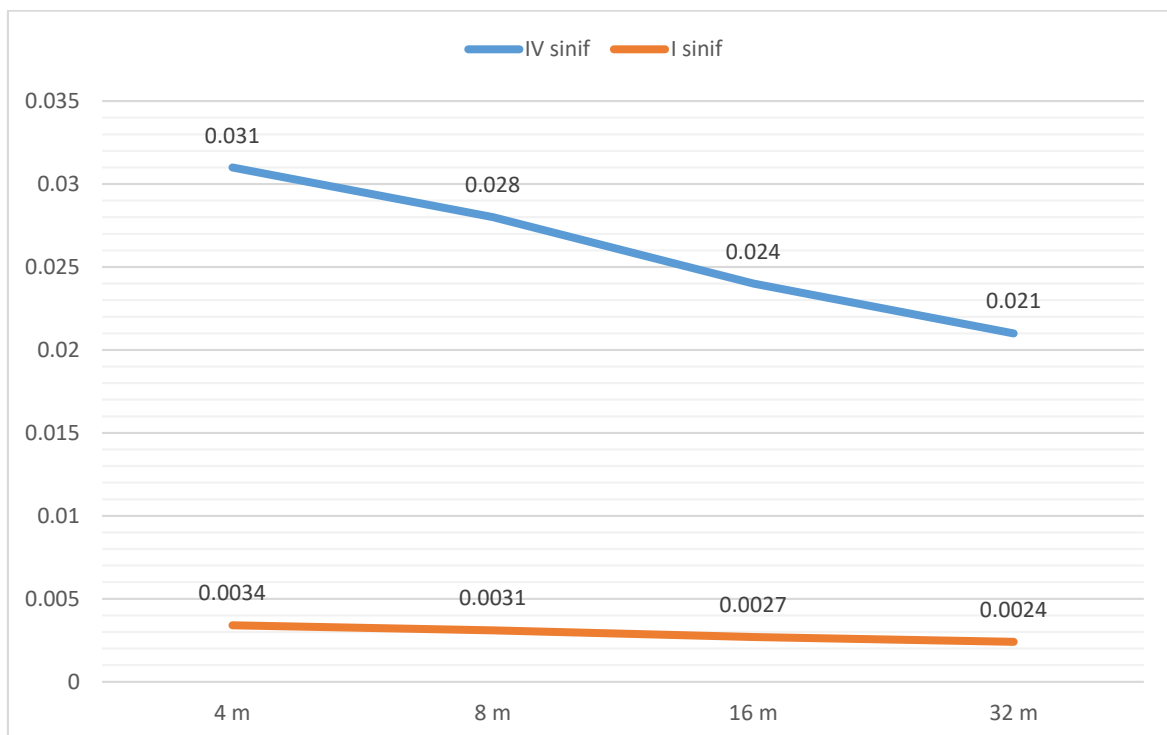
$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0162 \times 1,7 = 0,028 \text{ m}$$

c. $H=16 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0144 \times 1,7 = 0,024 \text{ m}$$

d. $H=32 \text{ m}$ dərinlik üçün:

$$\Delta_{SS} = Y_{\max,a} \times h = 0,0126 \times 1,7 = 0,021 \text{ m}$$



Qrafik 2. Qrunutun sinfindən asılı olaraq yaranan mütləq sahə deformasiyaları

I sinif qruntlara möhkəm qayavari, IV sinif qruntlara isə su ilə doymuş yumşaq qruntları aid edə bilərik. Qayavari və yumşaq qruntlarda dərinliyə getdikcə saybəndlərdə nisbi sürüşmə və mütləq sahə deformasiyalarının qiyməti dəyişir. Qrafik 1 və 2-dən görünür ki, dərinliyin qiyməti və deformasiyaların qiyməti bir-biri ilə tərs mütənasib asılılıqdadır. Qayavari qruntlarda deformasiyaların qiyməti çox az aralıqda dəyişdiyi halda yumşaq süxurlarda deformasiyaların qiyməti çoxalır. Bu isə qayavari qruntlarda seysmik dalğaların az, yumşaq qruntlarda isə daha çox periodda yayılmasını xarakterizə edir.

ƏDƏBİYYAT

1. İsa Həbibbəyli, Hüseyn Həşimli, Mustafa Daaniş, Nazim Bababəyli, Hacı Fəxrəddin Səfərli, Əlövsət Quliyev, Dilsuz Qasimov. “Kəhriz sistemləri” Bakı-İndiqo, 2010, 159 səh
2. DƏYİŞİKLİK № 1 .AzDTN 2.3-1 “SEYSMİK RAYONLARDA TİKİNTİ”, 4 səh
3. Olcay Güldağlı. “Yeraltı yapıların tasarımı ve sismik analizi” İTÜ, 2004, 135 say
4. Май Дык Минь. “Расчет тоннелей на сейсмические воздействия” Москва – 2014, 123 сmp
5. C. Jeremy Hung, James Monsees, Nasri Munfah, John Wisniewski. “Technical manual for design and construction of road tunnels – civil elements” New York, NY 10119

SUMMARY

**Heydar Asadov,
Khanim Maharramova**

DEFORMATIONS ARISING IN SAYBAND CONSTRUCTIONS LOCATED IN GROUND OF I AND IV CLASS OF EARTHQUAKE IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The demand for drinking water from ancient times to this day has aroused people's interest in finding alternative sources of water. Hydraulic structures built to remove groundwater suitable for drinking from the surface of the Earth by human labor are called underground water supplies. It is a famous ancient water source. In arid zones, the amount of surface water is small, but the amount of groundwater is relatively large.

It also includes the theory of condensation on the formation of groundwater. Proceeding from the abundance of groundwater in Arid zones, people in ancient times built underground water supplies in conditions of relief favorable for the extraction of groundwater at once to the surface of the Earth.

When carrying out construction works in the Nakhchivan Autonomous Republic, hydraulic structures are calculated on a 9-point seismic scale. An important condition to ensure their strength, rigidity and durability during operation.

As you go deeper into rocky and soft soils, the price of relative slip and absolute field deformations in the saybends changes. Thus, the price of depth and the price of deformation are inversely proportional to each other. While the price of deformations varies in Rocky soils with very small intervals, in soft rocks this price increases. This characterizes less propagation of seismic waves in rocky soils and more in soft soils.

Key words: *earthquake, wave, deformation, landslide, ground, class, scale, saybend, rocky shape, height, construction, load, seismic.*

РЕЗЮМЕ

Гейдар Асадов,
Ханум Магеррамова

**ДЕФОРМАЦИИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ В НАХЧЫВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ В САЙБЕНДСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ГРУНТАХ I И IV КЛАССОВ**

Спрос на питьевую воду с древних времен и по сегодняшний день вызывает интерес у людей к поиску альтернативных источников воды. Гидротехнические сооружения, построенные для извлечения пригодных для питья подземных вод с поверхности Земли человеческим трудом, называются амбрами. Янтарь-это известные древние источники воды. В аридных зонах количество поверхностных вод невелико, но количество подземных вод относительно велико. Это также включает в себя теорию конденсации о происхождении подземных вод. Исходя из обилия грунтовых вод в аридных зонах, люди в древние времена строили амбры в условиях благоприятного рельефа для разового удаления грунтовых вод с поверхности земли.

При проведении строительных работ в Нахчыванской Автономной Республике сооружения и гидротехнические сооружения рассчитываются по 9-балльной сейсмической шкале. Важным условием является обеспечение их прочности, жесткости и долговечности в процессе эксплуатации. По мере углубления в скальные и мягкие грунты цена относительного скольжения и абсолютных полевых деформаций в сайбендах изменяется. Таким образом, цена на глубину и цена на деформации находятся в обратно пропорциональной зависимости друг от друга. В то время как цена деформаций изменяется в Скалистых грунтах с очень небольшими интервалами, в мягких породах эта величина увеличивается. Это характеризует меньшее распространение сейсмических волн в каменистых грунтах и большее в мягких грунтах.

Ключевые слова: землетрясение, волна, деформация, оползень, грунт, класс, сайбэнд, Сайя, чалагардан, скала, высота, конструкция, нагрузка, сейсмичность.

Мəqaləni çapa təqdim etdi: fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Fərman Qocayev

Мəqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

RİYAZİYYAT VƏ MEXANİKA

MİRYASİN EMİNOV

Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 571

RASİONAL KƏSRLƏRİN DAHA SADƏ ÜSULLARLA İTEQRALLANMASININ ARAŞDIRILMASI

Rasional kəsrlərin qeyri müəyyən əmsallar metodunun köməyi ilə sadə kəsrlərə ayrılaraq inteqrallanması ümumi yol olaraq işə yarayır. Lakin bu uzun bir hesablama tələb edir: düzgün rasional kəsir, sadə kəsrlərin cəmi şəklində ifadə olunur, bu kəsrlər ortaq məxrəcə gətirilir, bu kəsirin surəti verilən kəsirin surəti ilə müqayisə olunur və naməlum məchul əmsallara görə xətti tənliklər sistemi alınır. Sistem həll olunub qeyri müəyyən əmsallar tapılıb ayrılışda yerinə yazıldıqdan sonra inteqral hesablanır. Bütün bu ara hesablamaları ixtisara salmaq üçün, burada sadə bir ayrılışdan ümumi hala keçilir. Bu imkan verir ki, hesablama çox azalsın və hətta bəzi inteqralların cavabı hesablama aparmadan tapılsın.

Bunun üçün Vandermonnt düstürünün nəyə bərabər olduğunu, yəni necə asan hesablandığını bilmək yetərlidir. Sadə kəsrlərə ayrılış əmsalları $n-1$ tərtibli Vandermonnt determinantının n tərtibli Vandermonnt determinantına nisbətidir.

Hər ikisi xətti vuruqlarla ifadə olunduğundan ixtisardan sonar surət vahidə, məxrəc isə yenə xətti vuruqlardan ibarət hasilə bərabər olur. Buna görə də inteqralın cavabı natural loqarifma altındakı vuruqların üstləri yazılmaqla da tapıla bilər. Ayrılış əmsallarının tapılması üçün başqa sadə üsul da vardır. Burada ona toxunulmamışdır.

Açar sözlər: rasional kəsir, sadə kəsrlərə ayırma, Vandermonnt determinantı, əmsallar üçün bərabərlik, ümumi düsturlar.

Çox sadə hala baxaq.

$$\int \frac{dx}{(x+a)(x+b)} = \frac{1}{b-a} \int \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+b} \right) dx = \frac{1}{b-a} (\ln|x+a| - \ln|x+b|) + C = \frac{1}{b-a} \ln \left| \frac{x+a}{x+b} \right| + C$$

olduğunu bilirik. Ayrılışı

$$\frac{1}{(x+a)(x+b)} = \frac{1}{b-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+b} \right) = \frac{1}{b-a} \cdot \frac{1}{x+a} + \frac{1}{a-b} \cdot \frac{1}{x+b}$$

şəklində yazaq. Bundan istifadə edərək

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{(x+a)(x+b)(x+c)} &= \int \frac{1}{x+a} \cdot \frac{1}{c-b} \left(\frac{1}{x+b} - \frac{1}{x+c} \right) dx = \frac{1}{c-b} \int \left(\frac{1}{(x+a)(x+b)} - \frac{1}{(x+a)(x+c)} \right) dx = \\ &= \frac{1}{c-b} \int \left[\frac{1}{b-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+b} \right) - \frac{1}{c-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+c} \right) \right] dx = \frac{1}{(b-a)(c-a)} \ln|x+a| + \frac{1}{(a-b)(c-b)} \ln|x+b| + \\ &+ \frac{1}{(a-c)(b-c)} \ln|x+c| + C = \ln \left| (x+a)^{\frac{1}{(b-a)(c-a)}} (x+b)^{\frac{1}{(a-b)(c-b)}} (x+c)^{\frac{1}{(a-c)(b-c)}} \right| + C \end{aligned}$$

alarıq. Burada ayrıl

$$\frac{dx}{(x+a)(x+b)(x+c)} = \frac{1}{(c-a)(b-a)} \cdot \frac{1}{x+a} + \frac{1}{(c-b)(a-b)} \cdot \frac{1}{x+b} + \frac{1}{(b-c)(a-c)} \cdot \frac{1}{x+c}$$

şəklində olur. Məsələyə aydınlıq gətirmək üçün yuxarıdakı qayda ilə daha bir integral hesablayaq

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{(x+a)(x+b)(x+c)(x+d)} &= \int \frac{1}{b-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+b} \right) \frac{1}{d-c} \left(\frac{1}{x+c} - \frac{1}{x+d} \right) dx = \\ &= \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left[\frac{1}{(x+a)(x+c)} - \frac{1}{(x+a)(x+d)} - \frac{1}{(x+b)(x+c)} + \frac{1}{(x+b)(x+d)} \right] dx = \\ &= \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left[\frac{1}{c-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+c} \right) - \frac{1}{d-a} \left(\frac{1}{x+a} - \frac{1}{x+d} \right) - \frac{1}{c-b} \left(\frac{1}{x+b} - \frac{1}{x+c} \right) + \frac{1}{d-b} \left(\frac{1}{x+b} - \frac{1}{x+d} \right) \right] dx = \\ &= \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left(\frac{1}{c-a} - \frac{1}{d-a} \right) \frac{1}{x+a} dx + \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left(\frac{1}{d-b} - \frac{1}{c-b} \right) \frac{1}{x+b} dx + \\ &+ \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left(\frac{1}{c-b} - \frac{1}{c-a} \right) \frac{1}{x+c} dx + \frac{1}{(b-a)(d-c)} \int \left(\frac{1}{d-a} - \frac{1}{d-b} \right) \frac{1}{x+d} dx = \\ &= \frac{1}{(b-a)(c-a)(d-a)} \ln|x+a| + \frac{1}{(a-b)(c-b)(d-b)} \ln|x+b| + \frac{1}{(a-c)(b-c)(d-c)} \ln|x+c| + \\ &+ \frac{1}{(a-d)(b-d)(c-d)} \ln|x+d| + C \end{aligned}$$

Bu misallardan aşağıdakı qanuna uyğunluğu görürük

$$\begin{aligned} \frac{1}{(x+k_1)(x+k_2) \dots (x+k_n)} &= \frac{1}{(k_n-k_1)(k_{n-1}-k_1) \dots (k_2-k_1)} \cdot \frac{1}{x+k_1} + \\ &+ \frac{1}{(k_n-k_2)(k_{n-1}-k_2) \dots (k_3-k_2)(k_1-k_2)} \cdot \frac{1}{x+k_2} + \dots + \frac{1}{(k_{n-1}-k_n)(k_{n-2}-k_n) \dots (k_1-k_n)} \cdot \frac{1}{x+k_n} \end{aligned}$$

(1)

Yəni

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{(x+k_1)(x+k_2) \dots (x+k_n)} &= \int \frac{dx}{\prod_{i=1}^n (x+k_i)} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\prod_{j=1}^n (k_j-k_i)} \ln|x+k_i| = \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n \frac{1}{k_j-k_i} \ln|x+k_i| \quad (i \neq j) = \\ &= \ln \left| \prod_{i=1}^n (x+k_i) \frac{1}{\prod_{j=1}^n (k_j-k_i)} \right| (i \neq j) + C \end{aligned}$$

Teorem. Məxrəci sərbəst hədləri müxtəlif olan xətti vuruqlardan ibarət, surəti sabit olan kəsrin integralı, xətti vuruqların hasillərinin loqarifmasına bərabərdir: vuruqların qüvvət üstləri, vuruğun sərbəst həddinin o biri sərbəst hədlərin hamısından çıxılmaqla alınan ədədlərin hasillərinin tərs qiymətidir.

Alınan nəticənin yaxşı anlaşılması üçün sadə bir misal gətirək.

$$\int \frac{dx}{(x+1)(x+3)(x+5)} = \ln \left| (x+1)^{\frac{1}{(5-1)(3-1)}} (x+3)^{\frac{1}{(5-3)(1-3)}} (x+5)^{\frac{1}{(3-5)(1-5)}} \right| + C =$$

$$= \ln \left| (x+1)^{\frac{1}{8}} (x+3)^{-\frac{1}{4}} (x+5)^{\frac{1}{8}} \right| + C = \frac{1}{8} \ln \left| (x+1)(x+3)^{-2}(x+5) \right| + C = \frac{1}{8} \ln \left| \frac{(x+1)(x+5)}{(x+3)^2} \right| + C$$

Fərz edək ki, $k_1 < k_2 < \dots < k_n$. Bu halda (1) ayrılışında birinci hədd müsbətdir. İkinci həddə $k_1 - k_2$ mənfi həddi iştirak etdiyindən, ikinci hədd mənfidir. Üçüncü həddə iki mənfi işarəli hədd olduğundan müsbətdir və s. Beləliklə, hasildə tək nömrəli sırada duranlar müsbət, cüt nömrəli sırada duranlar mənfidir. Bu ədədlər inteqrallamada xətti vuruqların qüvvət üstləri olduğundan, aşağıdakı nəticəni alırıq:

Nəticə 1. İnteqralın cavabında loqarifma altında $x+k_1, x+k_3, \dots$ vuruqları kəsrin surətində, $x+k_2, x+k_4, \dots$ vuruqları isə məxrəcində yazılır.

Nəticə 2. (1) ayrılışında əmsalların cəmi sıfıra bərabərdir.

İsbatı. Teoremi və nəticəni riyazi induksiya metodu ilə isbat etmək olar. Lakin bu isbatlar uzun olduğundan aşağıdakı kimi hərəkət edək. (1) bərabərliyini nəzərə alaraq

$$\frac{x}{(x+k_1)(x+k_2) \dots (x+k_n)} = \frac{1}{(k_n-k_1)(k_{n-1}-k_1) \dots (k_2-k_1)} \cdot \frac{x}{x+k_1} +$$

$$+ \frac{1}{(k_n-k_2)(k_{n-1}-k_2) \dots (k_3-k_2)(k_1-k_2)} \cdot \frac{x}{x+k_2} + \dots + \frac{1}{(k_{n-1}-k_n)(k_{n-2}-k_n) \dots (k_1-k_n)} \cdot \frac{x}{x+k_n} =$$

$$= \left(\frac{1}{(k_n-k_1)(k_{n-1}-k_1) \dots (k_2-k_1)} \right)^+ + \left(\frac{1}{(k_n-k_2)(k_{n-1}-k_2) \dots (k_3-k_2)(k_1-k_2)} \right)^+ + \dots +$$

$$+ \left(\frac{1}{(k_{n-1}-k_n)(k_{n-2}-k_n) \dots (k_1-k_n)} \right)^- - \left(\frac{1}{(k_n-k_1)(k_{n-1}-k_1) \dots (k_2-k_1)} \cdot \frac{k_1}{x+k_1} \right)^+ +$$

$$+ \left(\frac{1}{(k_n-k_2)(k_{n-1}-k_2) \dots (k_3-k_2)(k_1-k_2)} \cdot \frac{k_2}{x+k_2} \right)^+ + \dots + \left(\frac{1}{(k_{n-1}-k_n)(k_{n-2}-k_n) \dots (k_1-k_n)} \cdot \frac{k_n}{x+k_n} \right)^+$$

yazırıq. Bu ifadəni inteqralladıqda ikinci toplanan loqarifma, birinci isə Cx şəklində ifadə verir.

Amma verilən kəsrin inteqralı yalnız loqarifma ilə ifadə olunduğundan

$$\frac{1}{(k_n-k_1)(k_{n-1}-k_1) \dots (k_2-k_1)} + \frac{1}{(k_n-k_2)(k_{n-1}-k_2) \dots (k_3-k_2)(k_1-k_2)} + \dots +$$

$$+ \frac{1}{(k_{n-1}-k_n)(k_{n-2}-k_n) \dots (k_1-k_n)} = 0 \quad (2) \text{ olar.}$$

Buradan daha bir nəticə alınır.

Nəticə 3. (1) ayrılışının ödənilməsi üçün zəruri şərt (2) bərabərliyinin ödənilməsidir.

Nəticə (3) həm də o deməkdir ki, mənfi işarəli əmsalların cəmi, müsbət işarəli əmsalların cəminə bərabərdir. Nəticə etibarlı ilə bu da inteqrallama nəticəsində alınan cavabda loqarifma altında kəsrin surətində yerləşən xətti vuruqların qüvvət üstləri cəminin, məxrəcdəki vuruqların qüvvət üstləri cəminə bərabər olduğunu göstərir.

Misal 2. İnteqralı hesablayın.

$$\int \frac{1}{(x+1)(x+4)(x+5)(x+6)} dx = \ln \left| \frac{(x+1)^{\frac{1}{5 \cdot 4 \cdot 3}} (x+5)^{\frac{1}{4 \cdot 1 \cdot 1}}}{(x+5)^{\frac{1}{3 \cdot 1 \cdot 2}} (x+6)^{\frac{1}{5 \cdot 2 \cdot 1}}} \right| + C = \ln \left| \frac{(x+1)^{\frac{1}{60}} (x+5)^{\frac{1}{4}}}{(x+5)^{\frac{1}{6}} (x+6)^{\frac{1}{10}}} \right| + C =$$

$$= \ln \left| \frac{(x+1)^{\frac{1}{60}} (x+5)^{\frac{1}{4}}}{(x+5)^{\frac{1}{6}} (x+6)^{\frac{1}{10}}} \right| + C = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{(x+1)^{\frac{1}{30}} (x+5)^{\frac{1}{2}}}{(x+5)^{\frac{1}{3}} (x+6)^{\frac{1}{5}}} \right| + C$$

Göründüyü üzrə inteqral asanca hesablandı və yuxarıdakı bütün şərtlər ödənilir.

(2) bərabərliyindəki kəsrlərin ortaq məxrəci Vandermonst və ya deyildiyi kimi qüvvət determinantıdır. Bu determinant bir Vronski determinantını hesablayarkən alınır. Onu $V(x)$ -lə işarə edək

$$V(x) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ k_1 & k_2 & \dots & k_n \\ k_1^2 & k_2^2 & \dots & k_n^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ k_1^{n-1} & k_2^{n-1} & \dots & k_n^{n-1} \end{vmatrix} = (k_n - k_{n-1})(k_n - k_{n-2}) \cdot \dots \cdot (k_n - k_1) \cdot \dots \cdot (k_3 - k_2)(k_3 - k_1)(k_2 - k_1)$$

(2) bərabərliyindən Vandermonst determinantının bir xassəsini almaq mümkündür.

(2) bərabərliyinin sol tərəfindəki kəsrləri ortaq məxrəcə gətirib topladıqda torlananlardan hər birinin Vandermonst determinantının axırıncı sətir elementlərinin cəbri tamamlayıcısı olduğunu görürük. Kəsrin surəti sıfıra bərabər olduğundan:

determinantın n-ci sətir elementlərinin cəbri tamamlayıcılarının cəmi sıfıra bərabərdir. Bu determinantla əlaqədar qərribə nəticələri sonrakı məqaləyə buraxırıq.

İndi isə fərz edək ki,

$$\frac{1}{(x+k_1)(x+k_2) \cdot \dots \cdot (x+k_n)} = \frac{A_1}{x+k_1} + \frac{A_2}{x+k_2} + \dots + \frac{A_n}{x+k_n}$$

kəsri sadə kəsrlərin cəmi şəklində göstərilmişdir. Naməlum əmsalların tapılması üçün tənliklər sistemi qurulmuşdur. Bu zaman köməkçi determinantlar Vandermonst determinantının axırıncı sətirinin cəbri tamamlayıcılarıdır. Bunu $n=3$ halı üçün göstərək

$$\frac{1}{(x-a)(x-b)(x-c)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} = \frac{A(x-b)(x-c) + B(x-a)(x-c) + C(x-a)(x-a)}{(x-a)(x-b)(x-c)}$$

ifadəsindən

$$\begin{cases} A+B+C=0 \\ -(b+c)A-(a+c)B-(a+b)C=0 \\ bcA+acB+abC=1 \end{cases}$$

sistemini alaq. Burada sistemin əsas determinantı

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -(b+c) & -(a+c) & -(a+b) \\ bc & ac & ab \end{vmatrix}$$

kimidir. Asanca göstərmək olur ki, bu Vandermonst determinantıdır, köməkçi determinantlar isə onun axırıncı sətirinin cəbri tamamlayıcılarıdır. Bunun üçün determinantın birinci sətir elementlərini $a+b+c$ ifadəsinə vurub ikinci sətir üzərinə gəlmək lazımdır.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -(b+c) & -(a+c) & -(a+b) \\ bc & ac & ab \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ bc & ac & ab \end{vmatrix}$$

İndi isə birinci sətir elementlərini $-(ab+ac+bc)$ ifadəsinə, ikinci sətir elementlərini $a+b+c$ ifadəsinə vurub onların hər ikisini üçüncü sətir elementlərinin üzərinə gəlsək

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -(b+c) & -(a+c) & -(a+b) \\ bc & ac & ab \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ bc & ac & ab \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix}$$

almış oluruq. Köməkçi determinantların axırıncı sətir elementlərinin cəbri tamamlayıcıları olduğu aşkarca görünür. İndi

$\frac{1}{(x-a)(x-b)(x-c)(x-d)}$ kəsrini sadə kəsrlərə ayırıb, naməlum əmsalları tapmaq üçün tənliklər sistemini alaıq.

$$\begin{aligned} \frac{1}{(x-a)(x-b)(x-c)(x-d)} &= \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \frac{D}{x-d} = \\ &= \frac{A(x-b)(x-c)(x-d) + B(x-a)(x-c)(x-d) + C(x-a)(x-b)(x-d) + D(x-a)(x-b)(x-c)}{(x-a)(x-b)(x-c)(x-d)} = \\ &= \frac{(A+B+C+D)x^3 - [(b+c+d)A + (a+c+d)B + (a+b+d)C + (a+b+c)D]x^2 + \\ &+ [(bd+cd+bc)A + (ac+ad+cd)B + (ab+ad+bd)C + (ab+ac+bc)D]x - (bcdA + acdB + abdC + abcD)}{(x-a)(x-b)(x-c)(x-d)} \end{aligned}$$

Tənliklər sistemi

$$\begin{cases} A+B+C+D=0 \\ -[(b+c+d)A + (a+c+d)B + (a+b+d)C + (a+b+c)D]=0 \\ (bd+cd+bc)A + (ac+ad+cd)B + (ab+ad+bd)C + (ab+ac+bc)D=0 \\ -[bcdA + acdB + abdC + abcD]=1 \end{cases}$$

kimi, sistemin əsas determinantı isə

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -(b+c+d) & -(a+c+d) & -(a+b+d) & -a+b+c \\ bc+bd+cd & ac+ad+cd & ab+ad+bd & ab+ac+bc \\ -bcd & -acd & -abd & a-bc \end{vmatrix}$$

şəkində olar. Bu determinantın qüvvət determinantı olduğunu göstərmək üçün birinci sətir elementlərini $a+b+c+d$ ifadəsinə vurub, ikinci sətirin üzərinə gəlmək lazımdır. Sonra, alınan determinantın birinci sətir elementlərini $-(ab+ac+ad+bc+bd+cd)$ ifadəsinə, ikinci sətiri $a+b+c+d$ ifadəsinə vurub hər iki hasili üçüncü sətirin üzərinə gəlmək lazımdır. Sonra alınan determinantın birinci sətirini $abs+abd+acd+bcd$ ifadəsinə, ikinci sətirini $-(ab+ac+ad+bc+bd+cd)$ ifadəsinə, üçüncü sətirini $a+b+c+d$ ifadəsinə vurub dördüncü sətirin üzərinə gəlmək lazımdır. Bunları yerinə yetidikdən sonra

$$\Delta = V = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -(b+c+d) & -(a+c+d) & -(a+b+d) & -a+b+c \\ bc+bd+cd & ac+ad+cd & ab+ad+bd & ab+ac+bc \\ -bcd & -acd & -abd & a-bc \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a & b & c & d \\ a^2 & b^2 & c^2 & d^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 & d^3 \end{vmatrix}$$

almış oluruq.

İsbat qaydasından görünür ki, rasionallıq kəsri məxrəcində xətti vuruqların sayı nə qədər olursa olsun, onun üçün alınmış xətti tənliklər sisteminin əsas determinantının Vandermont determinantı olduğunu isbat etmək olar.

Köməkçi determinantların da qüvvət determinantı olduğu aşkardır. Məsələn birinci köməkçi determinant

$$\Delta_A = V_A = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & b & c & d \\ 0 & b^2 & c^2 & d^2 \\ 1 & b^3 & c^3 & d^3 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ b & c & d \\ b^2 & c^2 & d^2 \end{vmatrix}$$

şəklində olur. Qalanları da həmçinin Vandermont determinantlarıdır. Beləliklə alırıq:

Surəti sabit, məxrəci isə sərbəst hədləri müxtəlif olan xətti vuruqlardan ibarət olan kəsri sadə kəsrlərə ayırmaq üçün, nə onu naməlum əmsalların iştirak etdiyi sadə kəsrlərə ayıraraq, nə onları ortaq məxrəcə gətirmək, nə də naməlum əmsalları tapmaq üçün tənliklər sistemi qurmaq lazım deyildir.

Sərbəst hədlərdən sistemin əsas və köməkçi determinantlarını qurmaq, sonra $A = \frac{V_A}{V}$, ... düsturlarından istifadə edərək ayrılış əmsallarını tapmaq lazımdır. İlk dəfə alınan bu ayrılış üsulunu istənilən sayda xətti vuruqları olan kəsrlərə çətinlik çəkmədən tətbiq etməyin mümkünlüyü aşkardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Eminov M., Əliyeva N və Məmmədli L. (2020). Rasionallıq kəsrlərin sadə kəsrlərə ayrılışında naməlum əmsalların tapılması üçün yeni üsul. NMİ Elmi Əsərlər, (61)3, 92-97.
2. Eminov M., Əfəndiyeva A və Babayeva A. (2020). Sadə rasionallıq kəsrlərin qeyri müəyyən əmsallar metodundan istifadə etmədən inteqrallanması. NMİ Elmi Əsərlər. (62)4, 125-129.
3. Mahir Səbzəliyev. (2014). Ali riyaziyyatdan mühazirələr, I hissə. Bakı: Elm.
4. Eminov M., Əfəndiyeva A. (2020) Rasionallıq kəsrlərin daha sadə yollarla hesablanması. NMİ. Elmi Əsərlər. (62)2, 163-168.
5. Eminov M. və Namazov. M (2017). Qeyri müəyyən inteqral hesabı. Naxçıvan: Əcəmi NPB.

SUMMARY

Miryasin Eminov

INVESTIGATION OF INTEGRATION OF RATIONAL FRACTIONS WITH SIMPLER METHODS

Integration of rational fractions into simple fractions using the method of indefinite coefficients works as a general way. However, this requires a long calculation: the correct rational fraction is expressed as the sum of simple fractions, these fractions are brought to a common denominator, the numerator of this fraction is compared with the numerator of the given fraction and a system of linear equations is obtained for indefinite unknown coefficients. The system is integrated after solving and finding indefinite coefficients and writing them in place. In order to reduce all these intermediate

calculations, here we move from a simple separation to a general one. This allows the calculation to be greatly reduced, and even the answer of some integrals can be found without calculation.

For this, it is enough to know what the Vandermonnt determinant is equal to, that is, how easy it is to calculate. Separation coefficients for simple fractions are the ratio of the n-1 order Vandermonnt determinant to the n-order Vandermonnt determinant.

Since both are expressed in linear terms, after the reduce the nominator is the unit, and the denominator is again the sum of linear vertices. Therefore, the answer to the integral can also be found by writing the tops of the vertices below the natural logarithm. There is another simple way to find the separation coefficients. He is not touched here. That is not touched here.

Key words: *rational fraction, division into simple fractions, Vandermonnt determinant, equality for coefficients, general formulas.*

РЕЗЮМЕ

Мирясин Эминов

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ НЕДОСТАТКОВ ПРОСТЫМИ МЕТОДАМИ

Интегрировать рациональные дроби в простые дроби, используя метод неопределенных коэффициентов как общий способ работает. Однако для этого требуется длительное вычисление: правильная рациональная дробь выражается в виде суммы простых дробей, эти дроби приводятся к общему знаменателю, копия этой дроби сравнивается с копией данной дроби и получается система линейных уравнений с неизвестными коэффициентами. Система интегрируется после решения и нахождения неопределенных коэффициентов и записи их на место. Чтобы сократить все эти промежуточные выкладки, здесь мы переходим от простого деления к общему. Это позволяет значительно сократить расчет, и даже ответ некоторых интегралов можно найти без расчета.

Для этого достаточно знать, чему равен *duturminant* Vandermonnt, то есть насколько легко его вычислить.

Поскольку оба они выражены в линейных терминах, сокращенная форма - это единица, а знаменатель снова является произведением линейных вершин. Есть еще один простой способ найти коэффициенты деления. Об этом здесь речь не идет.

Ключевые слова: *рациональная дробь, деление на простые дроби, определитель Вандермоннта, равенство коэффициентов, общие формулы.*

Məqaləni çapa təqdim etdi: riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Sahib Əliyev

Məqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

NUBAR QOCAYEVA
Naxçıvan Dövlət Univerisiteti
qocayevanubar99@gmail.com

UOT: 515.17

TƏSADÜFİ KƏMİYYƏT VƏ ONUN PAYLANMA FUNKSIYASINA AİD BƏZİ XARAKTERİSTİK MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİ

Məqalədə təsadüfi kəmiyyət, onun paylanma funksiyası və tərif, sıxlıq funksiyası və tərif verilir. Paylanma funksiyası və sıxlıq funksiyasının xassələri qeyd olunur. Elementar hadisələr fəzası, cəbri, ehtimal funksiyası anlayışları verilir.

Hadisə və onun ehtimalı kimi təsadüfi kəmiyyət anlayışı da ehtimal nəzəriyyəsinin əsas anlayışlarından biri adlanır. Hər bir təcrübənin nəticəsinə təsadüfi kəmiyyət kimi baxmaq olar. Təsadüfi kəmiyyət, baxılan hadisəni keyfiyyət və kəmiyyətə xarakterizə edən və təsadüfi amillərin təsiri ilə bu və ya başqa cür müxtəlif qiymətlər alan kəmiyyətlərdən ibarətdir. Təsadüfi kəmiyyətin hansı qiymət alacağını əvvəlcədən bilmək demək olar ki, qeyri mümkündür. Onun hər bir təcrübədə aldığı qiymətlər müəyyən səbəb və təsadüflərdən asılı olaraq dəyişə bilər.

Təcrübənin sonunu keyfiyyətə analiz etmək o deməkdir ki, bu zaman konkret əlamət faktiki olaraq qeyd alınır. Beləliklə, onun nəticəsinin əlamət xüsusiyyətləri müəyyən edilir. Aparılan təcrübənin nəticəsinə kəmiyyətə görə analiz etmək o deməkdir ki, bu zaman hər hansı kəmiyyətin ala biləcəyi qiymətlər müəyyən edilir ki, həmin qiymətləri nəticəyə qədər təyin etmək mümkün olmur. Bu tip kəmiyyətlər təsadüfi adlanır. Belə ki, təsadüfi kəmiyyət təcrübə nəticəsində bu və ya digər qiymət ala biləcək dəyişən kəmiyyətlərdən ibarətdir.

Təsadüfi kəmiyyətin paylanma funksiyasına aid bəzi xarakteristik məsələlərin həllinə baxılır. Təsadüfi kəmiyyət ehtimal nəzəriyyəsinin əsas anlayışlarından biri olub, müəyyən elementar hadisələr fəzasında təyin olunmuş funksiyadır. Yəni təsadüfi kəmiyyət elementar hadisələr fəzasından olan hər bir elementar hadisəyə müəyyən bir ədədi qarşı qoyan uyğunluqdur.

Açar sözlər: Təsadüfi kəmiyyət, ehtimal, elementar hadisələr fəzası, paylanma funksiyası, sıxlıq funksiyası

Təsadüfi kəmiyyət ehtimal nəzəriyyəsinin əsas anlayışlarından biri olub, müəyyən elementar hadisələr fəzasında təyin olunmuş funksiyadır. Yəni təsadüfi kəmiyyət elementar hadisələr fəzasından olan hər bir elementar hadisəyə müəyyən bir ədədi qarşı qoyan uyğunluqdur.

Tutaq ki, $\{\Omega, F, P\}$ ehtimal fəzası verilmişdir. Burada Ω – elementar hadisələr fəzası, F – onun σ – cəbri, P – isə ehtimal funksiyadır. Fərz edək ki, $\Omega = \{\omega\}$ elementar hadisələr fəzasında təyin olunmuş, həqiqi qiymətli $X = X(\omega)$ funksiyası verilmişdir. x – istənilən həqiqi ədəd olsun. $X(\omega) < x$ şərtini ödəyən elementar hadisələr çoxluğunu $\Omega_x = \{\omega | X(\omega) < x\}$ və ya qısa şəkildə $\{X < x\}$ kimi işarə edək.

Tərif 1. $\Omega = \{\omega\}$ elementar hadisələr fəzasında təyin olunmuş və istənilən həqiqi x ədədi üçün $\Omega_x \subset F$ şərtini ödəyən həqiqi qiymətli $X = X(\omega)$ funksiyasına **təsadüfi kəmiyyət** deyilir. [1]

Təsadüfi kəmiyyət sonlu və ya hesabi sayda izolə edilmiş $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ qiymətlərini alırsa, **diskret təsadüfi kəmiyyət** adlanır. Təsadüfi kəmiyyətin aldığı qiymətlər sonlu və ya sonsuz interval təşkil edirsə, **kəsilməz təsadüfi kəmiyyət** adlanır.

Məlumdur ki, P ehtimal funksiyası $F\sigma$ – cəbrində təyin olunmuşdur. $X = X(\omega)$ təsadüfi kəmiyyət olduqda $\Omega_x \subset F$ olduğu üçün Ω_x –in də ehtimalı təyin olunmuşdur.

Tərif 2. X təsadüfi kəmiyyətinin x –dən kiçik qiymətlər alması hadisəsinin ehtimalına bu **təsadüfi kəmiyyətin paylanma funksiyası** deyilir və

$$F(x) = F_X(x) = P(X(\omega) < x) = P(X < x) \quad (1)$$

kimi işarə olunur.

Göstərmək olar ki, F σ – cəbrindən olan hər hansı bir hadisənin əksi olan hadisə də F –ə daxildir. Tutaq ki, A hadisəsi F –ə daxildir. $\bar{A} = \Omega \setminus A$ və $\Omega \subset F, A \subset F$ olmasından və σ – cəbrinin tərifindən çıxır ki, $\bar{A} \subset F$. Ehtimalın məlum xassəsinə görə

$$P(\bar{A}) = P(X \geq x) = 1 - P(X < x) = 1 - F(x)$$

olduğu alınır. Qeyd edək ki, X təsadüfi kəmiyyətinin $[x_1, x_2)$ yarımintervalından qiymətlər alma ehtimalı

$$P(x_1 \leq X < x_2) = F(x_2) - F(x_1) \quad (2)$$

fərqinə bərabərdir.

Paylanma funksiyası aşağıdakı xassələrə malikdir.

1. Paylanma funksiyası azalmayıdır. İstənilən $x_1 < x_2$ ədədləri üçün

$$F(x_2) \geq F(x_1)$$

olar.

2. Paylanma funksiyası üçün

$$\begin{aligned} F(+\infty) &= \lim_{n \rightarrow \infty} F(n) = 1, \\ F(-\infty) &= \lim_{n \rightarrow -\infty} F(-n) = 0 \end{aligned}$$

bərabərlikləri doğrudur.

3. $F(x)$ funksiyası hər bir nöqtədə soldan kəsilməyəndir, yəni istənilən x nöqtəsi üçün

$$F(x-0) = F(x)$$

bərabərliyi doğrudur.

4. Qeyd edək ki, istənilən $-\infty < x < \infty$ üçün $0 \leq F(x) \leq 1$ doğrudur [2]

Tərif 3. Paylanma funksiyası

$$F(x) = \int_{-\infty}^x p(t) dt \quad (3)$$

şəklində göstərilə bilən X təsadüfi kəmiyyətinə **mütləq kəsilməz təsadüfi kəmiyyət**, $p(t)$ funksiyasına isə onun ehtimalının paylanma sıxlığı və ya sadəcə olaraq **sıxlıq funksiyası** deyilir.

Sıxlıq funksiyasının aşağıdakı xassələri vardır:

1. $p(t) \geq 0, -\infty < t < \infty$.

Bu xassənin doğruluğu paylanma funksiyasının mənfəi qiymətlər almamasından aydındır.

2. $\int_{-\infty}^{\infty} p(t) dt = 1$

Bu xassə paylanma funksiyasının

$$F(-\infty) = 0 \text{ və } F(+\infty) = 1$$

bərabərliklərini ödəməsindən alınır.

3. $p(t)$ funksiyası $t = x$ nöqtəsində kəsilməz olduqda $F'(x) = p(x)$ bərabərliyi doğrudur.

Sıxlıq funksiyası $p(t)$ olan mütləq kəsilməz X təsadüfi kəmiyyəti üçün

$$P(x_1 \leq X < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} p(t) dt \quad (4)$$

bərabərliyi doğrudur [3].

Təsadüfi kəmiyyətin paylanma funksiyasına aid bəzi xarakteristik məsələlərin həllinə baxaq.

Məsələ 1. X təsadüfi kəmiyyəti yalnız $-1, 0, 1$ qiymətlərini alır. Bu təsadüfi kəmiyyət -1 qiymətini $0,2$ ehtimalı ilə, 0 qiymətini $0,3$ ehtimalı ilə, 1 qiymətini isə $0,5$ ehtimalı ilə alır. X təsadüfi kəmiyyətinin paylanma funksiyasını tapın.

Həlli. Məlum olduğu kimi paylanma funksiyasının təyin olunduğu ümumi düstur belədir:

$F(x) = P(X < x)$. Bütün ədəd oxunu 4 hissəyə bölək:

$$x \leq -1, \quad -1 < x \leq 0, \quad 0 < x \leq 1, \quad x > 1$$

Verilən təsadüfi kəmiyyətin $F(x)$ paylanma funksiyasını yazmaq üçün $F(x)$ –in bu 4 aralıqların

hər birindən aldığı qiymətləri tapmaq lazımdır.

1) X təsadüfi kəmiyyəti -1 –dən kiçik qiymət almadığı üçün $x \leq -1$ olduqda $\{X < x\}$ mümkün olmayan hadisədir. Ona görə $x \leq -1$ olduqda

$$F(x) = P(X < x) = P(\emptyset) = 0 \Rightarrow F(x) = 0. \text{Yəni } x \leq -1 \text{ olduqda } F(x) = 0 \text{ olur.}$$

2) $-1 < x \leq 0$ olduqda $\{X < x\}$ hadisəsi X –in -1 qiymətini alması deməkdir: $v\{X < x\} = \{X = -1\}$.

Buradan və X –in -1 qiymətini $0,2$ ehtimalı ilə alması şərtindən çıxır ki, $-1 < x \leq 0$ olduqda $F(x) = P(X < x) = P(X = -1) = 0,2 \Rightarrow F(x) = 0,2$.

Yəni $-1 < x \leq 0$ olduqda $F(x) = 0,2$ olur.

3) $0 < x \leq 1$ olduqda $\{X < x\}$ hadisəsi X –in -1 və 0 qiymətlərindən birini alması deməkdir. $\{X < x\} = \{X = -1\} \cup \{X = 0\}$.

Buradan, ehtimalın additivlik xassəsindən və məsələnin şərtindən

$$F(x) = P(X < x) = P(X = -1) + P(X = 0) = 0,2 + 0,3 = 0,5 \Rightarrow F(x) = 0,5 \text{ olduğu alınır.}$$

Deməli, $0 < x \leq 1$ olduqda $F(x) = 0,5$ olur.

4) $x > 1$ olduqda $\{X < x\}$ hadisəsi X –in $-1, 0, 1$ qiymətlərindən birini alması deməkdir: $\{X < x\} = \{X = -1\} \cup \{X = 0\} \cup \{X = 1\}$. Buradan

$$F(x) = P(X < x) = P(X = -1) + P(X = 0) + P(X = 1) = 0,2 + 0,3 + 0,5 = 1 \Rightarrow F(x) = 1$$

Deməli, $x > 1$ olduqda $F(x) = 1$ olur.

Alınan nəticələri birləşdirdikdə, verilən X təsadüfi kəmiyyətinin paylanma funksiyası aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq -1 \text{ olduqda,} \\ 0,2 & -1 < x \leq 0 \text{ olduqda,} \\ 0,5 & 0 < x \leq 1 \text{ olduqda,} \\ 1 & x > 1 \text{ olduqda.} \end{cases}$$

Məsələ 2. X kəsilməz təsadüfi kəmiyyətinin sıxlıq funksiyası verilmişdir.

$$p(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1, \\ x - \frac{1}{2} & 1 < x \leq 2, \\ 0 & x > 2 \end{cases}$$

Bu təsadüfi kəmiyyətin paylanma funksiyasını tapın.

Həlli. $F(x) = \int_{-\infty}^x p(t) dt$ düsturuna və $p(x)$ –in verilən ifadəsinə görə yazı bilərik:

1) $x \leq 1$ olarsa,

$$F(x) = \int_{-\infty}^x 0 \cdot dt = 0 \text{ olar,}$$

2) $1 < x \leq 2$ olarsa,

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_{-\infty}^1 0 \cdot dt + \int_1^x \left(t - \frac{1}{2}\right) dt = \left(\frac{1}{2}t^2 - \frac{1}{2}t\right) \Big|_1^x = \\ &= \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x = \frac{1}{2}x(x - 1), \end{aligned}$$

3) $x > 2$ olarsa,

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_{-\infty}^1 0 \cdot dt + \int_1^2 \left(t - \frac{1}{2}\right) dt + \int_2^x 0 \cdot dt = \left(\frac{1}{2}t^2 - \frac{1}{2}t\right) \Big|_1^2 = \\ &= \frac{1}{2}(t^2 - t) \Big|_1^2 = \frac{1}{2}(4 - 2 - 1 + 1) = 1 \end{aligned}$$

Beləliklə, $F(x)$ paylanma funksiyası

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1, \\ \frac{1}{2}x(x-1) & 1 < x \leq 2, \\ 1 & x > 2 \end{cases}$$

düsturu ilə təyin olunur

Məsələ 3. X kəsilməz təsadüfi kəmiyyətinin sıxlıq funksiyası

$$p(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ a(3x - x^2) & 0 \leq x \leq 3, \\ 0 & x > 3 \end{cases}$$

düsturu ilə verilmişdir.

a) a əmsalını tapın;

b) X təsadüfi kəmiyyətinin $(1,2)$ intervalına düşməsi ehtimalını tapın.

Həlli: a) Sıxlıq funksiyasının xassəsinə görə $\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)dx = 1$ olmalıdır.

Buradan

$$\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)dx = \int_{-\infty}^0 p(x)dx + \int_0^3 p(x)dx + \int_3^{+\infty} p(x)dx = 0 + \int_0^3 a(3x - x^2)dx + 0 =$$

$$a \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 \right) \Big|_0^3 = a \cdot \left(\frac{27}{2} - 9 \right) = \frac{9}{2}a$$

alınır.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)dx = 1 \text{ olması şərtindən } \frac{9}{2}a = 1 \Rightarrow a = \frac{2}{9} \text{ tapırıq.}$$

b) Məlumdur ki, sıxlıq funksiyası $p(x)$ olan X kəsilməz təsadüfi kəmiyyətinin (a,b) intervalına düşməsi ehtimalı

$$P(a < X < b) = \int_a^b p(x)dx$$

düsturu üzrə tapılır. Buradan

$$P(1 < X < 2) = \int_1^2 \frac{2}{9}(3x - x^2)dx = \int_1^2 \left(\frac{2}{3}x - \frac{2}{9}x^2 \right) dx = \left(\frac{x^2}{3} - \frac{2x^3}{27} \right) \Big|_1^2 =$$

$$= \frac{4}{3} - \frac{16}{27} - \frac{1}{3} + \frac{2}{27} = \frac{13}{27}$$

alınır [4].

ƏDƏBİYYAT

1. Səbzəliyev M.M. “Ali riyaziyyatdan mühazirələr “ II hissə, Bakı: 2014.
2. Məmmədov R.H. “Ali riyaziyyat kursu” III hissə, “Maarif“ nəşriyyatı, Bakı: 1984.
3. Namazov Q.M. “Ali riyaziyyat” II hissə, Bakı – 2012.
4. Səlimov Y.Ş., Səbzəliyev M.M. “Ali riyaziyyatdan məsələlər” III hissə, Bakı: 2011.

SUMMARY

Nubar Qocayeva

RANDOM QUANTITY AND SOLUTION OF SOME CHARACTERISTIC PROBLEMS ON ITS DISTRIBUTION FUNCTION

The article gives a random quantity, its distribution function and definition, density function and its definition. The properties of the distribution function and the density function are noted. The

concepts of space, algebra, probability function of elementary events are interpreted.

Like the event and its probability, the concept of random quantity is also called one of the basic concepts of probability theory. The result of each experiment can be considered as a random quantity. Random quantity, consists of quantities which qualitatively and quantitatively characterizes the considered event and that receive different values in one way or another under the influence of random factors.

It is almost impossible to know in advance what value a random quantity will receive. The values he receives in each experiment may vary depending on the cause and coincidence. Qualitative analysis of the end of the experiment means that at this time a specific symptom is actually recorded. Thus, the characteristic features of its outcome are determined. Analyzing the results of an experiment by quantity means that the values that any quantity can get are determined, but it is impossible to determine those values until the result. These types of quantities are called random. Thus, a random quantity consists of variable quantities that can receive one or another value as a result of an experiment.

The solution of some characteristic problems related to the distribution function of a random quantity is considered. Random quantity is one of the basic concepts of probability theory and is a function defined in the space of certain elementary events. That is, a random quantity is a correspondence that sets a certain number against each elementary event from the space of elementary events.

Key words: *Random quantity, probability, elementary event space, distribution function, density function*

РЕЗЮМЕ

Нубар Годжаева

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, КАСАЮЩИХСЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ И ЕЕ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В статье приведена случайная величина, ее функция распределения и определение, функция плотности и определение. Записываются свойства функции распределения и функции плотности. Даны понятия фазы элементарных событий, алгебры, функции вероятности. Количественное понятие случайности как события и его вероятности также называют одним из основных понятий теории вероятностей. Случайность результата каждого эксперимента можно рассматривать как величину. Случайное количество-это совокупность величин, качественно и количественно характеризующих рассматриваемое событие и получающих те или иные различные оценки по влиянию случайных факторов. Предсказать, какую оценку получит случайная величина, практически невозможно. Оценки, которые он получает в каждом эксперименте, могут варьироваться в зависимости от определенных причин и совпадений. Проведение качественного анализа окончания эксперимента означает, что в этот момент фактически регистрируется конкретный признак. Таким образом, определяются признаки его результата. Анализ результата проведенного эксперимента по количеству означает, что в это время определяются цены, которые может получить любое количество, поэтому невозможно определить эти цены до результата. Этот тип величин называется случайным. Таким образом, случайная величина состоит из переменных величин, которые в результате выделения могут получить ту или иную оценку.

Рассматривается решение некоторых характеристических задач, касающихся функции распределения случайной величины. Случайная величина была одним из основных понятий теории вероятностей, обозначала функцию в фазе определенных элементарных событий. То есть случайная величина-это соответствие, которое противопоставляет определенное число каждому элементарному явлению из фазы элементарных событий.

Ключевые слова: *случайная величина, вероятность, фаза элементарных событий, функция распределения, функция плотности*

Məqaləni çapa təqdim etdi: riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Sahib Əliyev

Məqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

TEXNİKİ ELMLƏR

CAVANŞİR ZEYNALOV

c.zeynalov@mail.ru

TOFİQƏ NADİROVA

nadirova.tofeqe@mail.ru

SƏADƏT ZEYNALOVA

seadet8787@mail.ru

Naxçıvan Dövlət Universiteti

SÜNİ İNTELLEKTİN TƏHSİLDƏ ROLU

Ali və orta ixtisas təhsili müəssisələrində süni intellektin geniş tətbiqi tələbələrin biliyinin yoxlanılması, dərslə davamiyyəti, sərf etdiyi vaxt, biliyin real qiymətləndirilməsi, tələbələr arasında biliklərin müqayisəsi və s.

Açar sözlər: süni intellekt, bilik, rəqəmsal, öyrədici, öyrədən

Məlumdur ki, qloballaşma, rəqəmsallaşma, yeni nəsillə texnologiyaların inkişafı, ekoloji problemlər cəmiyyətin bütün həyat və fəaliyyət sahələrini əhatə edir. Bu baxımdan “Müasir dövr, bu günün təhsili necə olmalıdır?” sualına cavab tələb edir. Elmin sürətli inkişafı, bilik və məlumatların həcmnin genişlənməsi cəmiyyətin şəxsi və sosial ehtiyaclarına yönəlmiş yeni təhsilin formalaşmasına tələbat yaradır.

Təhsildə süni intellektin qəbul edilməsi ilə qarşıdakı illərdə ediləcək investisiyaların 2025-ci ilə qədər artaraq 6 milyard dollarlıq qlobal xərclərə çatacağı gözlənilir: “Qlobal süni intellekt təhsilinə dair xərclərin yarımından çoxunun Çin və ABŞ tərəfindən edildiyini söyləmək olar. Çin mərkəzli süni intellektin dəstəklədiyi uyğunlaşdırıcı təhsil təminatçısı olan “Squirrel AI” hər bir öyrəncini süni intellektli super öyrədən kimi qəbul edə bilmək üçün çalışır. Eləcə də ABŞ-da süni intellektə uyğunlaşdırılmış ALEKS təlim proqramı hazırlanıb”.

Süni intellektin əsas nəzəri problemlərindən bir olan biliklərin təqdimatı süni intellektin başlıca problemidir. Kompüter lingvistikası, kompüter məntiqi isə onun digər problemləri sırasındadır.

Məlumdur ki, ilk mexaniki rəqəmsal kompüterin müəllifi Vilhelm Şikarddır (1623). 1643-1671-ci illərdə Blez Paskal-Leybnits müasir ikili say sisteminin təsvirini hazırlayıb. 1941-ci ildə isə Konrad Tsuze ilk işləmə proqramı ilə idarə olunan kompüterini təqdim edib. 1952-ci ildə süni intellekt ilə şahmat oynaya bilən ilk proqram yazıldıqdan sonra, 1961-ci ildə “Unimate” adlı ilk ticarət robotu hazırlanıb. 2000-ci ildə “Honda” şirkəti “ağıllı” insan robotu olan “Asimo”nu hazırlayıb. 2009-cu ildə “Google” sürücüsüz avtomobillərin istehsalına başlayıb, 2017-ci ildə isə “Deep Mind”ın tədqiqatçıları süni intellektə yaddaş əlavə etməyi bacarıblar.

Təhsildə süni intellektin tətbiqi ilə akademik uğurları artırmaq, öyrədənlərin vaxt itkisinin qarşısını almaq, davamlı qiymətləndirmə və rəy vermək, öyrəncilərin təhsil səviyyələri haqda məlumatları analiz etmək və s. kimi işləri yerinə yetirmək olar.

Süni intellektin auditoriyaya daxil edilməsi ilə öyrədənlərdən fərqli bacarıqlar tələb edir. Beləki öyrədənlər yeni süni intellekt məhsulları ilə əlaqədar qiymətləndirmələr aparmalı və müvafiq mühakimələr verməyi bacarmalıdırlar. Bundan əlavə, onlar süni intellekt texnologiyalarının verdiyi məlumatları düzgün qiymətləndirmək üçün tədqiqat bacarıqlarını inkişaf etdirməli, məlumatları ən faydalı şəkildə şərh etməli və öyrənciləri düzgün istiqamətləndirməlidirlər.

Təhsil sistemində süni intellektin təsir dairəsi genişlənməkdədir. Rəqəmsal məlumatlara istinad edən süni intellekt öyrəncilərin davamiyyətini, mühazirələrdə fəallığını, ictimai həyatda iştirakını və davranışlarını qiymətləndirəcək.

Süni intellekt informasiyanın təhlilindən sonra təhsil müəssisəsinin rəhbərliyi pis oxuyan öyrənciyə xəbərdarlıq olunmasına və ya Ali təhsil müəssisəsindən kənarlaşdırılmasına, yaxşı oxuyanların isə həvəsləndirilməsinə, onlar üçün əlavə məşğələlərin təşkil olunmasına qərar verəcək.

Gözlənilir ki, tezliklə təhsili süni intellektin iştirakı olmadan təsəvvür etmək mümkün olmayacaq. Hələlik alqoritmlər fraqmentlərdə təhsilə cəlb olunur. Beləki bir neçə repetitor proqramı var, bunun sayəsində istənilən vaxt anlaşılmaz bir mövzunu əlavə olaraq öyrənə bilərsiniz. Süni intellekt həmçinin təhsilə aid işləri təhlil etməklə bərabər, problem sahələrini müəyyən edə və bilik boşluqlarını doldurmaq üçün fərdiləşdirilmiş dərslər yarada bilər.

Süni intellekt kameraları öyrənci davranışını təhlil etməyə kömək edir. Süni intellekt öyrəncilərin müxtəlif mövzu və tapşırıqlara necə cavab verdiyini qiymətləndirə bilər. Bu sistem öyrədənlərə öyrəncilərin güclü və zəif tərəflərini müəyyən etməyə kömək etməlidir.

Həmçinin, Süni intellekt öyrəncilərin hazırkı andakı emosional və fiziki vəziyyətini, dərstdən yayınma səbəblərini və öyrədənlərin peşəkar bacarıqlarını təhlil edə bilər.

Süni intellekt fərdiləşdirilmiş təlim ideyasının həyata keçirilməsində əsas rol oynayacaq - öyrənmə, onun məzmununu və sürətini hər bir öyrəncinin xüsusi ehtiyaclarına uyğunlaşdıracaq. Süni intellekt müxtəlif mənbələrdən məlumatları çıxarmaq, həmin məlumatları təsdiqləmək və proqnozlaşdırıcı analitika və maşın öyrənməsi kimi vasitələrdən istifadə edərək təhlil etmək imkanı verir.

Bəşəriyyətin qarşısında duran problemlərdən biri olan rəqəmsallaşma müasir həyatın bütün səviyyələrinə, iş üsullarına təsir edir, dövlətin vətəndaşlarla qarşılıqlı əlaqəsini dəyişir, öyrənməni dəyişdirir və sözün əsl mənasında inqilab edib. Yeni texnologiyaların inkişafı və onların praktiki istifadəsi hər bir ölkənin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasının açarıdır.

Süni intellekt və maşın öyrənməsi sahəsində aparılan tədqiqatlar insanların konkret olaraq necə öyrəndiyini, öyrənmənin düşüncə proseslərinin necə baş verdiyini müəyyənləşdirərək təhsil və psixologiya fənlərinə də müsbət töhfə verə bilər. Məsələn, süni intellekt alqoritmləri öyrənmə materiallarının hansı hissələrinin öyrəncilərə daha az aydın olduğunu və ya harada daha çox səhv etdiklərini müəyyən edə bilər. Nəhayət, onlar öyrənməni hər bir öyrənciyə uyğunlaşdırmağa bilərlər. Bəzi tədqiqatlar göstərdi ki, alqoritmlər ən yaxşı öyrədənlərdən daha obyektiv qiymətləndirir.

Pedaqoji nöqtəyi-nəzərdən insanların öyrənmə çətinliklərini aradan qaldırmağa imkan verəcək kompetensiyaların inkişaf etdirilməsi üçün süni intellektdən istifadə etmək daha mənalı görünür. Süni intellekt kompüter proqramlarının insan beyninə bənzər şəkildə, yəni əvvəlcədən müəyyən edilmiş proqramlaşdırma olmadan işləmə qabiliyyəti kimi düşünə bilər. Təhsildə süni intellekt aşağıdakı işləri yerinə yetirə bilər.

1. Öyrənmənin fərdiləşdirilməsi

Təhsil sistemi elə qurulmalıdır ki, bütün öyrəncilərə bərabər münasibət göstərsin. Alimlərin fikrincə, süni intellekt onların unikallığını dəstəkləməlidir. Sistemlər öyrəncilərin güclü və zəif tərəflərini tanıya və öyrənmə üsulunu və prosesini buna uyğunlaşdırmağa bilər. Süni intellekt konkret öyrənciyə nəyə daha çox diqqət yetirməli olduğunu, hansı tempin ona uyğun olduğunu, harada boşluqların olduğunu və daha çox təkrarlara və ya məşqə ehtiyacı olduğunu tövsiyə edir. Ağıllı alqoritmlər hər bir öyrənci üçün ən yaxşı öyrənmə metodunu müəyyən edə bilər. Onlar öyrədənlərə ən istedadlı öyrənciləri müəyyən etmək üçün məsləhət verir və öyrəncilərin bir-birini ləngitməməsi üçün birgə işləmək yollarını inkişaf etdirir. Gələcəkdə öyrənmək daha fərdi olacaq.

2. Tərbiyəçi köməkçiləri

Artıq süni intellektlə işləyən repetitorluq proqramları mövcuddur ki, bu proqramlar öyrəncilərə riyaziyyat, yazı və digər fənlərin əsaslarını öyrənməyə kömək edir. İnsanabənzər robotlar çətin ki, yaxın illərdə öyrədənləri əvəz etsin. Onlarda lazımi empatiya və insani yanaşma yoxdur. Təhsilin gələcəyinə yönəlmiş və innovativ metodları və öyrədənləri dəstəkləyən Amerikanın TeachThought

təşkilatına görə, süni intellekt öyrədənlərin inzibati yükünü yüngülləşdirməyə kömək edə bilər. Əl yazısını oxuya bilən süni intellekt sistemləri, məsələn, öyrənci işini emal edə, çeşidləyə və ya davamiyyətə nəzarət edə bilər. Bu halda öyrədənlərin tədrisə hazırlaşmaq və öyrəncilərlə üz-üzə ünsiyyət üçün daha çox vaxtı olacaq.

3. Boşluqların müəyyən edilməsi

Süni intellekt dərslərin fərdi öyrəncilərə təsirini izləyə bilər. Test ballarına və ya ev tapşırığına əsasən, onların başa düşmədiklərini və harada boşluqların olduğunu təhlil edir. Bununla o, öyrədənlərə tədrisi necə düzəltmək və ya dərslük və tədris materiallarının çatışmazlıqlarının nə olduğunu başa düşmək barədə rəy verir. Öyrəncilər nəyi təkmilləşdirməli olduqlarını görə bilərlər. Süni intellekt həmçinin öyrəncilərin diqqət səviyyəsini izləyə, hansı materialın darıxdırıcı və ya çox çətin olduğunu göstərə biləcək.

4. Təhsil müəssisəsi və ya iş seçimi

Süni intellekt tərtibatçıları öyrəncilərə ən yaxşı bal topladıqları və onlara uyğun gələn fənlər və sahələr əsasında gələcək iş seçiminə kömək edəcək sistemlər yaratmaq üzərində işləyirlər. Ağıllı sistemlər daha sonra güclü öyrənciləri təhsil müəssisələrinin tələbləri və proqramları və ya işəgötürənlərin tələbləri ilə müqayisə edir və öyrəncilərə açıq tövsiyələr verir, onlara qərar qəbul etməyə kömək edə bilər. Digər tərəfdən, bəzi böyük şirkətlər artıq müəyyən edilmiş tələblərə uyğun olaraq, özləri üçün uyğun olanları seçən sistemlərdən istifadə etməyə başlayırlar.

Təhsildə süni intellektdən istifadənin bütün imkanları açıqlanmasa da, süni intellektin köməyi ilə təhsildə baş verməli olan əsas dəyişikliklə bağlı müəyyən nəticələr əldə ediblər.

1. Süni intellekt tənzimlənən öyrənmə mühiti yaradır

Süni intellekt təhsili uyğunlaşa bilən və çevik edir. Bütün insanlar fərqlidir: bəziləri üçün mətnləri oxumaq və vizual məlumatı başa düşmək daha asandır, digərləri üçün qulaqdan məlumatı qavramaq və yadda saxlamaq asandır. Süni intellekt müəyyən bir öyrənci üçün ən məhsuldar olmaq üçün öyrənmə mühitini uyğunlaşdırmağa kömək edə bilər. Bu uyğunlaşma və çevikliyin təhsilə təsiri çox böyükdür. Ənənəvi təhsil sistemləri və kurikulumlarda şagirdlərin bacarıq və imkanları lazımi səviyyədə nəzərə alınmır. Süni intellekt insanın öyrənmə ehtiyaclarına uyğunlaşacaq və öyrənməni daha effektiv edəcək öyrənmə mühiti yarada bilər.

2. Səmərəliliyi artırır

Süni intellekt öyrənmə proseslərini sürətləndirməyə və təhsillə bağlı əl işlərini azaltmağa qadirdir. Təəssüf ki, tez-tez başqa şeylər kimi xatırlanan bəzi inzibati tapşırıqlar əslində öyrədən və ya öyrəncinin vaxtının çox hissəsini tuta bilər. Süni intellekt bu prosesləri avtomatlaşdıraraq, təhsilin səmərəliliyini və keyfiyyətini artırır.

Gələcəkdə öyrədənlər və öyrəncilər bir çox vaxt aparıcı və məhsuldar olmayan proseslərdən xilas olacaqlar. Məsələn, öyrədənlər və öyrəncilər sənədləşmə işlərinə və digər inzibati işlərə sərf olunan vaxtı azalda və real öyrənmə üçün vaxtlarına qənaət edə bilərlər.

3. Süni intellektə əsaslanan təhsil platforması

Süni intellekt sayəsində öyrəncilər nəinki ehtiyaclarına uyğunlaşdırılan təhsil platformasına daxil ola bilərlər, həm də onlara insan öyrədənlərin edə bilmədiyi sahələrdə də dərslər dəyə bilərlər. Məsələn, AI öyrənmə platformaları adətən bir çox mənbələrdən toplanmış, diqqətlə təhlil edilmiş və sonra təsdiqlənmiş məlumat əsasında fəaliyyət göstərir. İnsan tərbiyəçisi süni intellektlə eyni səviyyədə cərəyan və hadisələrdən xəbər tuta bilməz.

4. Oyun vasitəsilə öyrənmək

Oyunlar vasitəsilə öyrənmək artıq məktəbəqədər və ibtidai təhsildə populyarlaşıb. Uşaqlar bəzi təhsil oyunlarından dünyanın necə işlədiyini və fəaliyyət göstərdiyini öyrənirlər. Bununla belə, öyrənməyə bu yaradıcı yanaşma təhsilin daha yüksək pillələrində də həyata keçirilə bilər ki, bu da öyrəncilərlərin əldə etmək istədikləri bacarıqların inkişafına kömək edir.

5. Xüsusi imtiyazlı öyrəncilərin öyrədilməsi

Öyrənmə çətinliyi olan, xüsusi təhsil ehtiyacı olan öyrəncilərə gəldikdə, süni intellekt sayəsində problemlər həll edilə bilər ki, bu da öyrənməni təkcə fərdiləşdirmir, həm də hədəfə yönəldir. Onun

alqoritmləri xüsusi ehtiyacları olan insanlara ən səmərəli şəkildə kömək etmək üçün nəzərdə tutulub.

Alimlər süni intellektin istifadəsi ilə bağlı təkmilləşdirilmiş təhsil səmərəliliyinin potensialını dərk etməklə yanaşı, insanların kompüterlərin necə düşündüyünü anlamalarına da diqqət çəkirlər. Kompüterlərlə əhatə olunmuş nəsil üçün bu, olduqca məntiqli səslənir. Müasir dərin neyron şəbəkələrinin dəqiqliyi müəyyən bir şəbəkənin niyə qərar verdiyini anlamağa imkan vermir. Beləliklə, tədqiqatçılar üçün başqa bir problem öz hərəkətlərini izah edə biləcək daha yüksək süni intellekt formasını icad etməkdir.

Aydındır ki, süni intellekt insanların həyatına nə qədər çox təsir edirsə, onun təsiri də bir o qədər artacaq. Onu necə düzgün istifadə edəcəyini bilmək və manipulyasiyanın təhlükələrindən xəbərdar olmaq çox vacib vəzifədir. Rəqəmsal texnologiyaların təhsilə inteqrasiyası onların istifadəsinin təhlükəsizliyi barədə məlumatlılıqla müşayiət olunmalıdır.

Bundan əlavə, nəzərə almaq lazımdır ki, təhsil fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi təkcə təlim prosesinin təkmilləşdirilməsini deyil, həm də təhsilin optimallaşdırılmasını nəzərdə tutan prosesdir.

Belə görünür ki, Süni intellektə əsaslanan müasir təhsil məkanının inkişafının növbəti mərhələsi ayrı-ayrı ərazilərin, regionların, ölkələrin və onların birliklərinin qlobal təhsil məkanına inteqrasiyası olmalıdır.

Aydındır ki, Süni intellektin müasir təhsil məkanına tətbiqi təhsil proseslərinin effektivliyi üçün müəyyən risklər də daşıyır.

ƏDƏBİYYAT

1. UMĚLĀ INTELIGENCE A PRĚLEZITOSTI V CESKÉ REPUBLICĚ. Studie Aspen Institute Central Europe [Электронный доступ: https://news.microsoft.com/wp-content/uploads/prod/sites/52/2019/11/MS-AI-a-p%C5%99%C3%ADle%C5%BEitosti_Aspen_Studie.pdf; дата обращения: 15.05.2020]
2. Artificial Intelligence In Education Promises and Implications for Teaching and Learning. Wayne Holmes, Maya Bialik, Charles Fadel. The Center for Curriculum Redesign, Boston, MA, 02130 Copyright © 2019 by Center for Curriculum Redesign All rights reserved. [Электронный доступ: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>; дата обращения: 20.05.2020].
3. Educ-AI-tion Rebooted?: Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges [online]. London: Nesta, 2019. [Электронный доступ: https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf дата обращения: 15.05.2020].
4. Вc. Vitězslav Rathouz. Vybrané kapitoly z umělé inteligence ve vzdělávání. Brno, 2017. [Электронный доступ: https://is.muni.cz/th/s1taq/D_P_Rathouz.pdf; дата обращения: 25.05.2020].
5. Neumajer, O. Umělá inteligence ve školství a práci učitele. Rlzenl skoly. Praha: Wolters Kluwer, 2019, roc. 16, s. 3, s. 19-22. [Электронный доступ: WWW:<<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/22033/UMELA-INTELIGENCE-VE-SKOLSTVI-AV-PRACI-UCITELE.html>>. ISSN 1802-4785. дата обращения: 25.05.2020].
6. Rudolf Urbanek, generální redite! společnosti Microsoft v České republice a na Slovensku. pet roll umelé inteligence ve vzdělávání budoucnosti [Электронный доступ: <https://umelaintelligence.forbes.cz/AI-a-vzdelavani>; дата обращения: 27.05.2020].
7. Jeff Blaylock. The Top 5 Changes That Occur With AI in Education.18.12.2019. [Электронный доступ: <https://www.ana-lyticsinsight.net/the-top-5-changes-thatoc-cur-with-ai-in-education/>; дата обращения: 27.05.2020]
8. Edwards, Lin, „Study suggests reliance on GPS may reduce hippocampus function as we age“, Medical Xpress, [On-line] 2010. [Электронный доступ: <https://medicalx-press.com/news/2010-11-reliance-gps-hippocampus-function-age.htm>; дата обращения: 27.05.2020]

SUMMARY

**Javanshir Zeynalov, Tofiga Nadirova,
Saadat Zeynalova**

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

The widespread use of artificial intelligence in higher and secondary specialized educational institutions is used to test students' knowledge, attendance, time spent, real assessment of knowledge, comparison of knowledge between students, etc.

Key words: *artificial intelligence, knowledge, digital, educational, teaching*

РЕЗЮМЕ

**Джаваншир Зейналов, Тофига Надирова,
Сеадет Зейналова**

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Широкое применение искусственного интеллекта в высших и средних специальных учебных заведениях используется при проверке знаний студентов, посещаемости, затрат времени, реальной оценке знаний, сравнении знаний между студентами и т.д.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, знания, цифровые, образовательные, обучающие.*

Мəqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

MƏNSUMƏ SEYİDOVA

m.seyidova6919@gmail.com

KÖNÜL MƏMMƏDOVA

rustemli1976@gmail.com

Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 621.3

MƏLUMATLARIN AVTOMATLAŞDIRILMIŞ İŞLƏNMƏSİ SİSTEMLƏRİNDƏ İDENTİFİKATORLARIN ROLU

Müasir dövrdə iqtisadiyyatda baş verən təsərrüfat əməliyyatları müxtəlif və əmək tutumlu işlərdən ibarətdir. Bu işlərin hamısını öyrənmək və təsvir etmək çox mürəkkəb bir prosesdir. İnformasiyanın avtomatlaşdırılmış işlənmə sisteminin səmərəliliyini artırmaq üçün identifikasiya üsullarından istifadə olunur. Bu üsulların əsas əhəmiyyəti insan əməyinin yüngülləşdirilməsi, onun yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi kimi prosesləri yerinə yetirməkdir. Obyektin identifikasiyası dedikdə onun riyazi modelinin strukturunun (quruluşunun) və parametrlərinin təyin olunması başa düşülür. Bu model elə qurulmalıdır ki, eyni giriş signalında modelin çıxışı real obyektin çıxışına mümkün qədər yaxın olsun. Obyekt və hadisələrin, əməliyyatların ölçülməsi proseslərinin konkret forması son dərəcə müxtəlifdir və onlar ölçmə obyektinin fiziki mahiyyətindən, növündən, ölçmənin dəqiq qiymətlərindən, miqdar ölçülərindən və s. asılıdır. Bunları nəzərə almaqla yanaşı insan əməyinin yüngülləşdirilməsi, onun yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi kimi prosesləri yerinə yetirmək üçün obyektlər xüsusi cihazlarla, bəzən isə mürəkkəb qurğularla təchiz edilməlidir. Adətən identifikasiya zamanı təcrübi-statistik üsullardan istifadə olunur. Avtomatik identifikasiya sistemlərinin yaranması informasiyanın toplanması və işlənməsinin effektivliyini və sürətini kifayət qədər artırdı. İdentifikasiyalar izlənməsinə və nəzarətə ehtiyacı olan obyektlər, proseslər haqqında informasiyanın tez və sadə, ən əsası dəqiq hesablanması və ötürülməsinə imkan verir. Avtomatik identifikasiya sistemləri içərisində ən geniş yayılanı ştrixli kodlaşdırmaadır. Bir çox müəssisələr avtomatik identifikasiya sistemlərinin tətbiqindən iqtisadi səmərəni real hiss edirlər, belə ki, onlar öz tərəf müqabilləri ilə iş zamanı eyni üsullardan istifadə edirlər.

Beləliklə, identifikatorlar obyektləri fərqləndirmək üçün istifadə edilən unikal xüsusiyyətdir.

Açar sözlər: avtomatlaşdırma, identifikator, periferiya avadanlıqları, ştrix kodlaşdırma, şifrə

GİRİŞ

Bizi əhatə edən aləmdə təsərrüfatın elə bir sahəsi yoxdur ki, orada informasiya texnologiyalarının (İT) tətbiqindən istifadə olunmasın. Biz elə bir cəmiyyətdə yaşayırıq ki, informasiya prosesləri günü – gündən daha da təkmilləşməyə və genişlənməyə başlayır. İnformasiya prosesləri informasiya texnologiyalarından istifadə edilməklə avtomatlaşdırılır. Avtomatlaşdırılmış idarəetmə və informasiyanın işlənmə sistemləri müasir kompyuter texnologiyası əsasında yaradılıb. Müasir şəraitdə istehsalın idarə olunmasının avtomatlaşdırılması ən vacib istiqamətlərdən biri hesab edilir. Avtomatlaşdırılmış idarəetmə və informasiyanın işlənmə sistemlərinin yaradılması və fəaliyyəti ilkin olaraq texniki vasitələr toplusundan asılıdır.

İnformasiyanın işlənməsi sistemlərinin düzgün fəaliyyəti isə əməliyyatların avtomatlaşdırılmasından, əsasən də idarəetmə obyektlərində baş verən təsərrüfat əməliyyatları, proseslər və faktlar haqqında dəqiq və düzgün ilkin məlumatların uyğun vasitələrinin istifadə edilməsi səviyyəsindən asılıdır. Obyektin modelini müşahidələr əsasında qurmaq məqsədi ilə aparılan əməliyyatlar “identifikasiya” adlanır. Daha dəqiq desək, obyektin identifikasiyası dedikdə onun riyazi

modelinin strukturunun (quruluşunun) və parametrlərinin təyin olunması başa düşülür. Bu model elə qurulmalıdır ki, eyni giriş signalında modelin çıxışı real obyektin çıxışına mümkün qədər yaxın olsun. Adətən identifikasiya zamanı təcrübi-statistik üsullardan istifadə olunur. [2]

Müasir dövrdə iqtisadiyyatda baş verən təsərrüfat əməliyyatları müxtəlif və zəhmət tələb edən işlərdən ibarətdir. Bu işlərin hamısını öyrənmək və təsvir etmək çox mürəkkəb bir prosesdir. Bu əməliyyatların hamısının bir neçə əsas xassələri (kiçik fərqləri nəzərə almaqla) vardır. Obyektdə baş verən proseslər haqqında ilkin məlumatların qeyd edilməsi üçün bir sıra işlərin yerinə yetirilməsi vacibdir. Birinci olaraq ilkin məlumatların identifikasiyası, ölçülməsi və vaxta aid edilməsi lazımdır. İdentifikator (ID) verilənlərin adlandırılması - obyektləri fərqləndirmək üçün istifadə edilən unikal xüsusiyyətdir və simvollar kombinasiyasından ibarətdir. Identifikasiya isə obyektə identifikator verilməsi, müəyyən edilməsi nəticəsi kimi baş verən proses və ya hərəkətdir. Məlumatın avtomatlaşdırılmış işlənməsi sistemlərində bu prosesi iki mərhələyə bölmək lazımdır. Birinci obyektin identifikator işarəsini bilmək, ikincisi bu identifikator işarəsini maşın formasında təqdim edərək, onu məlumatın işlənməsi sisteminə daxil etmək lazımdır. [1]

Metod

Məlumatın avtomatlaşdırılmış işlənmə sisteminin səmərəliliyini artırmaq üçün identifikasiya metodları elə olmalıdır ki, bu metodlar vasitəsilə identifikatorun maşın oxuyan formasında alınması təmin olunsun. İnformasiya sisteminə malik olan idarəetmə obyektində dövr edən məlumatların sənədləşdirilməsi üçün müxtəlif üsul və vasitələrdən istifadə edilir. Sənədləşmə əsasən mətbəə üsulu ilə hazırlanmış standart blanklarda aparılır. Adətən identifikasiya zamanı təcrübi-statistik metodlardan istifadə olunur. Obyekt və hadisələrin, əməliyyatların ölçülməsi proseslərinin konkret forması son dərəcə müxtəlifdir və onlar ölçmə obyektinin fiziki mahiyyətindən, növündən, ölçmənin dəqiq qiymətlərindən, miqdar ölçülərindən və s. asılıdır. Bunları nəzərə almaqla yanaşı insan əməyinin yüngülləşdirilməsi, onun yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi kimi prosesləri yerinə yetirmək üçün obyektlər xüsusi cihazlarla, bəzən isə mürəkkəb qurğularla təchiz edilməlidir.

Məlumatların avtomatlaşdırılmış işlənməsi sistemlərində identifikatorların rolu.

Müəssisələrdə təsərrüfat əməliyyatlarının əks etdirildiyi sənədlərdə vaxt amilinin (gün, ay, il, saat, dəqiqə) qeyd edilməsi vacib məsələdir və bu məsələləri yerinə yetirmək üçün xüsusi avtomat qurğulardan, saatlardan, tərəzilərdən istifadə edilir. Məlumatların işlənmə sistemlərini yaradarkən ilkin məlumatların qeyd olunması prosesinin bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır. Əks halda ən müasir proqram vasitələrindən və mütərəqqi hesablama texnikasından istifadə edildiyi şəraitdə belə gözlənilən nəticələr alınmayacaqdır. [1]

Birinci olaraq nəzərə almaq lazımdır ki, ilkin məlumatların yığılması prosesi adi əmək prosesi olmaqla müəyyən ixtisas dərəcəsi, iş qüvvəsi sərfi, vaxt sərfi tələb edir. İlkin məlumatların yığılması əməliyyatları primitivdir, işçilərin müvafiq daimi təkrar olunan əmək sərfini tələb edib, yorucudur və bu zaman müxtəlif səhvlərə yol verilir. Digər cəhətdən ilkin informasiya şəklində təsərrüfat fəaliyyətinin nəticələrini əks etdirmək məqsədilə, ilkin əməliyyatlar yüksək dəqiqliyə malik olmalıdır. Başqa sözlə ilkin informasiya gerçəkliyi təmin etməlidir. Həmçinin, ilkin məlumatlar informasiyanın işlənmə sistemlərinə vaxtılı k-vaxtında daxil olmalıdır. Deməli, belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, ilkin məlumatlar gerçək və ucuz başa gəlməklə vaxtında əldə edilməlidir. [6]

İnformasiya sisteminə malik olan idarəetmə obyektində dövr edən məlumatların sənədləşdirilməsi üçün müxtəlif üsul və vasitələrdən istifadə edilir. Sənədləşmə əsasən mətbəə üsulu ilə hazırlanmış standart blanklarda aparılır. Sənədlərin əksəriyyəti birbaşa çoxsaylı nüsxələrdə hazırlanır və aidiyyəti ünvanlara çatdırılır. Kağız sənədlərin sistemləşdirilməsi və saxlanması üçün müxtəlif təşkilat texnikası vasitələrindən istifadə olunur. Bu cür vasitələr artıq primitivləşib, kargüzarlıq işlərində tamamilə kağızsız informasiya texnologiyalarına keçirilənə qədər istifadə ediləcəkdir. Lakin əməliyyat sistemlərini və proqram vasitələrini işləyib hazırlayan mütəxəssislər ənənəvi sənəd dövriyyəsi prosesində istifadə edilən terminləri (kitab, qovluq, lüğət və s.) olduğu kimi saxlayıblar. Avtomatlaşdırılmış identifikatlaşdırma sistemlərinin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi ondan ibarətdir ki, burada çoxsaylı kağız sənədlərindən (qaimə, hesabatlar və s.) istifadə etməyə

sahibinin adı və identifikasiya kodu əks etdirilir. Arxa tərəfdə isə sahibin imzası əks etdirilir. Hazırda dünyada plastik kartların müxtəlif növləri mövcuddur. Ancaq onların fəaliyyət sxemləri və prinsipləri faktiki olaraq eynidir. Fərq onlar üzrə göstərilən xidmətlərin həcmində və təqdim olunan imkanlardadır.

Maqnit kartları plastmas lövhədən ibarətdir və onun üst səthində identifikasiyaedici yazılar və identifikasiyanın maqnit yazısı olan ferro-maqnit örtük vardır. Maqnit kartı informasiyanı oxuyan qurğunun qəbuledicisinə qoyulur və ötürücü mexanizm vasitəsilə maqnit başlığın yanından keçir. Bu zaman maqnit kartında olan işarələr oxunaraq tələb olunan xəbər formasına çevrilir. [4]



Böyük universal mağazalarda, ticarət mərkəzlərində və super-marketlərdə bir ədəd kompüterlə işləri həyata keçirmək mümkün deyil. Burada avtomatlaşdırılmış informasiya sistemi yaradılması zəruridir. Elektron tərəzi son illərdə ən çox ehtiyac duyulan cihazlardan birinə çevrilib. elektron tərəzilərdən əməliyyatların ölçülməsi və hesablanması məqsədilə istifadə edilir.



Elektron tərəzilərdən ən çox marketlərdə, ərzaq malları satışı mağazalarında, malların çəkilməsi və qablaşdırılması tələb olunan yerlərdə istifadə olunur. Elektron tərəzilər konstruksiyasına görə çəki mexanizmi ilə çəkinin nəticələrini rəqəm formasına çevirən qurğunun birləşməsi, elektron blok, klaviaturalı idarəetmə panel və vacib olan indikatorla ibarətdir. Bu tərəzilər aşağıdakı əməliyyatları yerinə yetirə bilər: qablaşdırılmış malın çəkilməsi; çəkini malın elektron blokun yaddaşında saxlanılan qiymətinə

vurulması, qablaşdırılmış malın etiketinin çap edilməsi, mallar haqqında olan informasiyanın, qeydiyyatı həyata keçirən kompyutera verilməsi, malların nomenklaturası və qiymətlərindəki dəyişmələr haqqındakı məlumatların kompyuterdən qəbul edilməsi, aparılmış çəkilər haqqındakı məlumatların yığılması, saxlanması. Belə tərəzilər həm ayrılıqda və həm də malların hərəkətinin qeydiyyatı sisteminin tərkibində istifadə edilə bilər. Satış obyektinin informasiya sisteminin tərkibinə daxil olan tərəzilərdə, onun sayğac göstəricisi mütəmadi olaraq, yaxud da iş növbəsinin sonunda malların hərəkətinin ümumi qeydiyyatını aparən mərkəzi kompyutera verilir. Beləliklə, nəzarətçi çeşidlər üzrə malların hərəkətini operativ surətdə izləmək və mal axınlarının tənzimlənməsi üçün vaxtında tədbir görmək imkanı əldə edir. [1]

Tədricən mexaniki sayğacın smart tipli sayğac ilə əvəz olunması səbəbindən smart kartlardan istifadə olunmağa başlanılıb. Sayğaclardan iri seriyalı və axınlı xarakter daşıyan istehsal obyektlərində və əl üsulları ilə malların, məhsulların hesablanması məqsəduyğun və etibarlı olmayan sahələrdə istifadə edilir. Sayğacın əsasən məlumatların və ya detalların hazırlanması texnoloji prosesinin başa çatdığı yerlərdə və əsas texnoloji avadanlıqların üzərində quraşdırılır. Xammal və material sərfini və axınlarını ölçən cihazlardan maye və qaz şəklində olan obyektlərin ölçülməsində istifadə olunur.[5] Elektrik enerjisinin miqdarını ölçmək üçün elektrik sayğacını istifadə olunur. Sayğacın bütün modelləri infraqırmızı məlumat mübadiləsi portu ilə təchiz edilmişdir. Bu da kompüter vasitəsi ilə informasiya oxunuşunu yerindəcə həyata keçirməyə şərait yaradır. Təbii qaz istehlakçılarının mavi yanacaqdan müasir standartlara cavab verən texnologiyalar vasitəsilə istifadəsi məqsədilə ön ödənişli smartkart tipli qaz sayğacını istifadəyə verilir. Smartkart tipli (əvvəldən ödənişli) diafraqmalı məişət qaz sayğacı təbii, aqressiv olmayan kiçik təzyiqli quru və təmiz qazların uçotunun aparılması üçün istifadə olunur. Smart-kart tipli su sayğacı gündəlik su istehlakınıza asanlıqla nəzarət etmənzə imkan verir. [8]



Banknotları hesablayan cihazlar və elektron kassa aparatları (E-kassa) da geniş istifadə edilir. Elektron kassa aparatları kassa əməliyyatlarının sürətini artırmaq və məlumatların dəqiqliyini təmin etməklə yanaşı, malların hərəkətinin uçot sistemini əsaslı surətdə təkmilləşdirməyə imkan verir. Elektron kassa aparatları kassir əməyinin yüksək səviyyədə avtomatlaşdırılması üçün, alıcılara xidmətin səviyyəsinin yüksəldilməsi və yekun məlumatların rabitə

kanallarına və texniki-informasiya daşıyıcılarına çıxarılması üçün əlverişli şərait yaradır. E-kassa nəzarət mexanizmi qurğusu ilə təchiz edilmiş yeni növ program-aparat kompleksidir. E-kassa vasitəsi ilə alınmış və emal edilmiş çek məlumatlarının, habelə həyata keçirilən əməliyyatlar barədə məlumatların yığılması, emalı, saxlanması və real vaxt rejimində Vergilər Nazirliyinin informasiya sistemləri bazasına ötürülməsi (köçürülməsi) təmin edilir. E-kassa pərakəndə ticarət və (və ya) ictimai iaşə fəaliyyəti üzrə əhali ilə pul hesablaşmalarının aparılmasında istifadə edilir. [8]



Banknotları, müxtəlif pul nişanlarının və məbləğlərin hesablanması prosesində tətbiq edilən cihazlar əvəzsizdir. Bu cür sayğacların konstruksiyası ixtiyari valyuta nümunələrini yüksək sürət və dəqiqliklə hesablayır (saniyədə təqribən 100 vərəq hesablama sürətinə malikdir). Qalınlığı 0,1 mm-a bərabər olan bərk kağız vərəqləri 100% dəqiqliklə hesablaya bilir.

Periferiya avadanlıqları içərisində naqdsız pul dövriyyəsinin təşkili vasitələri xüsusi yer tutur. Bu cür vasitələrə kredit və debet kartlarını aid etmək lazımdır. Həmin vasitələri bəzən şərti olaraq "plastik pullar", "elektron pullar" adlandırırlar. Otuz il əvvəl dünyanın ilk polimer banknotları dövriyyəyə buraxıldı. O vaxtdan bəri, yenilik bir sıra ölkələrdə qəbul edildi, çünki plastik pul daha praktik, qorunan və davamlı olmağını sübut etdi. Bu cür naqdsız hesablaşma vasitələrindən istifadə edilməsi, ödəniş vasitələrinə olan tələbatı, pul dövriyyəsinin dəyərini azaldır, naqd pullardan geniş istifadə edilməsinə ehtiyac qalmır. Elektron pullar elektron ticarət üçün olduqca vacibdir. Elektron pul anlayışı iki formada həyata keçirilir. Birincisi, kompüter, ikincisi elektron pul naqdsız ödənişlərin bir elementi kimi. Bu, vətəndaşların şifrələnmiş, pul hesabı olan kartlardan istifadə etməsi deməkdir. Şifrələnmiş kartlarda vətəndaşların vəsaitləri saxlanılır. Bu baxımdan elektron pulların dövriyyəyə buraxılması məhz şifrəsi, hesabı olan, bankomatlar və pos-terminallar tərəfindən qəbul edilən kartların dövriyyəyə buraxılması anlamına gəlir. Bu zaman artıq naqd pullardan deyil, elektron kartlardan istifadə etməklə vətəndaş ödəniş etmək imkanlarına malik olur. Elektron pullar plastik pullarla eyni deyil. Orada bankomatların, pos-terminalların oxuya biləcəyi xüsusi ştrixlər olur. Həmin ştrixlərdə vəsaitlər saxlanılır. [2]



İstehsal qeydediciləri adlanan cihazlar müəssisələrin maliyyə təsərrüfat fəaliyyəti haqqında olan məlumatların rəsmiləşdirilməsi və məşin daşıyıcılarında qeyd edilməsi məqsədinə xidmət edir. Müəssisə və təşkilatların fəaliyyət sahələrinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq istehsal qeydedicilərinin son dərəcə müxtəlif tipləri və modelləri yaradılmış və təcrübədə uğurla tətbiq edilir.

Nəticə

Ən müasir identifikasiya üsullarının tapılması məlumatların avtomatlaşdırılmış işlənmə sisteminin səmərəliliyinin yüksəldilməsi ilə yanaşı identifikatorun məşin oxuyan formasında alınmasını təmin etməlidir. Fakt və hadisələrin, əməliyyatların ölçülməsi proseslərinin mahiyyəti kifayət qədər məlum olduğuna görə, onların geniş izahına ehtiyac yoxdur. Ölçmənin konkret forması son dərəcə müxtəlifdir və onlar həlledici tərzdə ölçmə obyektinin növündən, fiziki mahiyyətindən, ölçmənin dəqiqlik dərəcəsindən, miqdar ölçülərindən və s. asılıdır. Bu zaman insanın yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi üçün obyektlər xüsusi cihazlarla, bəzən isə mürəkkəb qurğularla təchiz edilməlidir. Təsərrüfat əməliyyatlarının əks etdirildiyi sənədlərdə vaxt amilinin qeyd edilməsi, yəni gün, ay, il, saat, dəqiqə göstərilməsi vacibdir. Bunun üçün xüsusi avtomat cihazlardan, tərəzilərdən və saatlardan istifadə edilir. İkinci məlumatların alınma prosesi bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir və məlumatların işlənmə sistemləri yaradılan zaman onları nəzərə almaq lazımdır. Əks halda ən yaxşı program vasitələrindən və mütərəqqi hesablama texnikasından istifadə edildiyi şəraitdə belə gözlənilən nəticələr alınmayacaqdır.

Ştrix kodlaşdırmada qrafikanın sadəliyi, təsvirlərin və eləcə də informasiya daşıyıcılarının keyfiyyətinə qarşı ciddi tələblərin qoyulması, informasiyanı oxuyan qurğuların sadəliyi və ucuz başa

gəlməsi onların tətbiq dairəsini daha da genişləndirməyə imkan verir.

Beləliklə, müxtəlif və əmək tutumlu işlərin səmərəliliyini artırmaq üçün identifikasiya üsullarından istifadə olunur. Bu üsulların əsas əhəmiyyəti insan əməyinin yüngülləşdirilməsi, onun yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi kimi prosesləri yerinə yetirməkdir.

Təkliflər

Məlumatların işlənmə sistemləri yaradılarda və identifikasiya üsullarının tətbiq olunması zamanı ilkin məlumatların alınma prosesinin xarakterik xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması təklif olunur. Əks halda ən yaxşı proqram vasitələrindən və müasir hesablama vasitələrindən istifadə edildiyi zaman belə gözlənilən nəticələr alınmayacaqdır. Xüsusi avtomat cihazlardan, tərəzilərdən və saatlardan istifadə edilməklə təsərrüfat əməliyyatlarının əks etdirildiyi sənədlərdə vaxt amilinin qeyd edilməsi, yəni gün, ay, il, saat, dəqiqə göstərilməsi vacibdir. İnsan əməyinin yüngülləşdirilməsi, onun yorucu ölçmə əməliyyatlarından azad edilməsi üçün obyektlər xüsusi cihazlarla, bəzən isə mürəkkəb qurğularla təchiz edilməlidir.

İdentifikatorlar obyektləri fərgləndirmək üçün istifadə edilən unikal xüsusiyyətdir. Ştrix-kodlaşdırma istehsal müəssisələrində təhlükəsizlik baxımından çox əhəmiyyətlidir. Ştrixli kodlaşdırmanın tətbiqinin əhəmiyyəti aşağıdakılardır:

1. İstehsal, saxlanma sferasında hesabat əməliyyatlarının səmərəliliyinin yüksəlməsi;
2. İdarəetmə sisteminin avtomatlaşdırılması;
3. Sənəd mübadiləsinin həcmnin azalması;
4. İstifadə olunan resursların analizinin aparılması;
5. İdarəetmə və nəzarət orqanlarına operativ informasiya verilməsinə imkan yaradılması;
6. Məhsulun hərəkəti və realizasiyası haqqında düzgün informasiyanın sisteməlik toplanması.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə.M., Bayramov Z.Z., Quliyev H.X. «İqtisadi informasiyanın işlənməsinin kompyuter texnologiyası». Dərs vəsaiti, Bakı, 2002
2. Q.Ə.Rüstəmov. Dinamik sistemlərin identifikasiyası, modelləşdirilməs və simulyasiyası. Dərs vəsaiti. Bakı-AzTU, 2015. – 120 s.
3. Аббасов А. М., Мамедова М. Г. Методы организации баз знаний с нечеткой реляционной структурой . Баку: "Элм". 1997. - 256 с.
4. Quliyev H.X., Balayev R.Ə. «İqtisadi informatika və hesablama texnikası». Dərs vəsaiti, Bakı, 1998
5. Дзюбенко А.Л. « Информационные системы в экономике » Москва, 2007
6. Qasımov V.Ə. "Elm və təhsilin informasiya təminatı sistemləri" [monoqrafiya/Qasımov V. red. Abbasov Ə.M.] Bakı: Elm, 2005
7. Kərimov Ş.Q. «İnformasiya sistemləri və verilənlər bazaları». Bakı, Elm, 1999
8. İnternet resursları.

SUMMARY

Mansuma Seyidova, Konul Mammadova

THE ROLE OF IDENTIFICATORS IN AUTOMATED DATA PROCESSING SYSTEMS

The economic operations taking place in the economy in modern times consist of various and laborintensive jobs. It is a very complicated process to study and describe all this work. Identification methods are used to increase the efficiency of the automated information processing system. The main importance of these methods is to facilitate human labor, to free it from tedious measurement operations. Identification of an object means the determination of the structure and parameters of its

mathematical model. This model should be designed so that the output of the model in the same input signal is as close as possible to the output of a real object. The specific form of measurement processes of objects and events, operations are extremely different, and they depend on the physical nature, type, exact values of the measurement, quantitative measurements, etc. of the object of measurement. depends. In addition, facilities must be equipped with special devices, and sometimes complex devices, in order to facilitate human labor and free it from tedious measurement operations. Experimental-statistical methods are usually used during identification. The advent of automated identification systems has significantly increased the efficiency and speed of information collection and processing. Identification allows for quick and simple, and most importantly, accurate calculation and transmission of information about objects and processes that need to be tracked and controlled. The most common of the automatic identification systems is bar coding. Many businesses feel the economic benefits of using automated identification systems are realistic, as they use the same methods when working with their counterparts.

Thus, Identifiers are a unique feature used to distinguish objects.

Key words: automation, identifier, peripheral equipment, bar coding, password.

РЕЗЮМЕ

Масума Сейидова, Кёнуль Мамедова

РОЛЬ ИДЕНТИФИКАТОРОВ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Хозяйственные операции, происходящие в экономике в наше время, состоят из разнообразных и трудоемких работ. Изучение и описание всей этой работы - очень сложный процесс. Методы идентификации используются для повышения эффективности автоматизированной системы обработки информации. Главное значение этих методов - облегчить человеческий труд, освободить его от утомительных измерительных операций. Идентификация объекта означает определение структуры и параметров его математической модели. Эта модель должна быть спроектирована так, чтобы выход модели в том же входном сигнале был как можно ближе к выходу реального объекта. Конкретные формы измерений процессов объектов и событий, операций крайне различны и зависят от их физической сущности, типа, точных значений измерений, количественных измерений объекта измерения. Кроме того, помещения должны быть оборудованы специальными приборами, а иногда и сложными устройствами, чтобы облегчить человеческий труд и освободить его от утомительных измерительных операций. При идентификации обычно используются экспериментально-статистические методы. Появление автоматизированных систем идентификации значительно повысило эффективность и скорость сбора и обработки информации. Идентификация позволяет быстро и просто, а главное, точно рассчитать и передать информацию об объектах и процессах, которые необходимо отслеживать и контролировать. Самой распространенной из систем автоматической идентификации является штрих-кодирование. Многие компании считают, что экономические выгоды от использования автоматизированных систем идентификации реальны, поскольку они используют те же методы при работе со своими коллегами.

Таким образом, идентификаторы - это уникальная функция, используемая для различения объектов.

Ключевые слова: автоматизация, идентификатор, периферийное оборудование, штрих-кодирование, пароль.

Мəqaləni çapa təqdim etdi: riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, professor Cavanşir Zeynalov

Məqalə daxil olmuşdur: 7 sentyabr 2022-ci il

Çapa qəbul edilmişdir: 14 sentyabr 2022-ci il

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası 30 aprel 2010-cu il tarixli (protokol №10-R) qərarı ilə Naxçıvan Dövlət Universitetinin “Elmi əsərlər” jurnalının aşağıdakı seriyalarını müstəqil jurnallar kimi tanımışdır:

1. Elmi əsərlər. *Humanitar elmlər seriyası*
2. Elmi əsərlər. *İctimai elmlər seriyası*
3. Elmi əsərlər. *Təbiət elmləri və tibb seriyası*
4. Elmi əsərlər. *Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası*

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası sədrinin 20 dekabr 2010-cu il tarixli 48-01-947/16 sayılı məktubuna əsasən “Elmi əsərlər” jurnalına çap üçün təqdim edilən məqalələr aşağıdakı qaydalar əsasında tərtib edilməlidir:

1. Məqalənin mətni – 17 sm x 25 sm formatında, sətirlərarası – 1 intervalla, Times New Roman-12 (Azərbaycan dilində - latın, rus dilində - kiril, ingilis dilində - ingilis əlifbası ilə) şrifti ilə yığılmalıdır.

2. Müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı, elmi dərəcəsi tam şəkildə yazılmalı, elektron poçt ünvanı, çalışdığı müəssisənin (təşkilatın) adı göstərilməlidir.

3. Hər bir məqalədə UOT indekslər və ya PACS tipli kodlar və açar sözlər verilməlidir (açar sözlər məqalənin və xülasələrin yazıldığı dildə olmalıdır).

Məqalələr və xülasələr (üç dildə) kompüterdə çap olunmuş şəkildə CD-lə (disklə) birlikdə təqdim edilməlidir, CD-lər geri qaytarılmır.

4. Ədəbiyyat siyahısı AAK-ın “Dissertasiyaların tərtibi qaydaları” barədə qüvvədə olan Təlimatının “İstifadə edilmiş ədəbiyyat” bölməsinin 10.2-10.4.6 tələblərinə uyğun tərtib olunmalıdır.

5. Məqalənin xülasəsi və açar sözləri rus və ingilis dillərində olmalıdır (150-200 söz)

Kitabların (monoqrafiyaların, dərsliklərin və s.) biblioqrafik təsviri kitabın adı ilə tərtib edilir.

Məs.: Həbibbəyli İ.Ə. Ədəbi-tarixi yaddaş və müasirlik. Bakı, Nurlan, 2007, 696 s.

Müəllifi göstərilməyən və ya dördədən çox müəllifi olan kitablar (kollektiv monoqrafiyalar və ya dərsliklər) kitabın adı ilə verilir. *Məs.: Nuh peyğəmbər, dünya tufanı və Naxçıvan. Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 300 s.*

Çoxcildli nəşrə aşağıdakı kimi istinad edilir. *Məs.: Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti Ensiklopediyası. 2 cildə, I cild, Bakı, Lider nəşriyyat, 2004, 440 s.*

Məqalələrin təsviri aşağıdakı şəkildə olmalıdır: *Məs.: Hacıyev İ.M. Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti dövründə ermənilərin Azərbaycana qarşı ərazi iddiaları, bunun qarşısının alınması. // NDU-nun Elmi əsərləri. İctimai elmlər seriyası, 2011, №1, s.13-18*

Məqalələr toplusundakı və konfrans materiallarındakı mənbələr belə göstərilir: *Məs.: Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvan şəhərinin yaşı-beş min il./ “Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaranması: tarix və müasirlik” mövzusunda elmi-praktik konfransın materialları. Bakı: Nurlan, 2007, s.20-27*

Dissertasiyaya aşağıdakı kimi istinad olmalıdır: *Məs.: Həsənli O.Q. Şagird şəxsiyyətinin formalaşdırılmasında diyarşünaslıq materiallarından istifadənin sistemi: Pedaqoji elm.dok. dis. Naxçıvan, 2005, 240 s.*

Dissertasiyanın avtoreferatına da eyni qaydalarla istinad edilir, yalnız “avtoreferat” sözü əlavə olunur.

Qəzet materiallarına istinad belə olmalıdır: *Məs.: Şeremetyevski P.A. Naxçıvanın duz yataqları. “525-ci qəzet” qəz., Bakı, 28 iyul 2012*

Arxiv materiallarına aşağıdakı kimi istinad edilir. *Məs.: Naxçıvan MDTA: f.19, siy.3, iş 56 v.7-9*

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin ədəbiyyatına üstünlük verilməlidir.

**Elmi əsərlər jurnalında çap olunan məqalələrin elektron variantı ilə

www.ndu.edu.az. saytında tanış olmaq olar.

P.S: Kənar müəssisələrdən NDU-nun “Elmi əsərlər”inə məqalə göndərən müəlliflər NDU rektorunun adına, təmsil olunduğu müəssisə rəhbərinin məktubunu da təqdim etməlidir. Növbəti saylarda bu tələblərin hər hansı birinə cavab verməyən məqalələr nəşriyyat tərəfindən qəbul edilməyəcəkdir.

REDAKSIYA HEYƏTİ

TO THE AUTHORS!

By its 30 April, 2010 (minutes J\б 10-R) decision of the Higher Attestation Commission attached to the President of the Azerbaijan Republic has admitted the following series of the journal "**Scientific works**" of **Nakhchivan State University as independent journals:**

- 1. Scientific works. Humanitarian sciences series**
- 2. Scientific works. Social sciences series**
- 3. Scientific works. Nature sciences and medicine series**
- 4. Scientific works. Physics-mathematics and technical sciences series**

By the letter Ns 48-01947/16, 20 December, 2010 of the Chairman of the Higher Attestation Commission attached to the President of the Azerbaijan Republic the articles submitted for publication in the journal "**Scientific works**" of NSU should follow the following the rules:

1. Papers should be typed in single space, {4 size (17sm x 25sm) format, in 12pt Times New Roman (in Azerbaijani -in Latin alphabet, in Russian - in Cyrillic, in English –in the English alphabet).

2. Name(s) and surname(s) of the author(s) and affiliation(s), their scientific degree should be given in full, their e-mail address and complete address (university, organization) should be shown.

3. Each article should include UOT indexes or codes of PACS type and keywords (keywords should be in the language in which the article and abstracts have been written).

The articles and abstracts (in three languages) should be submitted in computer typed form and electronic form (in CD disk); CDs ate not given back.

4. List of literature (References) should meet the 10.2 -10.4. 6. requirements of the section "Used Literature" of the Instruction of the HAC "Rules for Dissertations" which is in power.

5.The abstract and key words of the article should be in Russian and English language (150-200 words) Sources in "References" are shown as follows:

Books (monographies, text-books, etc.) Habibbayli I.A. Literary-historioal memory and modernism. **Baki, Nurlan, 2007,696 p.**

Multi-authored books (collective monographies and text-books) Noah prophet, world's gale and Nakhchivan: **Adjami, 2010, 300 p.**

Multi-volume publications Encyclopedia of the Azerbaijan People's Republic. In 2 volumes, I volume, **Baki, Lider Publishing house, 2004,440 p.**

Articles/ Papers **Hajiyev LM. Tenitorial claims of the Atmenians against Azerbaijan during the Azerbaijan People's Republic and its prevention. // Scientific works of NSU. Social sciences series, 2011, Nr 1, pp. 13-18.**

Series of articles and conference materials Habibbayli I.A. Age of the city Nakhchivan- five thousand years. / **Materials of the scientificpractical conference "Establishment of Nakhchivan Autonomous Republic: history and modernism". Baki, Nurlan, 2007, pp.20-27**

Thesis /Dissertation Hassanli O.G. Use system of regional ethnographic materials in the formation of student personality: Doctor of pedagogical sciences ... Disselt, Nakhchivan, 2005, 240 p.

The same is applied to the Synopsis of thesis, only the word "synopsis of thesis" is added. Newspaper materials Sheremetyevski P. A. Salt deposits of Nakhchivan. Newspaper "Newspaper 525", Baki, 28 July, 2012.

Archive materials Nakhchivan MDTA: f. 19, list 3, work 56 v.7-9

The literature ofthe last 5-10 years in the references is specially prefened.

P.S: The authors from other enterprises should also submit the letter by his/her head to the rector of NSU for publication of their papers. the papers which do not meet these requirements will not be admitted.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

Высшая Аттестационная Комиссия при Президенте Азербайджанской Республики по решению (протокол № 10-Р) от 30 апреля 2010 года признал как самостоятельные журналы нижеследующие серии журнала «Научные труды» Нахчыванского Государственного Университета:

1. Научные труды. *Серия гуманитарных наук*
2. Научные труды. *Серия общественных наук*
3. Научные труды. *Серия естественных и медицинских наук*
4. Научные труды. *Серия физико-математических и технических наук*

На основании письма № 48-01-947/16 от 20 декабря 2010 года председателя Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики статьи, представленные для публикации в журнале «Научные труды», должны составляться на основе нижеследующих требований:

1. Текст статьи должен быть набран в формате 17 см x 25 см, межстрочный интервал 1 на компьютере в программе Times New Roman-12 (на азербайджанском языке латинским, на русском – на кириллице, на английском – на английском алфавите).

2. Имя и фамилию автора (авторов), ученую степень следует написать полностью, указать адрес электронной почты, название предприятия (организации), где работает.

3. В каждой статье следует дать индексы УДК или коды типа PACS (ключевые слова должны быть написаны на языке статьи и резюме).

4. Ключевые слова статьи должны быть на русском и английском языках. (150-200 слов)

Статьи и резюме должны быть набраны на компьютере (на трех языках) и представлены в электронной версии на диске СД (СД не возвращаются).

5. Список литературы должен составляться в соответствии с требованиями раздела 10.2-10.4.6 «Использованная литература» существующей Инструкции ВАК «О порядке составления Диссертаций».

Библиографическое описание книг (монографий, учебников и т.д.) составляется названием книги.

Напр.: Габиббейли И.А. Литературно-историческая память и современность. Баку, Нурлан, 2007, 696 с.

Книги, в которых не указан автор, и которые имеют более четырех авторов (коллективные монографии или учебники), даются по названию книги. *Напр.: Пророк Ной, всемирный потоп и Нахчыван: Аджем, 2010, 300 с.*

На многотомное издание ссылка дается в нижеследующем порядке: *Напр.: Энциклопедия Азербайджанской Народной Республики. В 2-х томах, том I, Баку, издательство Лидер, 2004, 440 с.*

Ссылка на статьи должна быть в нижеследующем порядке: *Напр.: Гаджиев И.М. Территориальные притязания армян к Азербайджану в период Азербайджанской Народной Республики и их предотвращение. // Научные труды НГУ. Серия общественных наук, 2011, № 1, с. 13-18.*

На источники по сборникам статей и материалам конференций следует указать так: *Напр.: Габиббейли И.А. Городу Нахчыван – пять тысяч лет. / Материалы научно-практической конференции на тему: «Создание Нахчыванской Автономной Республики: история и современность». Баку: Нурлан, 2007, с. 20-27.*

На диссертацию следует ссылаться так: *Напр.: Гасанлы О.Г. Система использования краеведческих материалов в формировании личности ученика: Дис... доктора педагогических наук. Нахчыван, 2005, 240 с.*

На автореферат диссертации ссылка дается также, но следует добавить слово «автореферат».

Ссылка на газетные материалы производится так: *Напр.: Шереметевски Р.А. Сольные скважины Нахчывана. Газ. «525-я газета», Баку, 28 июля 2012*

Ссылка на архивные материалы дается так: *Напр.: НГИА Нахчывана: ф.19, оп.3, д. 56, лл.7-9.*

В списке использованной литературы следует предпочитать литературу последних 5-10 лет.

П.С.: Присылающие в «Научные труды» НГУ статьи из других организаций авторы, должны представить на имя ректора НГУ письмо руководителя организации, которую они представляют. Статьи, не отвечающие на эти требования, не будут в последующем приняты издательством.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

DÜZƏLIŞLƏR ÜÇÜN SƏHİFƏ

PAGE FOR CORRECTION

СТРАНИЦА ДЛЯ КОРРЕКЦИЙ

Nəşriyyat direktoru:	Samir Tarverdiyev
Mətbəə müdiri:	Vidadi Kazımov
Baş mühəndis-proqramçı:	Səminə Rüstəmov
Aparıcı redaktor:	Sahilə Abbasova
Aparıcı redaktor:	Günəl Məmmədova
Aparıcı korrektor:	Sitarə Əlizadə

Yığılmağa verilib: 19.09.2022
Çapa imzalanıb: 28.09.2022
Formatı: 60/90, 32/1, həcmi 3,5 ç/v
Sifariş №70, sayı 100 nüsxə

REDAKSIYANIN ÜNVANI: 7012. Naxçıvan şəhəri,

*Universitet şəhərçiyi,
Naxçıvan Dövlət Universiteti,
Əsas bina, I mərtəbə,
"Qeyrət" nəşriyyatı*

TELEFON:

(00994 036) 545-45-59

(00994 036) 544-08-61

E-mail:

elmi.hisse@mail.ru