



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ
TA'LIMI VAZIRLIGI
JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI
Umumiy fizika kafedrası

“Himoya qilishga ruxsat beraman”
Fizika matematika fakulteti dekani
_____ f.m.f.n. Qurbonov E
“ ” _____ 2015y.

5110200-“Fizika-astronomiya o`qitish metodikasi” yo`nalishi bo'yicha
bakalavr darajasini olish uchun
“Ferromagnit materiallar va ularning kosmos texnikasida
qo`llanilishining ahamiyati”(AL va KXX misolida)
mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bajaruvchi: _____ Orzikulov Alisher
Ilmiy rahbar: _____ o`q O`rozov A.

Malakaviy-bitiruv ishi Umumiy fizika kafedrasining 2015 yil “___” _____dagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi (bayonnoma № ____).

Kafedra mudiri:

prof. R.N. Bekmirzaev

Malakaviy bitiruv ishi kafedraning 2015 yil
“___” _____dagi majlisida himoya
qilindi _____ ball bilan baholandi

JIZZAX-2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
-------------	---

I-BOB. Ferromagnetiklarning magnit xossalari

1.1.Ferromagnetiklar.....	12
1.2.Ferromagnetiklarning termodinamik xossalari.....	16
1.3. Ferromagnetiklarning klassik nazariyasi.....	17

II-BOB. Ferromagnitlarning tabiati va xossalari haqidagi ma'lumotlar tahlili

2.1. Ferromagnetiklarning magnitlanishi.....	20
2.2. Kyuri-Vess qonuni.....	22
2.3. Ferromagnitizmning tabiati.	26
2.4. Antiferromagnitizm.....	28
2.5. Ferritlar.....	29

III - BOB. Ferromagnetiklarning yer sun'iy yo'ldoshlari va orbital stantsiyalar - kosmosda qo'llanilishi

3.1. Yer sun'iy yo'ldoshlarining turlari va ularning amaliy ahamiyati.....	31
3.2. Boshqariluvchi yo'ldosh kemalar va orbital stantsiyalar.....	37
3.3. Kosmik apparatlar yordamida oy va planetalarni tadbiq qilish	41
3.4. Boshqariluvchi transport kosmik kemalari (TKK).....	44
3.5. AQSH va Rossiyaning kosmodromlari.....	54
3.6. Kosmonavtika va uning ekologik muammolari	57
3.7. Tadqiqot markazi.....	62
XULOSA.....	64
ADABIYOTLAR.....	65

KIRISH

Kadrlar tayyorlash milliy modelida oliy ta'lim maxsus o'rin egallaydi hamda uzluksiz ta'limning mustaqil turi hisoblanadi. Oliy ta'limning maqsadi respublikamizning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy rivojini ta'minlashga, o'zi tanlagan mutaxassislik bo'yicha bozor iqtisodiyoti sharoitida mustaqil ishlashga layoqatli, yuqori malakali, raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashdan iboratdir¹.

Respublikamizda "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun va "Kadrlar Tayyorlash Milliy Dasturi" ning amalga oshirilayotganligi munosabati bilan umumiy o'rta va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalaridagi fizika o'qitish mazmunining yangilanishi, yangi laboratoriya xonalari va jihozlari bilan ta'minlanishi, ta'limda axborot texnologiyalaridan keng foydalanishga erishish, fizika o'qituvchilarini tayyorlash jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining IX sessiyasida (1997 yil 29 avgust) Prezidentimiz I.A.Karimov "Yuqori malakali pedagog kadrlar tayyorlash va qayta tayyorlashga e'tibor berish lozim. Kadrlar tayyorlashning sifati, erkin fikrlovchi shaxs-fuqaroni kamol toptirish, ertaga guruhxonalar va auditoriyalarda kimlar dars va saboq berishiga bog'liq. Yana bir bor ta'kidlab o'tishga to'g'ri keladi: amalga oshirilayotgan barcha islohotlarning taqdiri shu masalaga, ya'ni kadrlar tayyorlashga chambarchas bog'liqligini biz aniq va ravshan anglab olishimiz lozim. O'zini shu mamlakatning haqiqiy vatanparvari deb biladigan har bir kishi bu Dasturni amalga oshirishga o'z mehnatini, o'z zulusini qo'shadi, deb ishonaman" deya ta'kidlab o'tgan edi.

Zamonaviy jamiyat taraqqiyotining intensiv rivojlanishi umumiy o'rta ta'lim maktablari, AL va KXKlari oldiga tarbiya jarayonini zamonaviylashtirishning yangi talablarini qo'ymoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezident I.A.Karimov ta'kidlaganidek: "Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirish jarayonida maktab ta'limi, ayniqsa, umumta'lim maktablarining moddiy-texnik bazasini mustahkamlashga e'tiborni kuchaytirish biz uchun kun tartibidagi eng muhim va

¹Karimov I.A. Barkamol avlod orzusi. –T.: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi.2000.– 245 b. –B.188

jiddiy masalaga aylandi". Birgina ta'lim sohasida ushbu muammoni talab darajasida hal qilish uchun maktablarda o'qitiladigan turli sohalarga oid fanlarni o'qitishni zamonaviy vositalar orqali tashkil etish, samarali usul, shakllaridan foydalanish muhim ahamiyatga molik dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Hozirgi kunda shaxsga yo'naltirilgan pedagogik texnologiyalar deyarli barcha rivojlangan mamlakatlarda o'rganilmoqda, o'zlashtirilmoqda va o'ziga xos darajada qo'llanilmoqda. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyasi fan, madaniyat va ma'rifat masalalari bo'yicha BMT tarkibidagi nufuzli bo'lim YUNESKO tomonidan ham tan olingan va shunday ta'rif berilgan; ta'lim texnologiyasi ta'lim modellarini optimallashtirish maqsadida inson va texnika resurslari hamda ularning o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda butun o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonini yaratish, qo'llash va aniqlash tizimidir.

Mavzuning dolzarbligi.

Qattiq jismlar tuzilishi, tarkibi, ularni tashkil etgan zarralari orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari, mexanik, elektr, magnit, optik va boshqa xossalari jihatidan turli guruhlariga bo'linadi. Masalan, elektr xossalari bo'yicha qattiq jismlar yaxshi o'tkazgichlar (metallar), yarim o'tkazgichlar (bu atamani qo'shib yozsa xam bo'ladi), dielektriklar guruhlarini tashkil qiladi. Magnit xossalari jihatidan esa diamagnit, paramagnit, ferromagnit, antiferromagnit va ferritlar deb ataladigan qattiq jismlar turlari mavjud. Magnit materiallar sifatiga, texnik qiymatiga ko'ra ferromagnetik buyumlar va ferromagnetik kimyoviy birikmalardan (ferritlar) dan iborat.

Ferromagnetik - kristall buyum bo'lib, domenning natijaviy magnit momenti noldan farqli bo'ladi. Materialning magnit xossalari elektr zaryadlarining ichki yopiq hajmi orqali ifodalanib, neytral aylanma toklar orqali namoyon bo'ladi. Bunday aylanma toklarga elektr oqimi o'z o'qi bo'ylab aylanishi (elektronli, spontanli-energiyali) hamda atom orbitasi bo'ylab aylanadi.

Ferromagnetizmning namoyon bo'lishi Kyuri nuqtasiga, ya'ni haroratiga ham bog'liq bo'lib, Kyuri nuqtasidan past bo'lganda, kristall strukturaning ba'zi mikroskopik sohasi oralig'ida magnit domen deb atalish joylarida elektronlarning xususiy aylanishlari bir xil va bir yo'nalishda bo'lib qoladi. Shuning uchun jismlarning ferromagnit holatida o'z-o'zidan magnitlanishning tashiqi magnit maydoni ta'sirisiz paydo bo'lishidir. Biroq alohida domenlarning yo'nalishi turlicha bo'lib, bunday magnit oqimning tashqi muhitdagi momenti nolga teng. Shuning uchun ham ferromagnit materiallarning fizik xossalarini o'rganish hamda ularning kosmos texnikasida qo'llanilishini tahlili qilish hozirgi zamon fizikasining muhim vazifalaridan hisoblanadi. Shu sababli BMI mavzusini dolzarb deb hisoblash mumkin.

2. Ishning maqsadi va vazifalari: Bitiruv malakaviy ishni bajarishda quyidagi maqsad va vazifalar qo'yilgan:

Bitiruv malakaviy ishning asosiy maqsadi ferromagnit materiallarning hozirgi paytda kosmos texnikasida qo'llanilishini tahlili qilishdan iborat.

Asosiy vazifalar:

- ❖ Ferromagnitizmning tabiatini o'rganish va tahlili qilish;
- ❖ Ferromagnit materiallarning temperaturaga bog'lanish qonuniyatlarini (Kyuri-Vess qonuni) tahlil etish;
- ❖ Ferromagnit materiallarning hozirgi zamon texnikasida, xususan, kosmos texnikasida qo'llanilishini tadqiq etish.

3. Ishdagi ilmiy yangiliklar va erishilgan natijalar

Ferromagnit materiallar kosmos texnikasida juda keng ravishda qo'llanilib kelinmoqda. Tadqiqot guruhida esa texnika vositalari va ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'tilganda ularning natijasi quyidagicha ekanligi aniqlandi.

Tajriba-sinovdan aniqlandiki, fizika darslarini o'tishda pedagogik texnologiyalaridan foydalanish natijasida:

- o'quvchilarning fanlarga qiziqishi ortadi;
- o'quvchilarning fizik hodisa va jarayonlar haqida tasavvurlarga ega bo'ldilar;
- o'quvchilarning o'z ustida mustaqil ishlashlari, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishlari uchun sharoit yaratiladi;

O'quvchilarning bilimi chuqurlashadi: dars samaradorligi oshadi.

Sinov ishlarining natijalari, fizikani pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish tizimini takomillashtirishga va shu asosda metodik tavsiyalar, yondashuvlar, takliflar kiritishga yordam berdi.

4. Ishning amaliy ahamiyati. Bitiruv malakaviy ishda olingan natijalar Akademik litseylarda fizika fanini hususan magnetizm kursini o'qitishda va o'quvchilarni fanning shu bo'limi bo'yicha masala echishga o'rgatishda yosh o'qituvchilarga foydalanish uchun tavsiya etilgan.

I-BOB. FERROMAGNETIKLARNING MAGNIT XOSSALARI

Qattiq jismlar tuzilishi, tarkibi, ularni tashkil etgan zarralari orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari, mexanik, elektr, magnit, optik va boshqa xossalari jihatidan turli guruhlariga bo'linadi. Masalan, elektr xossalari bo'yicha qattiq jismlar yaxshi o'tkazgichlar (metallar), yarim o'tkazgichlar (bu atamani qo'shib yozsa ham bo'ladi), dielektriklar guruhlarini tashkil qiladi. Magnit xossalari jihatidan esa diamagnit, paramagnit, ferromagnit, antiferromagnit va ferritlar deb ataladigan qattiq jismlar turlari mavjud.

- qattiq jismlarning ayrim muxim xossalari hamda ularni tavsiflaydigan asosiy tushunchalar to'g'risida ma'lumot beramiz.

- qattiq jismlar ularni tashkil qilgan zarralarning joylashish tartibiga asoslanib kristall va amorf jismlar guruhlariga ajraladi. Amorf jismlarni (masalan, shishani) tashkil qilgan atomlar (ionlar, molekulalar)ning joylashishida qat'iy bir tartib yo'q. Bundan ularning fazalarini o'zgartirishida (masalan suyuqlanishida) qat'iy o'tish nuqtalari (suyuqlanish haroratlari) mavjud bo'lmasligi kelib chiqadi: amorf jismlar bir xolatdan ikkinchi holatga uzluksiz o'tib boradi. Ammo, kristall jismlarni tashkil qilgan atom (ion, molekula)lar joylashishida muayyan tartib mavjud: ma'lum yo'nalishlarda har qanday ikki qo'shni atom oralg'ii bir xil. Shuning uchun ham kristall holatdagi qattiq jismlarning fazalarini o'zgarishi (suyuqlanish, qotish va hakoza) qat'iy muayyan haroratda va bosimda sodir bo'ladi. Modda qattiq holatda - kristall yoki amorf shaklda bo'lishi mumkin.

Kristallar doimiy shaklga ega, amorf jismlar esa doimiy shaklga ega emas, bu ularning nomlanishidan ham kelib chiqadi, «amorf» grekcha so'z bo'lib, «shaklsiz» degan ma'noni anglatadi. Kristall moddalar bitta yaxlit kristalldan (monokristall) va juda ko'p «o'sgan» kristallchalar (polikristallar) dan iborat bo'lishi mumkin. Masalan, barcha temir buyumlar polikristall temir bo'laklaridan tayyorlangan. Amorf moddalarga misol qilib, shishani olish mumkin. Bir moddaning o'zi termodinamik sharoitga boliq ravishda kristall yoki amorf

holatida bo`lishi mumkin. Masalan: oltingugurt kristall shaklda (sariq rangda) va amorf (plastik oltingugurt –to`q qo`nir rangda) bo`ladi.

Kvars – kristall, biroq kvars qumi eritilib, so`ngra eritma tez sovutilsa, amorf kvars shisha hosil bo`ladi.

Metallurgiyada olinadigan temir kristall tuzilishga ega. Biroq, eritmani tez sovutish usuli bilan amorf temir (temir oyna) olinadi. Moddaning kristall holatini amorf olatidan farqlovchi asosiy belgisi shundan iboratki, kristall moddalar erish harorati deb ataluvchi muayyan haroratda suyuq holatga o`tadi (eriydi). Amorf holatdagi modda isitilganda sekin- asta yumshab borib, so`ngra suyuq holatga o`tadi.

Amorf jism o`z-o`zidan kristall holatga o`tishi mumkin. Xuddi shuningdek, plastik oltingugurt ham o`z-o`zidan kristall holatga aylana oladi. Juda qadimiy binolar oynasi va eskirib ketgan billur idishlar o`zining yaltiroqlik xususiyatini yo`qotadi. Bunday shishalarni tekshirish, ularning yaltiroqligini yo`qolish sababi, unda mayda kristallar hosil bo`lishi ekanini ko`rsatadi.

Amorf jismlarda atomlarning eng yaqin qo`shnilari o`rtasida tartib va davriylik saqlangan holda, uzoqlashgan sari tartib va davriyligi buzila boshlaydi. qancha ko`p uzoqlashsa, buzilish shuncha kuchliroq bo`ladi. Shuning uchun amorf jismlarga yaqin tartibi saqlangan va uzoq tartib va davriyligi to`la salanmagan qattiq jismlar deb qabul qilingan. Magnit materiallar sifatiga, texnik qiymatiga ko`ra ferromagnetik buyumlar va ferromagnetik kimyoviy birikmalardan (ferritlar) dan iborat. **Ferromagnetik** - kristall buyum bo`lib, domenning natijaviy magnit momenti noldan farqli bo`ladi. Materialning magnit xossalari elektr zaryadlarining ichki yopiq hajmi orqali ifodalanib, neytral aylanma toklar orqali namoyon bo`ladi. Bunday aylanma toklarga elektr oqimi o`z o`qi bo`ylab aylanishi (elektronli, spontanli-energiyali) hamda atom orbitasi bo`ylab aylanadi.

Ferromagnetizmning namoyon bo`lishi Kyuri nuqtasiga, ya'ni haroratiga ham bog`liq bo`lib, Kyuri nuqtasidan past bo`lganda, kristall strukturaning ba'zi mikroskopik sohasi oraliq`ida magnit domen deb atalish joylarida elektronlarning xususiy aylanishlari bir xil va bir yo`nalishda bo`lib qoladi. Shuning uchun

jismlarning ferromagnit holatida o'z-o'zidan magnitlanishning tashi magnit maydoni ta'sirisiz paydo bo'lishidir. Biroq alohida domenlarning yo'nalishi turlicha bo'lib, bunday magnit oqimning tashqi muhitdagi momenti nolga teng.

Ba'zi bir materiallarning domen o'lchamlari $0,001-10 \text{ mm}^3$ (qo'shni qavatlar orasidagi 10-100 atomlar joylashgan joy uchun).

Ferromagnit materiallarida magnitlanish jarayonini magnitlanish egri chizig'i orali kuzatish mumkin.

Nisbiy magnit singdiruvchanlik magnit maydoni **H** va induksiya **B** orasidagi bog'lanishdan magnit doimiysini e'tiborga olingan holda topiladi. Katta ahamiyatga ega bo'lgan qiymat maksimal singdiruvchanlikka, ya'ni 1 ga intiladi. Magnit singdiruvchanlik egri chiziqning nuqtasidagi magnit maydoni bo'yicha induksiyasining hosilasini e'tiborga olgan holda differensialiga o'tishlik deb ataladi.

Uni kelgusida magnit singdiruvchanlik deb yuritamiz **P** va 0 da boshlang'ich singdiruvchanlik deyilib, juda kuchsiz maydonda 0,1 a/m da kuzatiladi. Katta ahamiyatga ega bo'lgan qiymat maksimal singdiruvchanlikka, ya'ni 1 ga intiladi.

Magnit singdiruvchanlik egri chizig'ining nuqtasidagi magnit maydoni bo'yicha induksiyasining hosilasini e'tiborga olgan holda differensialiga o'tishlik deb ataladi.

O'zgaruvchan maydondagi ferromagnitlarning bog'lanishi dinamik magnit o'tkazuvchanlik deyilib, induksiyaning katta bo'lmagan qiymatiga mos keluvchi maydonning katta bo'lgan qiymatlari orqali ifodalanadi. Ferromagnit materiallaridagi Kyuri haroratidan yuqori haroratda spantan magnitlanuvchi materiallarda magnitlanish to'xtaydi.

1. Elektr uyma temir-oltingugurt va xlorli-temir aralashmasidan elektroliz yo'li bilan olinadi.

2 Karbonilli temir pentakarbonilli temir bilan termik yo'l, ya'ni 200°S harorat va 15 MPa bosim ostida uglerod oksidini temir bilan ta'sirlanishi orqali olinadi.

Kremniyli elektrotexnik po'lat ommaviy iste'mol materiali sifatida foydalanilib, kremniyni qo'shish yo'li bilan materialni oshirish orqali uyurma toklarini kamayishiga olib kelinadi. Po'lat tarkibidagi kremniyning miqdori uglerodni grafit ko'rinishida ajrab chiqishiga yoki zanglashiga ta'sir qiladi. Bu esa uning oshishini kamayishiga va gisterezis isrofini oshishiga olib keladi. Elektrotexnik po'lat strukturaviy tuzilishiga ko'ra bo'linadi va markalanadi:

a) strukturaviy bo'yicha bog'lanish sinfi buyicha;

1- issiqlik ostida izotopli;

2- sovuq izotopli;

b) Kremniyning tarkibi (ikkinchi sinf markazidagi)

1. 0- 0,4% gacha

2. 0,4 – 0,8% gacha

3. 0,8 – 1,8% gacha

4. 1,8 – 2,8% gacha

5. 2,8 – 3,8% gacha

6. 3,8 – 4,8% gacha

6-0,4 A/M (B 0,4) kuchlanganlik maydoni ostidagi kuchsiz magnit maydonidagi magnit induksiya.

7-10 K/m (B 10) kuchlanganlik maydoni ostidagi o'rta magnit maydonidagi magnit induksiya.

Po'lat 4 ta son bilan markalanib, 3ta son po'lat turini, 4 chi son po'lat turining tartibli nomerini bildiradi. Po'lat rulon list kesilgan lenta shaklida chiqariladi. List qalinligi 0,1-1 mm.

Permallar - po'lat va nikel qoplamasi bo'lib, kichik maydonda yuqori magnit singdiruvchanlikka ega bo'lib, yuqori nikel va uyi nikelga ajratiladi. Yuqori nikel permallar 70-83% ni, quyi nikelli permallar 40-50% nikelga ega. Tavsiflovchi asos nikelning tarkibi bo'lib, maksimal magnit singdiruvchanlikka 78,5 % nikel ega bo'lgan qotishma.

Izoterm deb ataluvchi otishmaning magnit singdiruvchanligi esa 30-80 bo'lib, kuchlanganlik bir necha yuz marta o'zgarishida ham, uning qiymati sezilmas

darajada o'zgaradi, xolos. 2-guruga **Ni-Su, Fe-Ni, Fe-Ni-Sr** asosidagi qotishmalar kirib, harorat bilan bog'liq xatolik apparaturalarda kompensasiyalash ishlarida qo'llaniladi. Magnit singdiruvchanlikning haroratga bog'liqligini aniqlab olish maqsadida ferromagnetiklar xossasidan foydalanib, induksiya Kyuri nuqtasigacha kamaytiriladi. Bunday ferromagnetiklar uchun Kyuri nuqtasi 0-100 °C oralig'ida joylashadi.

Ni-Su qoplamasida (30% mis) harorat bilan bog'liq xatolik -20^0 - $+8^0$ C oralig'ida kompensirovkalash (40%li mis) 50^0 dan $+10^0$ C oralig'ida bo'ladi. **Fe-Ni-Sr** kompensatorlar keng qo'llanilib, qulayligi -70^0 - $+70^0$ C oralig'idadir.

Uchinchi guruhga yuqori magnetikli qotishmalar Fe-Pt, Fe-So, Fe-Al kirib, material namunaviy o'lchash chiziqli o'zgarmas $(40-120) \cdot 10^{-6}$ oralig'ida musbat bo'ladi. 4-chi guruga temir kobalt qotishmalari kirib, ular 24 Tl dan yuqori induksiya to'yinishiga ega. 50-70% So li qotishma permendyur deb yuritilib, qimmat baholigi uchun dinamik reproduktorlar, osillograf va boshqalarda ishlatiladi.

Ferritlar elektr o'tkazuvchanlikli magnit keramikasini tashkil etadi. Umumiy holda temir 10-11 marta ko'tariluvchi yuqori chastotaga va yuqori magnitli xossalarga ega bo'lganligi uchun kuchaytirilgan yuqori chastotalarda keng qo'llanilmoqda.

Ferritlar temir oksidini hamda ikki valentli va bir valentli metall oksidlarining tizimini ifodalaydi. **Me** - metalning 2 valentli simvoli.

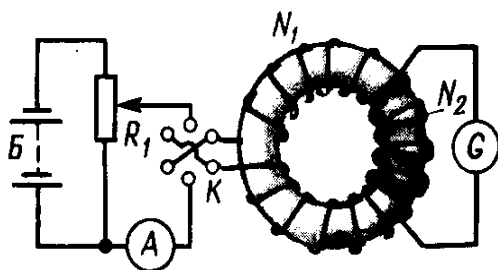
Yumshoq magnitli ferritlar yuqoridagi bolanishdan ko'rinib turibdiki, yuqori magnit induksiya 0,3 Tl ga kichik koeffisientli kuch 16 A/m bo'lganda erishadi. Yuqori qiymatlarda ferrit katta isrofga ega bo'ladi. Ferritning nisbiy dielektrik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lib, o'zining tarkibiga bog'liq chastotasi o'sishi bilan dielektrik singdiruvchanligi pasayadi. Magnit dielektriklar turli xil magnit materiallardan biri bo'lib, ular yuqori chastotalar uchun mo'ljallangan va yuqori solishtirma elektr qarshilikka, kichik magnit isrofga ega. Magnit dielektriklar ferromagnit kukun organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan bir-biridan izolyasiyalangan bo'lakni presslab tayyorlanadi.

1.1. Ferromagnetiklar

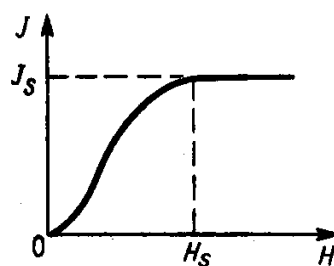
1. Uncha yuqori bo'lmagan temperaturalarda, tashqi ta'sirlar - magnet maydoni, deformatsiya, harorat o'zgarishi, ta'sirida kuchli o'zgaradigan, o'z-o'zidan (spontan) magnitlaniganlikka ega bo'lgan qattiq moddalarni **Ferromagnetiklar** deb ataladi. Ferromagnetiklar kuchsiz dia - va paramagnetiklardan farqli o'laroq, kuchli magnet muhitdir: ularda ichki magnet maydoni tashqi maydondan yuzlab va minglab sharti ortiq bo'ladi. Bunday xossalarga, o'tish metallari (temir, kobalt, nikel), ayrim ishqoriy er elementlari va ayrim qotishmalarning kristallari, ferritlar, hamda ayrim metall shishalar, ega.

2. Ferromagnetiklarning xossalarini eksperimental o'rganishga A.G.Stoletov katta hissa qo'shgan. O'zining doktorlik dissertatsiyasida u yumshoq temirning magnitlanganligini magnet maydon kuchlanganligiga bog'lanishini tadqiq qilgan. U taklif etgan eksperimental usul, ballistik galpvanometr yordamida, ferromagnet halqalarda F_m magnet oqimini o'lchashdan iborat bo'lgan.

Birlamchi cho'lg'am N_1 o'ramlardan iborat toroid, tekshirilayotgan materialdan (masalan, quydirgan temir) o'zakka ega bo'lgan. N_2 o'ramdan iborat ikkilamchi cho'lg'am G_1 ballistik galpvanometrغا tutashtirilgan (1-rasm). N_1 cho'lg'am B akkumulyator batareyasi zanjiriga ulangan. Bu cho'lg'amga qo'yilgan kuchlanishni demak, undagi I tok kuchini ham R_1 potentsiometr yordamida o'zgartirish mumkin bo'lgan. K kommutator vositasida tokning yo'nalishi o'zgartirilgan.



1.1-1-rasm.



1.1-2-rasm.

N_1 cho'lg'amdagi tokning yo'nalishi qarama-qarshisiga o'zgartirilganda N_2 cho'lg'am zanjirda qisqa muddatli tok paydo bo'lgan va ballistik galpvanometr orqali, (1.1 ning 1-rasmda) ko'rsatilganidek, teskari ishora bilan olingan,

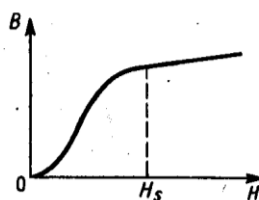
ikkilamchi cho'lg'am oqim ilashtirishining o'zgarishini galpvanometr zanjirining R elektr qarshiligiga nisbatiga teng, q elektr zaryadi o'tgan:

$$q = 2N_2\Phi_m/R$$

Agar o'zak ingichka, uning ko'ndalang kesimi esa S ga teng bo'lsa, u holda o'zakdagi magnit maydon induktsiyasi

$$B = \Phi_m/S = qR/(2N_2S)$$

O'zakdagi magnit maydon kuchlanganligi formula bilan hisoblanadi: $H=N_1I_1/\ell_{o'rt}$ bundagi $\ell_{o'rt}$ -o'zak o'rta chizig'ining uzunligi $\vec{B}$ va larni bilgan holda magnitlanganlikni topish mumkin.



1.1-3-rasm

3. Ferromagnetiklar xossalarini eksperimental o'rganish natijalari 2-4-rasmlarda keltirilgan 2-rasmda magnitlanganlikning magnit maydon kuchlanganligiga bog'lanishi ko'rsatilgan. H_s ning biroz qiymatidan boshlab magnitlanganlik gektorining moduli o'zgarmay qoladi va J_s ga teng. Bu hodisani magnit to'yinish deb ataladi. B ning H ga bog'lanish grafigi $J=f(H)$ grafikdan: to'yinish boshlanishi

bilanoq $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{J})$ magnit induksiya magnit maydon kuchlanganligiga bog'liq holda chiziqli qonun bo'yicha orta boshlaydi. Ferromagnetiklarning muhit

xususiyati μ ning H ga bog'liqligidir. Ferromagnetikning nisbiy magnit singdiruvchanligi μ dastlab H ortishi bilan tez o'sadi, maksimumga erishadi, keyin

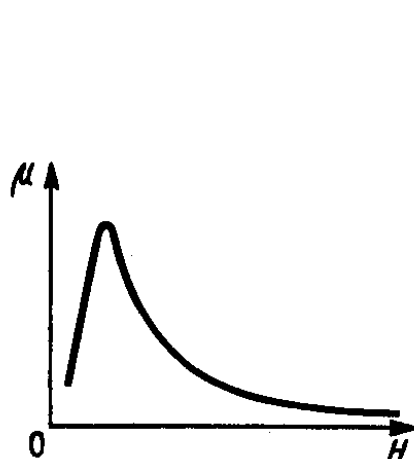
esa, juda kuchli magnitlovchi maydonlarda birga intilib,.Oxirgini shu bilan tushuntiriladiki, H ning juda katta qiymatlarida $\vec{B} = \mu_0 H + \mu_0 \vec{J}$ formuladan $\mu_0 = \vec{H}$ ga nisbatan $\mu_0 \vec{J} = \mu_0 \vec{J}_s$ ni hisobga olmaslik mumkin. U holda $B=\mu\mu_0\vec{H} \approx \mu_0 \vec{H}$ va

$\mu \approx 1$. Ferromagnetiklar uchun μ ning maksimal qiymatlari juda katta:

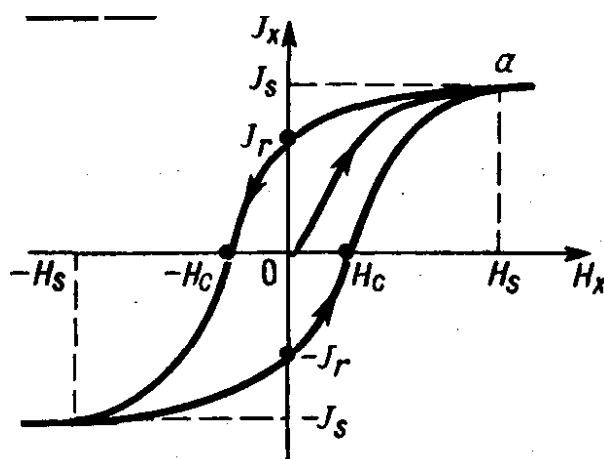
$$\mu_{\max} \sim 10^3 \div 10^6$$

4. Ferromagnit namuna $\vec{J}$ magnitlanganligining $\vec{H}$ kuchlanganlikka bog'lanishi mazkur namuna dastlab qanday ta'sirlarga duchor qilinganligiga juda ham bog'liq

bo'lishini tajribalar ko'rsatgan. 2-4-rasmlarda keltirilgan grafiklar, dastlab to'la (butunlay) magnitsizlantirilgan namunaning magnitlanishiga mos keladi.



1.1-4-rasm.



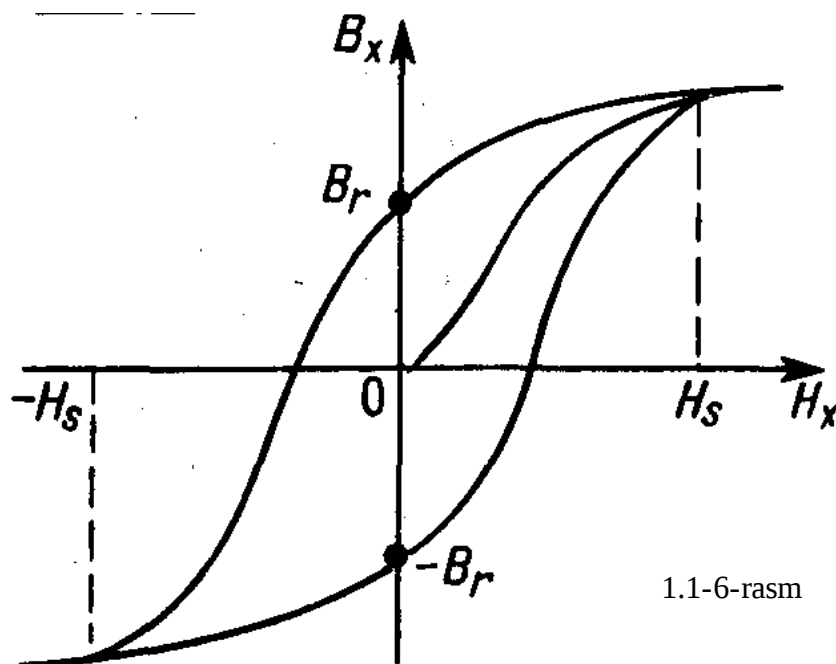
1.1-5-rasm.

Gap shundaki, ferromagnetiklar, ularni tashqi magnet maydondan chiqarilgandan so'ng ham, magnetiklanganligini qisman saqlash fazilatiga ega. Bu ferromagnetiklarda kuzatiladigan magnet gisterezis hodisasi bilan bog'langan (5-rasm). Dastlab ferromagnet namuna butunlay magnitsizlantirilgan bo'lsin. U holda kuchlanganligi OX o'qi bo'ylab yo'nalgan tashqi magnet maydonda: $\vec{H} = \vec{H}_x = H_x \vec{i}$, namunaning magnitlanganligi magnitlanishning boshlang'ich egri chizig'i a bo'ylab. $H_x=0$ da $J_x=0$ dan, magnet to'yinishi holatiga mos keluvchi $H_x=H_s$ dagi O_a nuqtada $J_x=J_s$ gacha ortadi.

Agar keyin H_x magnet maydon kuchlanganligi kamaytirilsa, J_x magnitlantirmay O_a dan tepada yotgan egri chiziq bo'ylab o'zgaradi. $H_x=0$ da magnitlanganlik $J_x=J_r>0$ va faqat kuchlanganligi $H_x=-H_c<0$ bo'lgan magnitsizlantiruvchi magnet maydondangina nolga aylanadi. Namuna qayta magnitlanganda I_x ning H_x ga bog'lanishining keyingi o'zgarishi (yurishini, yo'nalishi, yum), magnet gisterezisining oxirgi sirtmog'ini tasvirllovchi, 5-rasmda ko'rsatilgan. J_r va H_c kattaliklar qoldiq magnitlanganlik va koertsitiv kuch deb atalishadi. Koertsitiv kuch ferromagnet materialning magnitlanganlik holatini saqlash qobiliyatini xarakterlaydi.

B_x ning H_x ga bog'lanishining shunga o'xshash magnet gisterezisining oxirgi sirtmog'i 6-rasmda keltirilgan. B_k kattalik qoldiq induksiya deb ataladi. 6-

rasmdagi gisterezis sirtmog'ining yuzasi, qayta magnitlanish bir sikl davomida, ferromagnetik birlik hajmida ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga proporsional ekanligini isbotlash mumkin.



1.1-6-rasm

Koertsitiv kuchning qiymatiga qarab materiallar yumshoq - magnit va qattiq magnitlarga ajratiladi. Birinchilari, koertsitiv kuchning kichik qiymati ($H_c \sim 0 \div 8 \text{ Hm}$) va qayta magnitlanishda juda kichik energiya yo'qolishlari bilan ajralib turadilar. Bu materiallar transformatorlar, elektr mashinalar yasashda ishlatiladi. Qattiq - magnit materiallar to'yingungacha magnitlanishadi va nisbatan kuchli magnit maydonlarida qayta magnitlanishadi. Ular koertsitiv kuch ($H_c \sim 10^4 \div 10^5 \text{ a/m}$) va qoldiq induksiya ($V > 1 \text{ Tl}$) larning juda katta qiymatlari bilan xarakterlanishadi. Bu materiallarni doimiy magnitlarni tayyorlashda ishlatiladi.

1.2. Ferromagnetiklarning termodinamik xossalari

1. Ferromagnit namunaning qoldiq magnitlanganligi u titiraganda buzilishi mumkin. Shuning uchun doimiy magnitlarni urinishlardan saqlash kerak. Ferromagnit jismning qizishi ham shunga o'xshash ta'cir qiladi. Harorat ortishi bilan ferromagnetikning magnitlanganligi kamayadi. Kyuri nuqtasi deb atalgan etarlicha yuqori temperaturada u butunlay yo'qolib ketadi. Kyuri nuqtasidan yuqori temperaturalarda ferromagnetik tashqi magnit maydonda o'zini paramagnetik modda kabi tushadi. U nafaqat o'zining ferromagnit xossalarini yo'qotadi, balki uning issiqlik sig'imi, elektr o'tkazuvchanligi va boshqa ba'zi xossalari ham o'zgaradi. Kyuri nuqtasida sodir bo'ladigan moddani ferromagnetikdan paramagnetik holatga o'tishi issiqlik ajralishi yoki yutilishi bilan kuzatilmaydi. Shuning uchun u ikkinchi tur fazoviy o'tishga misol bo'ladi ((1 ga qarang). Kyuri nuqtasi temirda 1043 K, kobalptda 1403 K va nikelda 631 K ga teng.

1. XIX asrning o'rtalarida ikkita magnitomexanik effektlar kashf etildi: ferromagnit namunaning u magnitlanganda shakl va o'lchamlarining o'zgarishidan iborat, magnitostreksiya hodisasi (1842 Joul); ferromagnit numuna, uning mexanik deformatsiyalanishida magnitlanganligining, o'zgarishidan iborat, Villari effekti (1885 E.Villari). Bu hodisalar magnitostiktsiyaviy datchik va relelarda qo'llaniladi. Ferromagnetiklarda, ular davriy o'zgaradigan magnit maydonda magnitlanganlarida, paydo bo'ladigan mexanik tebranishlar ultra tovushning magnitostriktsiyaviy nuralashgichlarida ishlatiladi.

1.3. Ferromagnetiklarning klassik nazariyasi

1. Ferromagnitizmning klassik nazariyasi frantsuz fizigi P.Veys (1907) tomonidan ishlab chiqilgan. Bu nazariyaga binoan Kyuri nuqtasidan past temperaturalarda turgan ferromagnetizm namunaning hamma hajmi, to'yinishgacha o'z-o'zidan (spontan) magnitlangan, kichkina sohalarga - domenlarga bo'lingan. Domenlarning chiziqli o'lchamlari $10^{-3} \div 10^{-2}$ sm tartibda. Magnitsizlantirilgan namunada, tashqi magnit maydon bo'lmasa, domenlarning magnit momentlari shunday orientatsiyalangan bo'ladiki, namunaning natijaviy magnitlanganligi (tamoman) butunlay nolga teng.

Kuchlanganligi sekin va (monoton) bir tekis ortib g'oradigan magnit maydonida bunday namunaning ko'rsatilgan magnitlanishi ichki jarayon hisobiga sodir bo'ladi: domen chegaralarining siljishi va domenmagnit momentlarining aylanishi (burilishi). Domenlar orasidagi chegaraning siljish jarayoni $\vec{H}$ vektor yo'nalishiga yaqin yo'nalishlarda o'z-o'zidan magnitlangan domenlarning o'lchamini ortishiga olib keladi. $\vec{H}$ yo'nalishi bo'yicha domenlarning magnit momentlarining burilishi faqat to'yinishga yaqin sohalarda asosiy rol o'ynaydi (ya'ni H ning H_s ga yaqin qiymatlarida). H ga J ning eng tik bog'lanishiga mos keluvchi, H ning o'rtacha qiymatlari sohasida, H bir tekis o'zgarganda J ning sakrab ro'y beradigan o'zgarishidan iborat, Barkgauzen (1919) effekti kuzatiladi.

Barkzauzei effekti, maydon kuchlanganligi ortganda domenlar chegaralarining muloyim ko'chishiga to'sqinlik qiladigan, namunada begona element va boshqa nuqsonlarning mavjudligi bilan bog'liq.

2. Eyinsheyn- de Gaaz va Barnet effektoari asosida ferromagnitlar uchun giromagnit spin tabiatiga ega ekanligini ko'rsatdi, ya'ni ferromagnitik atomlari elektronlarning spin-magnit momentlari bilan bog'liq. Atomda elektronlar, har birida Paulining taqiqlash kvant printsipligiga mos holda ma'lum sondan ko'p bo'lmagan elektronlar joylashgan, qatlamlar bo'yicha taqsimlanadi. Atomning, birinchisidan tashqari (atom yadrosiga ega yaqin), hamma qatlamlari, tartib raqamlari qancha katta bo'lsa shuncha ko'p, qobiqlarga ajraladi. qatlam va

qobiqlar bo'yicha elektronlar shunday taqsimlanadiki, atom energiyasi eng kam bo'ladi. Elektronlar bilan butunlay to'lgan atom qatlami yoki qobig'ida turgan hamma elektronlarning natijaviy spin va orbital magnit momentlari nolga teng.

Ferromagnit xossalriga ega elementlarning (**Fe, Co, Ni**) atomlari D.I.Mendelev davriy sistemasidagi o'tish atomlari turkumiga mansub. Bu atomlarda qobiq va qatlamlardagi joylarning elektronlar bilan to'lish ketma-ketligi buziladi. quyi qatlam butunlay "qurilmasdan" turib yuqori joylashgan qatlamning to'ldirish boshlanadi. Shuning uchun bitish atomida elektronlar bilan to'la band bo'lmagan ichki qatlam va qobiqlar bo'ladi. Masalan, temir atomida uning 2v elektronlari to'rtta qatlam bo'yicha taqsimlangan. Birinchi va ikkinchi qatlam butunlay to'lgan va mos holda 2 va 8 elektronga ega. Uchinchi va to'rtinchi qatlamlar qurib bo'linmagan (qatlamlarning to'ldirilishi tugallanmagan): uchinchi qatlamda 14 elektron (18 o'ringa) joylashgan, to'rtinchida esa - 2 (32 o'ringa). Uchinchi qatlamning 14 elektron qobiqlar bo'yicha quyidagi tarzda taqsimlangan: birinchi qobiqlarda - 2, ikkinchi va uchinchilarida esa - 6 elektrondan. Har bir qobiqqa kirgan elektronlarning spinlari ikkita qarama-qarshi yo'nalishlarda orientatsiyalangan bo'lishi mumkin. Temir atomining ikkita birinchi qurib bo'lingan qatlamlaridagi elektronlarning spin magnit momentlari bir-birini o'zaro muvozanatlaydilar (kompensatsiyalaydilar). Uchinchi qatlamdagi ikkita birinchi qobiqlar ish bilan xarakterliki, bu qobiqlardagi elektronlarning spin magnit momentlari ham bir-birlarini kompensatsiyalaydilar. Uchinchi qobiqqa kelganda esa, undagi oltita elektronlardan beshtasi bir tomonga yo'nalgan spinlarga ega, faqat beshta elektrongina qarama-qarshi yo'nalgan spinga ega. Shunday qilib temir atomining uchinchi qatlamidagi to'rtta elektronlarning spinlari kompensatsiyalanmagan. Yakkalangan temir atomida elektronlarning orbital harakati biroz orbital magnit moment beradi. Ammo temir kristalining hosil bo'lishida, atomlarning magnit momentlarini barpo qilishga, elektronlarning orbital magnit momentlarini, amalda ishtirok etmasligiga olib keluvchi, elektron orbitalarining o'ziga xos "muzlashi" sodir bo'ladi. Bunday "muzlashning" sabablari hali to'la aniqlangan emas. Shu bilan birga giromagnit nisbatni

o'lchashlar, ferromagnit moddalarning magnit xossalari, atomning, oz sonli elektronlarining kompensatsiyalanmagan magnit momentlari bilan bog'langanligini, aniq ko'rsatmoqda. Shunday qilib bo'linmagan ichki elektron qobiqlari bor bo'lgan moddalargina, ega bo'lishlari mumkin. Lekin bu shart kerakli, ammo etarli emas. Masalan, o'tish guruhining bir qancha elementlari (**Cr**, **Mn**, **Pt** va boshqalar) va ishqoriy er elementlarining atomlari qurib bitkazilmagan ichki qobiqlarga ega, ammo bu moddalar paramagnitiklardir.

Ferromagnetiklarning o'z-o'zidan magnitlanganligini tushuntirish uchun, ulardagi magnetizm tashuvchilari - elektronlar spinlari - orasida, Kyuri nuqtasidan ancha past haroratlarda, domenlarning spontan magnitlanganligini ta'minlashga qodir, o'zaro ta'sir mavjud deb faraz qilish kerak. Albatta, spin magnit momentlari orasida, ikkita tokli o'tkazgich yoki ikkita solenoidlarning o'zaro ta'sirlashishiga o'xshash, oddiy magnit o'zaro ta'sir mavjud deb, faraz qilish tabiiy. Shu sababli o'zaro magnit ta'sirlashish hisobiga o'z-o'zidan magnitlanganliklari hosil bo'lishi mumkin emas.

L.I.Frenkel va V.Geyzenberglar (1928), o'z-o'zidan magnitlanganlik, elektronlarning o'zaro elektr ta'sirlanishining oqibati bo'lishi mumkinligini ko'rsatdilar. Klassik fizika nuqtai nazaridan elektr kuchlari hisobiga o'z-o'zidan magnitlanganlikni paydo bo'lishini tushuntirish mumkin emas. Elektronlarda spinning mavjudligining o'zi "noklassik", ya'ni klassik fizikaga yot hodisadir. Shuning uchun, ferromagnetiklarni o'z-o'zidan magnitlanganlik holatiga olib keluvchi, elektronlarning o'zaro elektr ta'sirlashishi ham, almashinish o'zaro ta'sir deb ataladigan, alohida kvant o'zaro ta'sir ekanligi hayron qolarli emas (ekanlaigiga juda hayron qolmasa bo'ladi).

II-BOB FERROMAGNITEKLARNING TABIATI VA XOSSALARI HAQIDAGI MA'LUMOTLAR TAHLILI

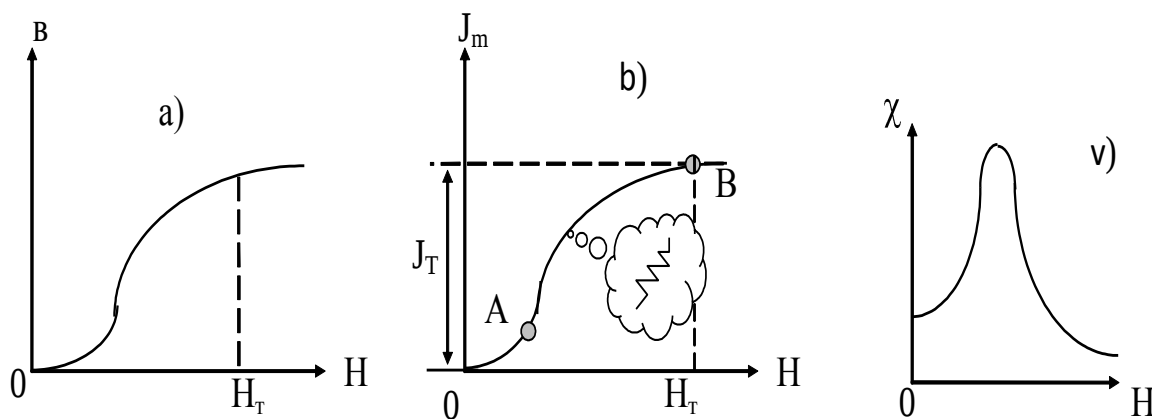
2.1. Ferromagnetiklarning magnitlanishi

Kuchsiz magnitlanuvchi moddalar sinfiga kiruvchi dia- va paramagnetiklardan tashqari bir gurux moddalar uzlarining kuchli magnitlanuvchanlik xossalari bilan ulardan ajralib turadi. Bu moddalarni ferromagnetiklar deyiladi. Ferromagnetiklarda tashki magnet maydon bulmaganda xam spontan magnetlangan soxalar mavjud buladi. Bu soxalar tashki ta'sirlar: magnet maydoni, deformatsiya va temperaturaning uzgarishi natijasida keskin uzgaradi.

Bunday moddalarga temir, kobalt, nikel, gadolinii va ularni kotishmalari kiradi. Ferromagnetiklarda $\vec{j}_m$ va $\vec{H}$ lar orasidagi boglanish chizikli bulmaydi. Ferromagnetiklarni magnitlanish konunlari A.T. Stoletov tomonidan tajribada chukur urganilgan. 1-rasmda magnet induktsiyasi $\vec{B}$, magnitlanish vektori $\vec{j}_m$ va magnet kabul kiluvchanlik χ_m larning magnet maydon kuchlanganligi $\vec{H}$ ga boglik grafigi keltirilgan.

$\vec{H}$ ning ortishi bilan $\vec{B}$ va $\vec{j}_m$ lar tez usa boshlaydi, sungra H_r da $\vec{j}_r$ tuyinish darajasiga erishadi. $\vec{B}$ esa $\vec{H}$ xisobiga sekinlik bilan usishni davom ettiradi. Bu xolatni ferromagnetikning tuyinishi deyiladi.

Magnitlanish egri chizigini sinchiklab urganish, tashki magnet maydon $\vec{H}$ ning ortishi bilan magnitlanish vektori $\vec{j}_m$ ning ortishi tekis bulmasdan sakrashsimon bulishini kursatadi (1-rasm). Ayniksa, sakrashsimon kurinish rasmdagi egri chizikning burilish soxasida (AB soxa) yaxshi seziladi.



2.1ning 1-rasmi

Magnitlanish darajasini sakrashsimon uzgarishini tajribada birinchi marta Barkgauzen kuzatdi va bu xodisani Barkgauzen effekti deyiladi.

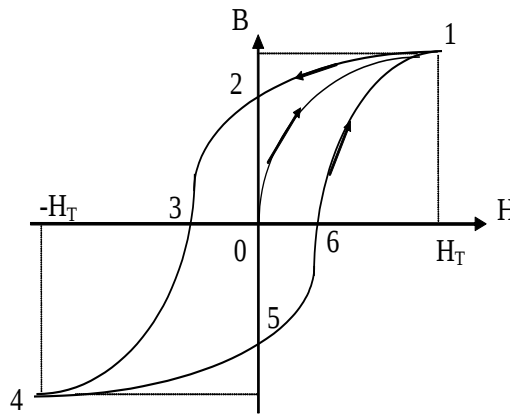
Magnit qabul qiluvchanlik χ_m dastlab H ortishi bilan tez ortadi, u maksimumga erishgach, N ning yanada ortishi bilan χ_m ning kamayishi kuzatiladi. Tashqi magnit maydonning nixoyatda katta qiymatlarida esa χ_m nolga intiladi.

Magnit maydoni tuyinishga erishgandan sung magnit induktsiyasi

$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \mu_0 \chi_m \vec{H} \quad (1)$$

Faqat $\vec{H}$ ning usishi xisobiga usib, formuladagi ikkinchi xadning xissasi bulmaydi, ya'ni bu xad nolga aylanadi. Bundan shunday xulosaga kelimizki, katta kuchlanishga ega bulgan magnit maydonlarida ferromagnit uzaklardan foydalanish maksadga muvofik emas.

Ferromagnetikdagi $\vec{B}$ nig tashqi $\vec{H}$ bog'liq holda o'zgarishi 5.5-rasmda keltirilgan. $B=B(H)$ ning grafiga $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 1$ kurinishdagi berk egri chizikdan iborat buladi. $\vec{B}$ ning $\vec{H}$ ga bog'liq xolda o'zgarishi magnit gisterezisi deyiladi. Rasmdagi $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 1$ yopiq chiziqni gisterezis sirtmogi deyiladi. Gisterezis sirtmogi buyicha kuzatsak, $H=0$ da $B=B_k$ ga (2nuqta) teng qoldiq induktsiya xosil bo'lganini ko'ramiz. $B_k=0$ bo'lishi uchun $H=-H_k$ (3nuqta) teskari maydon berish kerak. H_k ni koertsitiv kuch deyiladi.



(2.1 ning 2-rasmi)

Ko'rinib turibdiki, ferromagnitkdagi magnet maydon induktsiyasi $\vec{B}$ ning qiymati magnetlovchi tashqi maydon $\vec{H}$ ning o'zgarishiga monand ravishda o'zgarmaydi.

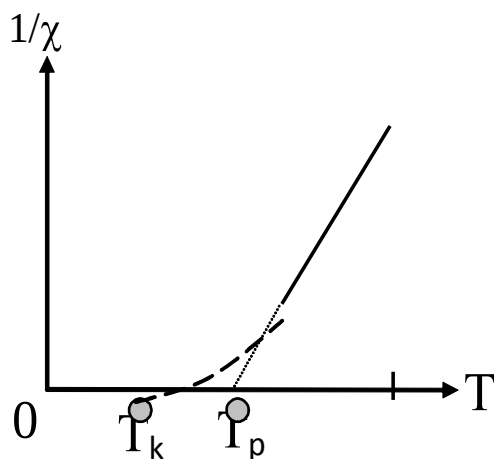
Gisterezis sirtmogi yuzasi ferromagnitkning magnitlash uchun sarflangan ishga proporsional bo'lib bu ish to'lasicha bitta sikldagi magnitlashda ferromagnitkning birlik xajmida ajralgan issiqlikga teng bo'ladi. Shuning uchun ferromagnitklarni ko'p marta magnitlaganda qiziydi va gisterezis sirtmogi qancha katta bo'lsa shuncha ko'p issiqlik ajralib chiqadi.

Koertsitiv kuchning darajasiga bog'liq xolda ferromagnitklar yumshoq va kattik magnitlarga farqlanadi.

Agar $H_k \sim 0,8 \div 8$ A/m bo'lsa, yumshoq magnet xisoblanadi va magnitlash uchun oz energiya sarflanadi. Bunday materiallardan transformatorlar va elektr mashinalari uchun o'zaklar tayyorlanadi.

2.2. Kyuri-Vess qonuni

Qattiq magnitlarda esa $H_k \sim 10^4 \div 10^5$ A/m, bunda qoldik induktsiya $B_k > 1$ Tl bo'ladi va ulardan doimiy magnitlar tayyorlanadi. Shunday qilib, ferromagnit moddalar gisterezis sirtmogining shakli va yuzasiga qarab "kattik" va "yumshoq" magnitlarga bulinadi.



2.2-1-rasm.

Yumshoq magnitlar tor gisterezis sirtmogiga, kichik koertsitiv kuchga va yukori magnit kabul qiluvchanlikka ega, kattik magnitlar aksincha, keng sirtmoqqa va katta koertsitiv kuchga ega buladi.

Ferromagnitlarda qoldik magnitlanish tashqi zarbalarga juda sezgir bulib u uzini ferromagnetiklik xususiyatini yukotadi. Shuning uchun doimiy magnitlarni turli zarbalardan saqlash kerak.

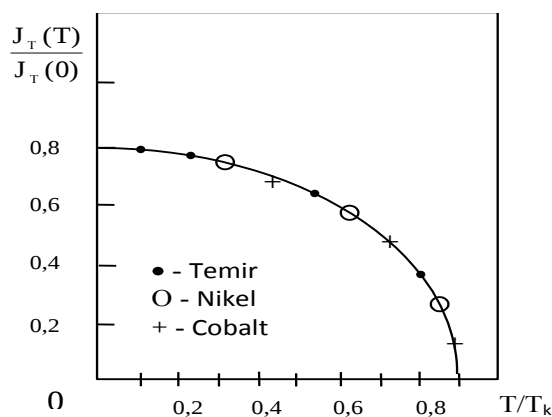
Xuddi shuningdek xodisa ferromagnitlarni qizdirganda xam paydo bo'ladi. Temperatura Kyuri nuqtasi (T_k) deb atalgan teperaturadan o'tishi bilan ferromagnit uzini xossasini yuqotadi va T_k dan yuqorida u uzini paramagnit modda kabi tutadi. $1/\chi$ ni T ga bog'liq xolda o'zgarishi chiziqli bo'ladi (2.2ni 1chi rasmi).

Bu bog'lanish Kyuri-Veyss konuni bo'yicha aniqlanadi, ya'ni

$$\chi = \frac{C}{T - T_k} \quad (3)$$

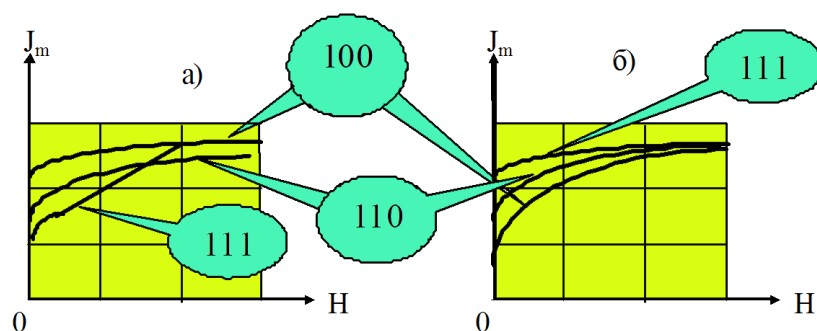
bunda S - Kyuri doimiysi, T_k -Kyuri nuqtasi.

(3) rasmdan kurinadiki T_k -Kyuri nuqtasi, T_p paramagnet nuqtadan ancha pastda. 7 - rasmda temir, nikel va kobaltning magnit vektorini temperaturaga boglik xolda o'zgarish grafigi keltirilgan. Rasmdan kurinadiki, nisbiy koordinatalarda uchala ferromagnit moddalar uchun magnitlanish vektorini temperaturaga bog'liq xolda o'zgarishi bir xil egri chiziqdan iborat.



2.2-2-rasm.

Temperaturaning ortishi bilan magnitlanish vektori kamayadi va Kyuri nuqtasida nolga teng buladi. Kyuri nuqtasidan yuqori temperaturada jismlar ferromagnit xossasini yuqotishgina emas, balki uni issiklik sigimi, elektr o'tkazuvchanligi va boshka ba'zi fizik xossalari xam uzgaradi. Jismlarni ferromagnit xolatdan paramagnit xolatga utishida issiqlik yutilmaydi yoki ajralmaydi. Bu xulosa II tur fazoviy utishga misol buladi.

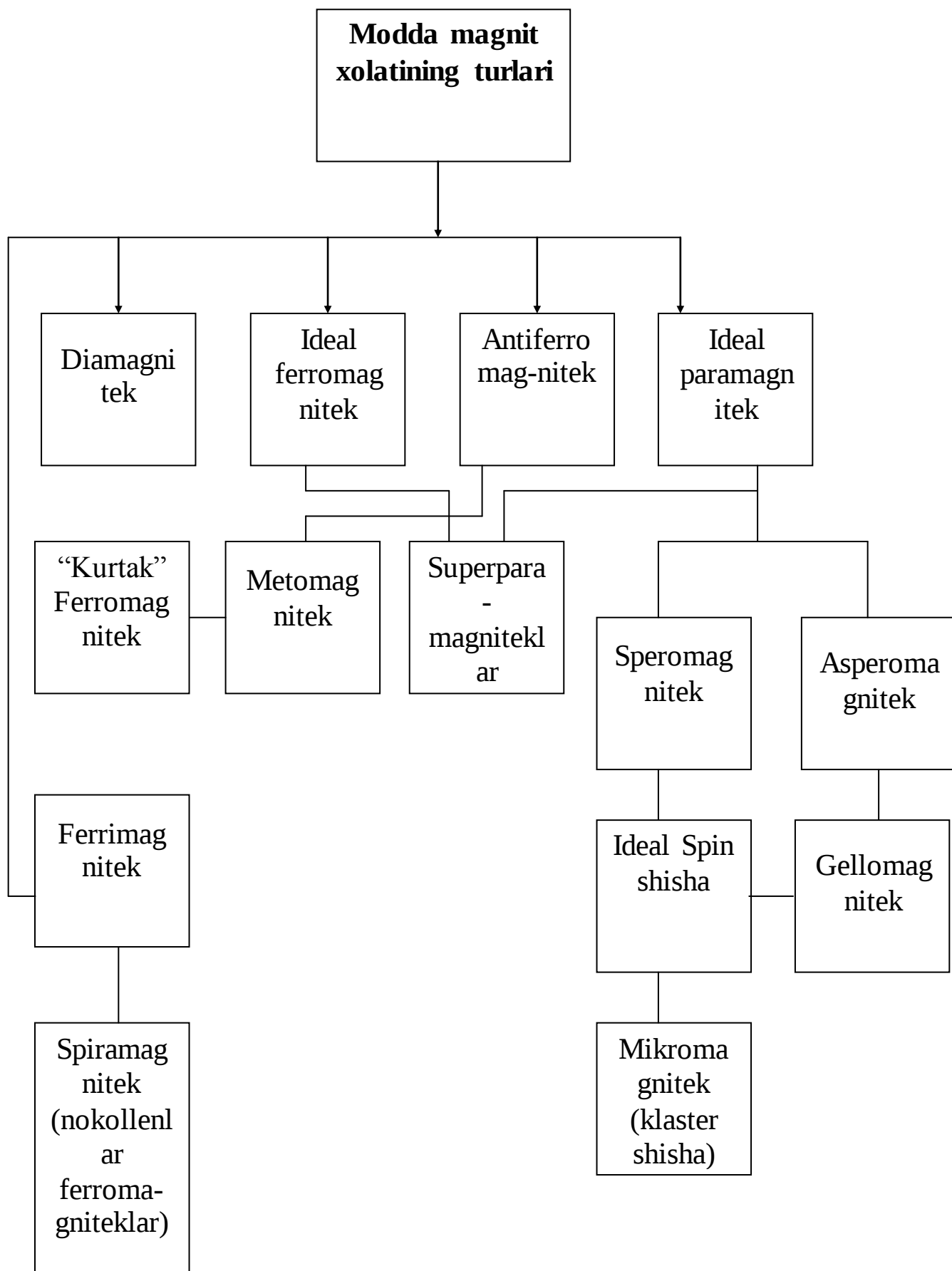


2.2-3-rasm

Temir uchun Kyuri nuqtasi $T_k = 1043$ K, kobalt uchun $T_k = 1043$ K, nikel uchun $T_k = 631$ K ga teng. Monokristall ferromagnit moddalarda magnitlanish vektori anizotrop xossaga ega buladi. 2.2.3-rasmda temir va nikel monokristallarda magnitlanish vektori, va yunalishlarga bog'liq xolda uzgarishi keltirilgan.

$$U_m = \int_0^B H dB \quad (4)$$

integral berilgan yunalishda jismini magnitlash uchun sarflangan ishni ifodalaydi. Bu ish magnitlangan kristallning erkin energiyasiga aylanadi.



2.3. Ferromagnitizmning tabiati.

Jismlar magnitlanganda magnit momentlari vujudga keladi,

$$\mathbf{P}_m = j_m V, \quad (5)$$

bunda j_m —magnitlanish intensivligi, V —jism xajmi. $\mathbf{P}_m$ — magnit momenti $\vec{H}$ maydonga joylashtirilgan aloxida atomlar magnit momentlarini yig'indisidan xosil buladi,

$$\vec{P}_m = \sum_{i=1}^n \vec{P}_{ai} \dots$$

$\vec{H}$ maydonida tartibli joylashgan $\mathbf{P}_m$, mexanik moment L ni tartibli joylashtiradi. Chunki, jism magnitlanguncha L mexanik moment nolga teng, ammo magnit momenti $\mathbf{P}_m$ xosil bulishi bilan unga teskari yunalgan mexanik moment L paydo buladi. Bu momentlar nisbati

$$\frac{\vec{P}_{m,o}}{\vec{L}_0} = -\frac{e}{2m} \quad (6)$$

ifodalanadi. Ferromagnit jismlar magnitlashganda, ularda mexanik momentining paydo bulishini Eynshteyn va de-Gaaz, xamda Ioffe va Kapitsa tomonidan o'tkazilgan tajribalarda kuzatildi. Bu xadisa magnitomexanik effekt deyiladi.

Tajribalar asosida aniqlangan quyidagi munosabat

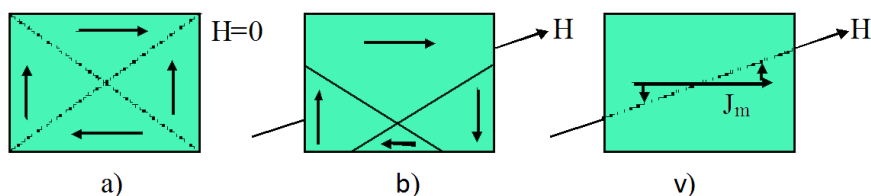
$$\frac{\vec{P}_{m,c}}{\vec{L}_c} = -\frac{e}{m} \quad (7)$$

(6) dagiga nisbatan ikki marta katta bulib chikdi. Bundan, ferromagnetiklarning magnit xususiyatlari ular tarkibidagi elektronlarning orbital magnit momenti bilan emas, balki spin magnit momentlari bilan boglik, degan xulosaga kelamiz.

Bu xulosa ferromagnitik xossasiga ega bo'lgan kimyoviy elementlarning elektron strukturasi bilan xam muvofiq keladi.

Ferromagnit kristallning panjarasidagi atomlar uzaro bir-biri bilan juda kuchli ta'sirlashadi. Bu ta'sirlashuv, asosan, chetki qobiqdagi elektronlar orqali sodir bo'ladi. Kristalldagi qo'shni atomlarning elektron qobiqlari bir-birining ichiga kirib boradi, natijada atomlar bir-birliri bilan elektronlar almashish imkoniyatiga ega buladi. Bu ta'sirlashuv tufayli elektronlarning spin magnit momentlari o'zaro parallel joylashadi. Natijada ferromagnit ichida shunday

soxachalar vujudga keladiki, bu soxachalardagi spin magnit momentlari uz-uzidan bir tomonga yunalgan bo'ladi. Bu soxachalarni domenlar deb ataladi. Tashqi magnit maydon bulmaganda domenlarning magnit momentlari turlicha yunalgan buladi va domenlarning magnit momentlarining yig'indisi nolga teng buladi (2.3-1(a)-rasm).



2.3-1-rasm.

Agar tashqi magnit maydoni bulsa, domenlarda siljish sodir bo'ladi. Bunda magnit momentlarining yunalishlari tashqi maydon yunalishiga yaqin bo'lgan domenlar boshqa domenlar xisobiga kattalashadi (2.3-1(b)-rasm). Tashqi maydon orttirilsa, domenlar shunday buriladiki, natijada ularning magnit momentlari tashqi maydon buylab yunaladi (2.3-1(v)-rasm). Xar bir domenlardagi barcha spin magnit momentlarining mutlok bir tomonga yunalishi, ya'ni domendagi spontan magnitlanishning maksimal kiymatga erishishi, faqat Tq OK dagina sodir buladi.

Magnitlanish jarayonida moddalarning shakli va o'lchamlari o'zgaradi. Bu xodisa magnitostriktsiya deyiladi. Ferromagnitliklarda magnitostriktsiya boshqa magnitiklarga qaraganda sezilarli darajada buladi. Jismning nisbiy uzayishi

$\sigma = \frac{\Delta \ell}{\ell}$ magnitostriktsiya doimiysi deyiladi. Masalan, nikel uchun $\sigma = 3 \cdot 10^{-5}$ ga teng

bulib, uning qiymati uncha katta emas.

2.4. Antiferromagnetizm.

Ferromagnit xossasiga ega bulgan jismlar ichki elektron qovatlari tuldirlmagan (o'tuvchan va nodir er) metallar xisoblanadi. Ferromagnitizm-qo'shni atomlarda to'ldirilmagan kavatlardagi elektronlarni o'zaro ta'sir almashuvi tufayli sodir buladi. O'zaro ta'sir sistemaning energiyasini o'zgarishiga olib keladi. Bu xodisa vodorod atomlarining yaqinlashishi misolida yaqqol kurinadi. Bunday sistemani uzaro ta'sir energiyasi

$$U = 2E_0 + \frac{K \pm A}{1 \pm S^2} \quad (8)$$

kurinishda yoziladi. Bunda

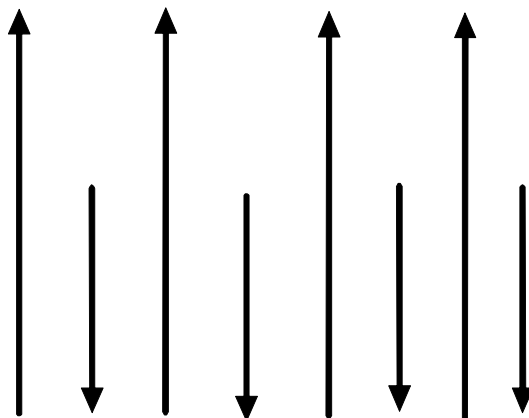
$2E_0$ -uzaro ta'sirlashmaydigan ikkita vodorod atomining energiyasi,

K - zaryadlarning elektrostatik uzaro ta'sir energiyasi, $0 \leq S \leq 1$ oraliqdagi qiymatlarni qabul qilib, noortoganallik integrali deyiladi,

A - almashinuv energiyasi yoki almashinuv integrali deyiladi.

(8) formula K ning ishorasiga qarab ($|K| < |A|$) elektron almashinuvchi atomlardagi elektronlar spinlarining parallel (minus ishora) yunalganligiga mos kelsa, antiparallel xol (8) formulada plyus ishora uchun mos keladi. Formuladan kurinadiki, $A < 0$ (manfiy) da elektronlarning spinlari antiparallel joylashadi, bunda sistemaning energiyasi kamayadi. $A > 0$ (musbat) da spinlar parallel joylashadi, bunda sistemaning energiyasi ortadi. $A < 0$ da valent boglanish xosil bulib, antiferromagnit xossasi namoyon buladi, $A > 0$ da ferromagnit xossasi nomoyon buladi va spontan maganitlanishga olib keladi. $A < 0$ da xam elektron spinlarining joylashishi tartibli buladi, lekin spotan magnetlanish xosil bulmaydi, chunki kushni panjara tugunlaridagi ionlarning spin magnet momentlari karama-karshi yunalgan bulib bir-birlarini kompensatsiyalaydi. Tashqi maydon ta'sirida bir qism spinlar yunalishini uzgartirishi natijasida atiferromagnetikning magnetlanishi sodir buladi. Anti ferromagnetiklarning xususiyati biror temperaturadan yuqori temperaturada yuqoladi va u paramagnitga aylanadi. Bu temperaturani antiferro magnetikning Kyuri nuqtasi yoki Neel nuqtasi deyiladi.

2.5. Ferritlar.

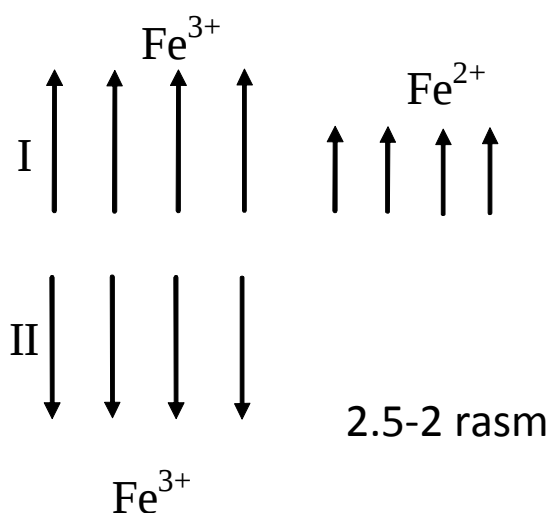


2.5-1-rasm

Antiferromagnetiklarni kristall panjarasini bir-birining orasiga kirgan ikkita panjaraning yigindisi deb karash mumkin. Panjaralarning magnit momentlari miqdori buyicha teng, yunalishi esa qarama-qarshi. Shuning uchun ular bir-birini kompensatsiyalaydi. Lekin, shunday xollar xam uchraydiki, bir-birining orasiga kirgan birinchi va ikkinchi panjaralarning magnit momentlari nolga teng bo'lmaydi, chunki bu panjaralardagi atomlarni soni yoki tabiati turlicha bo'lishi mumkin (7-rasm).

Bu xolda kristalda spontan magnitlanish xosil buladi. Shunday ferromagnetiklarni ferrimagnetiklar deyiladi. Ferrimagnetiklar uzlarini xuddi ferromagnetiklarga uxshab tutadi, lekin ularning ichki tuzilishlarining farklanishiga karab, spontan magnitlanishining temperaturaga boglanishi turlicha buladi.

Ferromagnetiklarda temperatura ortishi bilan magnitlanish j m bir tekis kamaymasdan, Kyuri nuqtasiga etguncha nol orqali o'tadi. Ferrimagnit jismlarga misol qilib, temir magnitonini ($\text{Ge}_0\text{Ge}_2\text{O}_3$) olish mumkin. Bunday moddalarni ferritlar deyiladi. Bunda manfiy kislorod ioni tomonlari markazlangan kub panjara xosil qiladi. Xar bir $\text{Ge}_0\text{Ge}_2\text{O}_3$ molekulaga bitta ikki valentli (Ge^{2+}) va ikkita uch valentli (Ge^{3+}) temir ionlari tug'ri keladi.



Ikki valentli temir ionlarini boshqa ikki valentli ionlar almashtirishi mumkin, ya'ni Mg, Ni, Co, Mu, Cu, Zu va boshqalar. Ferritning murakkab strukturasi bitta panjarasida uch valentli temirning yarimi, ikkinchisida esa ikkinchi yarmi bilan ikki valentli temir ioni yoki uni urnini oluvchi boshqa metall ioni joylashadi.

Ularni magnit momentlari qarama-qarshi joylashgan. Bunda uch valentli temir ionlarining magnit momentlari kompensatsiyalashsa, spontan magnitlanishni ikki valentli temir ioni vujudga keltiradi. Ferritlarning ajoyib xususiyatlari bor.

Ular yaxshi magnit xossalarga va katta elektr qarshilikka ega. Ferritlarning bunday xossalardan foydalanib doimiy magnitlar va EXM larning xotira uyachalari yasaladi.

III - BOB

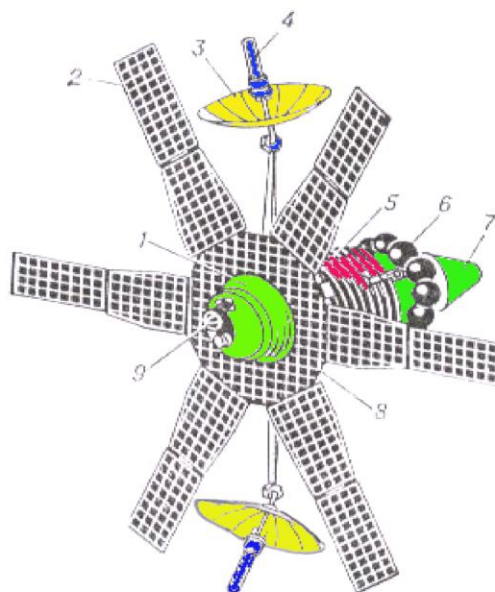
FERROMAGNETIKLARNING ER SUN'IY YO'LDOSHLARI VA ORBITAL STANTSİYALAR - KOSMOSDA QO'LLANILISHI

3.1. Yer sun'iy yo'ldoshlarining turlari va ularning amaliy ahamiyati

Ferromagnit materiallar hozirgi paytda kosmos texnikasida qo'llaniladi. Er sun'iy yo'ldoshlari maqsad va vazifalariga ko'ra asosan ikki guruhga bo'linadi. Yo'ldoshlarning katta guruhi amaliy maqsadlar uchun qo'llanilib, ularga aloqa yo'ldoshlari, planetamiz resurslarini o'rganish, meteorologik, geodezik va navigatsion yo'ldoshlar kiradi. Boshqa bir guruh yo'ldoshlar astronomik tadqiqotlar olib borishni maqsad qilganlar.

1. Meteorologik yo'ldoshlar va Er resurslarini tadqiq qilish programmalari. Meteorologik kuzatishlar uchun chiqarilgan yo'ldoshlar, Er sharining aksariyat qismini obzor qilishga ulgurib, obi-havo prognozi bo'yicha ham katta yutuqqa erishganlar.

Meteorologik sun'iy yo'ldoshning orbitasini tanlash, ESYlari harakatlarining umumiy hisoblash qonuniyatlari va bunday yo'ldoshlardan olinishi mo'ljallanayotgan axborotning xarakterini hisobga olib amalga oshiriladi. Bunday yo'ldoshlar orbitalarining parametrlari, ularning texnik imkoniyatlaridan tashqari, bir vaqtning o'zida orbitada ishga tushirilgan SY larning soniga ko'ra ham tanlanadi. Er sharining 70 foiziga yaqini suv bilan qoplanib, bu rayonlarda meteostantsiyalarning yo'qligi tufayli meteo yo'ldoshlarning planetamizning obi-havosi to'g'risida bergan prognozlari muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Obi – havo to'g'risida oldindan e'lon qilingan ma'lumotlar, chovachilik, dengiz va havo kemalari harakati, dengiz va ko'llarning muz bilan qoplanishi, shuningdek, turli bo'ron va shtormlar keltiradigan zararni oldini olishda katta iqtisodiy tejam berishi bilan foydali hisoblanadi. Ayniqsa, obi-havo haqida planetamizning deyarli barcha rayonlari bo'yicha uzoq va qisqa muddatli prognozlari, turli halokatli hodisalarning oldini olishga katta yordam beradi. AQSH kosmik tadqiqotlar markazi NASAning xabar qilishicha, obi-havo prognozi haqidagi ma'lumotlarning Nimbus sun'iy yo'ldoshi tomonidan sifatli aniqlanishi, yiliga 2 mlndollordan ortiq foyda beradi.



3.1ning 1-rasmi

Sobiq Ittifoqning “Meteor” tipidagi bunday yoʻldoshlari, Er sirtini infraqizil radiometr (8-12 mkm va 11,10-18,70 mkmli toʻlqinlarda ishlaydigan) va televizion apparaturada (0,5-0,7mkmli toʻlqin uzunliklarida) juda katta regionlarining rasmini olishga ulguradi. Balandligi 900 kmni tashkil etgan aylanma orbitali bunday yoʻldosh (“Meteor-2”)ning Er atrofida aylanish davri 102,5 min. boʻlib, bu davrda Er, oʻz oʻqi atrofida 25,6 ga buriladi. Bu, ekvatorida taxminan 2800 km ga, Moskva kenglamasida esa 1500 km ga toʻgʻri keladi.

Oqibatda, bunday yoʻldoshning ilmiy apparaturalar yordamida Erni obzor qilish kengligi juda katta boʻlib, TV-apparaturada 2100-2200 km ni, infraqizil apparaturada esa 2600 kmni tashkil etadi. Ikki yoʻldoshdan iborat meteorolik sistemani yaratishda, ularning chiqish tugunlarining uzunlama boʻyicha farqi 90-100 ni tashkil etgan uchta SY dan yaratilgan sistemada esa, bu farq 60 tashkil etib, Er sirtini toʻla rasmga olishga va obi-havo toʻgʻrisida etarlicha aniq axborot berish imkoniga ega boʻladi. Bunday yoʻldoshlarning aksariyati qutb atrofi (unga juda yaqindan oʻtuvchi) orbitalar boʻlib, ularning ekvatorga ogʻmaligi 81-82ni tashkil etadi. Nimbus meteorologik yoʻldoshi bazasida, Yer tabiiy resurslarini oʻrganish uchun ERTS (Yer sirti eksperimental tadqiqotchisi) amerika sunʼiy yoʻldoshi uchirildi. Bu yoʻldosh yordamida:

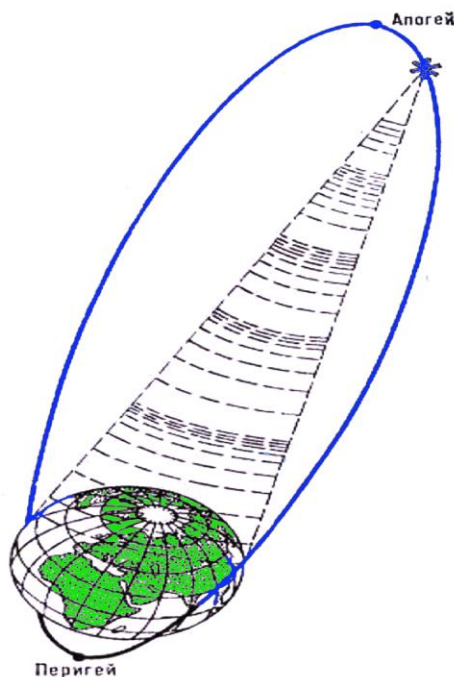
-qishloq xo'jaligi sohasida yig'ilgan informatsiya, erdan foydalanishni planlashtirish, don ekinlari kasalliklarini aniqlash, irrigatsiya tizimini rejalashtirishda keng qo'llaniladi;

-bunday SYlar yordamida geologlar, erdagi muzliklar va vulqonlar faoliyatini o'rganish va er qimirlashlari haqida, neft va boshqa foydali minerallarning joylarini aniqlash bo'yicha ma'lumotlarni qo'lga kiritadilar;

-gidrologlar, suv basseynlarining ifloslanish darajasi, ko'l va boshqa rezervuarlarda suvning sathi hamda qorliklar, yomg'ir suvlari sathini aniqlash, joylarni suv bosish xavfini oldindan aniqlash kabi muhim vazifalarni bajaradilar;

-okeanograflar, orbitadagi yo'ldoshlarga o'rnatilgan apparatlar yordamida, okean suvi harorati, baliqlarni to'dalanish joylari, savdo flotlari uchun, dengizda obi-havo qulayligi uzoq vaqtga ta'minlanadigan dengiz xaritalarini tuzish, kemalar uchun shimolda muz qatlami qalinligini aniqlash, aysberglar bilan uchrashish xavfini oldini olish bo'yicha ma'lumotlar oladilar;

-yo'ldoshlardagi geografik datchiklar, er sirtining tabiat va inson faoliyati tomonidan o'zgartirilishi bo'is ro'y beradigan o'zgarishlarining xaritasini yaratadilar. Bunday xaritalar, shaharlar qo'rilishi va transport vositalari uchun yo'l qurilishiga doir talay qimmatli ma'lumotlar bilan mutaxassislarni qurollantiradi.

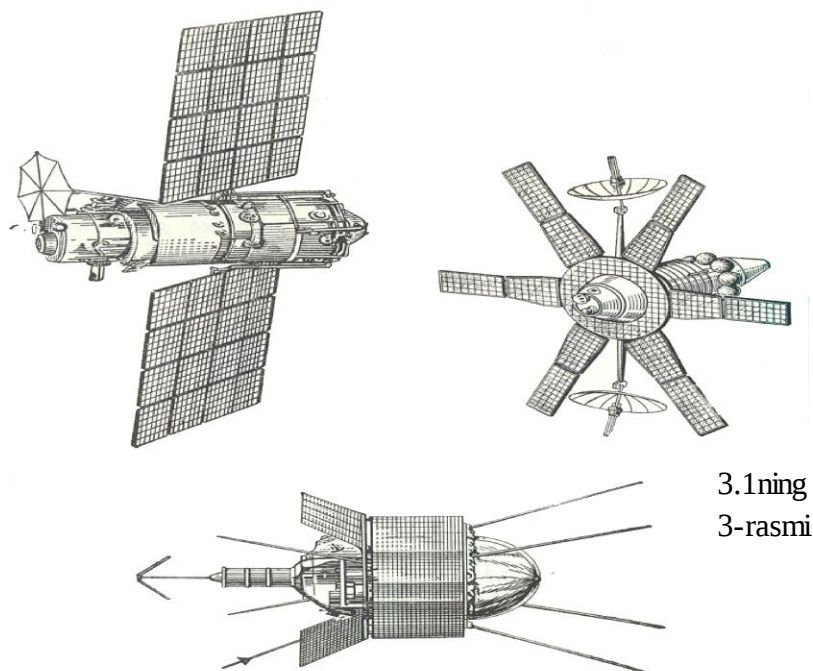


3.1ning-
2-rasmi

Yer atrofiga 1972 yilning iyunida deyarli qutb tekisligidan o'tuvchi quyosh-sinxron orbitasiga chiqarilgan ERTS-1 yo'ldoshi Er atrofini sutkasiga 14 marta aylanib va har 18 kunda Erning aniq bir rayoni ustidan uchib o'tib, uning sirtini 90 metrlik aniqlikda kuzatdi va sutkasiga 188 ta rasm oldi. U taxminan 1 yilcha ishlatishga mo'ljallanib, 33 ta mamlakatning buyurtmasini bajardi. Bu davr oraligida yo'ldosh 60000 ga yaqin Er sirtining rasmlarini olishga ulgurdi. Er sirtida, konturining harakteri va rangiga ko'ra, Kanadada nikel konini, Pokistonda esa mis konini topishga ulgurdi. Bu seriyadagi shunga o'xshash uchirilgan ko'plab yo'ldoshlar, Erning tabiiy resurslari va ularning holatiga tegishli yuzlab yangiliklarni ochdilar.

Aloqa yo'ldoshlari. 1964 yildayoq qit'alararo yo'ldoshlar orqali aloqaning Xalqaro tashkiloti (Intelstat) tuzilib, bunday aloqaning 95 foizi Amerika firmalari tomonidan amalga oshirildi. 1973 yildayoq, "Intelstat-4" sistemasining boshqa yo'ldoshi yordamida, uning erdagi 73 stantsiyasi (jami 91 antennali) yordamida 55 mamlakat orasida televizion aloqa amalga oshirilgan.

1977-1978 yillarda "Intelstat-5" sistemasining aloqa yo'ldoshlari ishga tushirilib, uning yo'ldoshlaridan har biri bir vaqtning o'zida 30000 gacha telefon aloqa kanaliga xizmat qila oldi. Bu sistemaning programmasi, taxminan 266-305 million dollar tushdi. 1970 yilda oddiy telefon aloqasi kabeli bo'yicha bir vaqtning o'zida atigi 720 tagina kanal bo'yicha aloqa amalga oshirilar edi xolos.



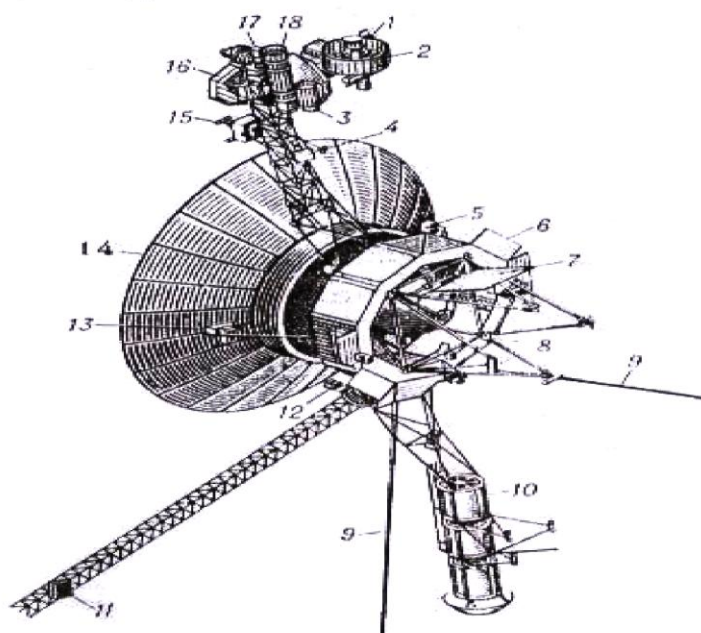
3.1ning
3-rasmi

1960-1980 yillarda sobiq Ittifoqda ishga tushirilgan “Molniya” hamda “Orbita” aloqa tizimining “Raduga” va “Gorizont” tipidagi elliptik va geostatsionar orbitalarga ega yoʻldoshlari telefon tarmogʻining hajmi 450 dublexli telefon kanaliga ega boʻlib, yerdagi telefon tarmogʻining 2,5 milliondan ortiq kanalokilometriga ekvivalentdir. “Orbita” stantsiyasi sistemasining parabolik antenasining diametri 12 m boʻlib, u azimuti va balandligi boʻyicha erkin harakatlana oladi va ESYlarini katta aniqlikda (xatosi - atigi birnecha burchak minut) kuzatadi (3.1ning 2-rasm). Sobiq Ittifoqning “Molniya” rusumidagi bir qancha yoʻldoshlari asosan yerning shimoliy yarim sharidagi mamlakatlar uchun TV programmalarni va telefon, telegraf va fototelegraf boʻyicha radio aloqalarni amalga oshirishga qaratilgan. Bu yoʻldoshlar bort retranslyatorlari bilan jihozlangan boʻlib, ular toʻlqin uzunligi detsimetrli dipazonda, yaʼni 800-1000 Mgts li chastotalarda faoliyat koʻrsatadi. “Molniya” ESYlari apogeylari shimoliy yarim sharda juda katta balandliklarda joylashgan boʻlib, aksariyat, balandligi 40000 km dan ortiq (perigeyi 450-460 km, ekvator tekisligiga ogʻmaligi 62,8 - 65,5 davri 12 soat) boʻlgan elliptik sinxron orbitaga chiqariladi (3.1ning 3-rasm).

Astronomik yoʻldoshlar. Kosmik texnikaning keskin rivojlanishi, astronomik tadqiqotlarining inqilobini vujudga keltirdi. Gap shundaki, kosmonavtika ochgan imkoniyatlarga qadar, kosmik ob'ektlarni yerdagi kuzatish

asboblari yordamida elektromagnit nurlanishlarining faqat optik va radiodiapazonlardagina o`rganish imkonini berardi xolos. Nurlanish spektrining infraqizil, ultrabinafsha, rentgen va gamma diapazonlariga tegishli nurlanishlar, atmosfera tarkibiga kiruvchi suv bug`lari, azot, kislorod va boshqa havo molekulalari tomonidan yutib qolinar edi. Uzun to`lqinli radio nurlanish ham ionosferada qaytarilib, bunday zona ularni yergacha etib kelishlariga imkon bermaydi. Shu bois, faqat astronomik yo`ldoshlarni yer atmosferasidan tashqariga chiqarish yordamidagina osmon jismlarini undan o`taolmaydigan nurlarda o`rganish imkoni paydo bo`ldi va astronomiyaning bu bo`limi yerdan tashqi astronomiya degan nom oldi.

Planetalaridan Venera, Mars, Yupiter, Saturn va Uranni ultrabinafsha va ko`zga ko`ringan nurlarda («Voyadjer» tipidagi o`rganish, 1960-1970 yillarda olib borildi. N. Kopernikning tug`ilganiga 500 yil to`lishi munosabati bilan uchirilgan ikki tonnalik OAO-3 yo`ldoshi 80 santimetrlik ultrabinafsha teleskopi (yo`nalish aniqligi 0,1) va inglizlar tayyorlagan kosmik rentgen nurlanishlarining detektorlari joylashtirilgan bu yo`ldosh va uni orbitaga uchirish ularga 176 mln dollorga tushdi.



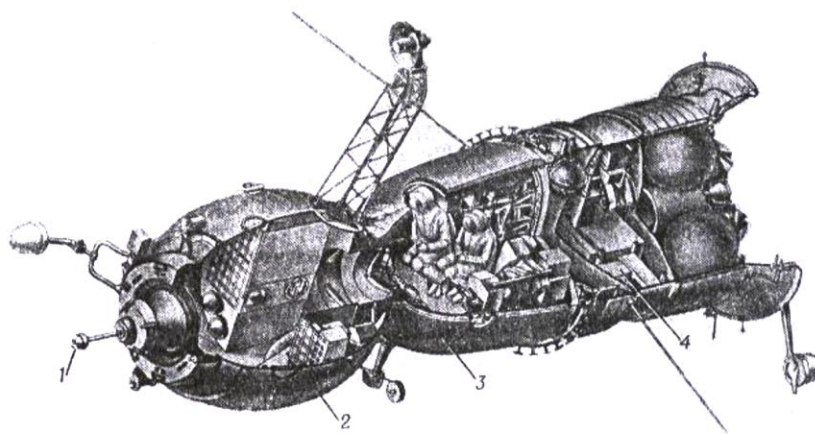
3.1ning
4-rasmi

Spektrining rentgen va gamma diapazonlarida kosmik tadqiqotlar uchun maxsus chiqarilgan SAS yo`ldoshidan (ulardan birinchisi SAS A-«Uxuru» deb

atalgan) 1970 yilning dekabrda ekvatorga 3 burchak ostida aylanma orbitaga chiqariladi. Uning og'irligi 175,5kg bo'lib, shundan 70 kilogrami ikkita rentgen nurlanishni qayd qiluvchi detektorga to'g'ri keladi. Ungacha osmonda 35 tagina rentgen manba ochilgan bo'lsa, 1973 yilning oxirida ro'yxatda bunday ob'ektlar soni 163 taga etdi. SAS A orbital stantsiyasi yordamida Katta Magelan Bulutida topilgan mashhur MMO-X-1 rentgen obektning quvvati juda katta bo'lib, u 10 erg/s chiqdi. Mazkur stantsiya, galaktikamizdan tashqaridagi 40 dan ortiq rentgen obektni topdi. Ayniqsa, ayrim galaktikalar g'uji chegarasida rentgen diapazonida kuzatiluvchi juda katta maydonni egallagan obektlarning topilishi olimlar uchun hozirgacha hayron qolarlidir.

3.2. Boshqariluvchi yo'ldosh kemalar va orbital stantsiyalar

Sobiq Ittifoq va AQSH ning 1961 yildan boshlab orbitaga chiqariladigan bir, ikki va uch urinli kosmik kemalari va orbital stantsiyalari 200 km dan 500 km gacha bo'lgan nisbatan tor Eratrofi fazosi qismiga orbitaga chiqarilganyu. Sobiq Ittifoq ,jumladan hozirgi Rossiya Federatsiyasi kosmonavtlari “Vostok”, “Vosxod”, “Soyuz” seriyali kosmik kemalarida, “Solyut” va “Mir” tipidagi stantsiyalar, amerikalilar “Merkuriy”, “Djemenay” seriyali kemalar, “Apollon” rusumidagi transport kemalari “Skayleb” rusumidagi orbital stantsiyada, ayni paytda Evropa kosmik agentligi RF va AQSH kosmik agentliklari bilan birga Xalqaro kosmik stantsiyada xalq va qishloq xo'jaligiga doir muhim vazifalarni bajarmoqdalar. Kosmosda talay meteorologik, aloqa, geologiya–qidiruv, Yerning tabiiy resurslari va ekologik holatini o'rganuvchi maxsus stantsiyalar faoliyat ko'rsatmoqdalar. Ularning ikki tipik vakillarining tuzilishi, imkoniyatlari va faoliyatlari bilan tanishaylik.

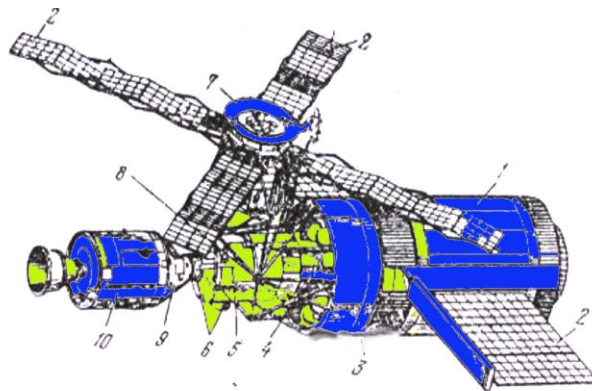


3.2ning –
1-rasmi

“Soyuz” ekipajli kosmik kemasi. Bu kemaning massasi 6,8 t uzunligi 9,4 m maksimal diametri 2,72 m boʻlib, u uchta otsekdan (boʻlinmadan) tashkil topadi. Hajmi 6,5 kub metr boʻlgan orbital otsek kosmonavtlar uchun ishlash va dam olish joyi sifatida xizmat qiladi. 2800 kg massali qoʻndiriluchi apparat (otsek) ichida ekipaj aʼzolari faqat Erga qaytishdagina emas, balki ularni orbitaga olib chiqishda, stantsiya bilan qoʻshilishda, umuman kemani boshqarishda boʻladilar. Va, nihoyat, pribor- agregat otsekida avtonom uchishni orbital stantsiyaga yaqinlashishi va qoʻshilishini, u bilan birga uchishni va Erga qaytishdan oldin undan ajralishni taʼminlovchi asosiy xizmat sistemalari joylashgan. Uning oʻtish sektsiyasida har biri 10 kgs tortish kuchiga ega boʻlgan uchrashish va yaqinlashish hamda traektoriyani orientatsiyasi uchun 10 ta dvigatel joylashtirilgan. Germetik priborlar sektsiyasida– turli ilmiy apparaturalar, agregatlar sektsiyasida yaqinlashtiruvchi va korrektsiyalovchi dvigatel, tashqarida 4 ta (tortish kuchi kgs) yaqinlashish va orienttsiyalovchi dvigatel va 8 ta (1 kgs li) orientatsiyalovchi dvigatel joy oladi.

Uning germetik yonigʻi otsekida ikki bakda achitqi (okislitel) va ikki bakda yonilgʻi (har birida 1 tonnadan), shuningdek bu bakdagi yonilgʻilarni stantsiyalarga haydash uchun mexanizmlar va ikkita truboprovod mavjud. Bunday boshqaruvchilarsiz boʻlganidan Yerga qaytmaydi, boʻshatilgandan soʻng stantsiya chiqindilari va foydalanib boʻlingan materiallari bilan Yer atmosferasida yonib ketadi.

“Salyut” orbital stantsiyasi (OS), 1971 yildan 1977 yillargacha balandligi 200-275 km balandliklarda sobiq Ittifoqning oltita “Salyut” tipidagi orbital stantsiyalari ishladi. 1977 yilning 29-sentyabrida uchirilgan “Salyut-6” orbital stantsiyasi bu tipdagi stantsiyalarning eng soʻnggi modifikatsiyasi boʻlib, unga tutashtirilgan transport kemalari bilan massasi 32,5 tonnani, shundan 25 tonnasi ilmiy apparatlar, ekipaji 6 kishigacha, uzunligi 24,5 metrni tashkil qiladi. Kemalarsiz uning massasi 18,9 tonnaga, uzunligi esa 15 metrga teng boʻladi (3.1-ning 4-rasmi). Stantsiyaning maksimal diametri 4,5 metrni, ishchi orbitasining balandligi 350 km ni, ekvatorga ogʻmaligi esa 51,6 ni tashkil qiladi.



3.2-ning-
2-rasmi

Stantsiyaning old tomoniga tutashtirilgan kemadan kosmanavtlar lyuk orqali “suzib” chiqib, oraliq oʻtish otsekiga oʻtishadi, keyin yana lyuk orqli orbital blokning kichik diametri 2,9 m tashqi diametri 4m va unga konus formasidagi– ilmiy apparaturalar otseki (unda teleskop joylashtirilgan boʻlib, yoʻl ochiq kosmosga olib chiqadi.) “kesilgan”, undan keyin kosmonavt lyuk orqali oraliq kameraga oʻtib, undan keyin yana lyuk orqali stantsiyaning orqa tomonida unga tutashtirilgan yuk kemasiga oʻtadi. Oraliq kamera atrofida germetik boʻlmagan va 2ta korrekturlovchi, 32 ta stantsiyani orientirlovchi dvigatellar, yoqilgʻi balki zapravka qilish tizimi kompressorlari joylashgan. Ishchi otsek tashqarisida uning atrofida aylanib turuvchi quyosh batariyalari bilan jihozlangan uchta yirik panel mustahkamlangan. “Salyut” rusumidagi avtomatik stantsiyalar, Yer atrofi zonasi uzoq davom etgan sharoitning inson organizmiga taʼsiri bilan bogʻliq medikobiologik tadqiqotlar, turli elektromagnit toʻlqin uzunligidagi nurlanishlarda astrofizik tadqiqotlar olib borish, vaznsizlik holatida ayrim texnologik jarayonlarni

o`z ichiga olgan ilmiy–texnikaviy eksperimentlar o`tkazishga mo`ljallangan Orbitaga “Salyut” tipidagi oxirgi marta “Salyut-7” OS  $\approx$  1982 yilning 19 aprelida uchirildi. Uning haqiqiy uzunligi 13,6-16 metrga borib, yozilgan quyosh batareyalarining diametri 16,5 m, ekipaj yashab, faoliyat ko`rsatadigan otseklarining umumiy hajmi 82,5 metr kubga teng bo`lgan. Uning o`tish otseki ($d \approx 2$ m, tutashtirish agregati bilan uzunligi 3 m, hajmi 8,1 metr kub (germetik korpusni ichki devoriga ko`ra) erkin hajmi 7 m kubni tashkil qiladi). Stantsiyaning ishchi otsekining maksimal diametri 4,15 metrni, uzunligi 9,1 metr, otsekning ichki devoriga ko`ra hajmi 74 m kub (erkin hajmi 39 m kubni) tashkil qiladi.

Otsek ichida stantsiyani boshqarish tizimining hayotni ta'minlash, termoregulyatsiya qilish, energiya bilan ta'minlash, radioaloqaning agregatlari va asboblari va boshqa tadqiqotlar qilish uchun ilmiy apparaturalar joylashtirilgan. Stantsiyada ilmiy apparaturalarni va stantsiyaning o`zini boshqarish uchun 6 ta ishlash posi mavjud. Uning agregat bo`linmasi silindr shaklida bo`lib (diametri 4,15m uzunligi 3,5 m), unda ichimlik suvuchun katta hajmdagi bak, uning korpusi tashqarisida quyosh batareyalari, antennalar, yangi birlashtirilgan dvigatel qurilmasi, yaqinlashish tizimi uchun bir qator asboblarni joylashgan.

Oraliq kamera (maksimal diametri 2 m, uzunligi 1,6 m, ichki germetik devori bo`yicha hajmi 4,5 kub metr), ishchi bo`linma orqasiga tutashtirilgan bo`lib, u bilan lyuk orqali tutashtirilgan. Oraliq kameraning ikkinchi tomonida ikkinchi tutashtiruvchi agregat joylashtirilgan. Uning ichida ilmiy apparaturalar ham o`rnatilgan.

1971-1973 yillarda 7ta “Salyut” uchirildi, shulardan “Salyut-2” avtomatik rejimda, “Salyut”, “Salyut-3”, “Salyut-7” ham avtomatik, ham kema ekipaji tomonidan boshqariladigan rejimda o`tkazilgan. Bular ichida eng unumli “Salyut-6” da 31 ta ekspeditsiya qabul qilingan 5 ta asosiysida ekipajlar 96, 139, 174, 185 va 74 sutkadan bo`lganlar, 11 tasida esa 3 sutkadan 12 sutkagacha bo`lgan. Shuningdek unda 4 ta “Soyuz-T” tipidagi, 12 ta “Progress” tipidagi kemalar va 1 ta “Kosmos-1267” Er sun'iy yo`ldoshi bo`lgan.

3.3. Kosmik apparatlar yordamida Oy va planetalarni tadbiq qilish

1973 yildayoq Yer atrofidagi geostatsionar orbitada (aylanish tekisligi- er ekvator tekisligida yotib, uning sirtidan 36,5 ming kilometr balandlikda, planetamizning aylanish davri bilan bir xil davrda aylanadigan yoʻldoshlar) harakatlanib, quyosh nurlanishlarining oʻta yuqori chastotadagi nurlanishlarga yoki lazer nurlanishlariga aylantirib Yerga uzatadigan yoʻldoshlar quyosh stantsiyalarining loyihalari tayyorlangan edi. Bunday quvvati 5-10 milliard Vattga (Krosnoyarsk GES ining quvvati 6 milliard Vatt) teng. yer atrofi orbitasida ishlaydigan Stantsiyasining quyosh batareyalari 50-100 kvadrat kilometrli maydonni egallab (ayrim kismalarining uzunligi 20-30 kilometrgacha boradi) massasi 100 ming tonnagacha bulishi koʻzda tutilgan.

Biroq bunday yirik inshoatni kosmosda qurish, texnik, iktisodiy va ekologik jixatdan murakkabligini eʼtiborga olib, bunday stantsiya qurilishining boshlanishini XX asrning 90 yillaridan XXI asrning birinchi choragiga kuchirish olimlar tomonidan maʼqul deb topildi.

Yer atrofi zonasini uta zaharli va radioaktiv chikindilardan tozalash ham kosmonavtika tomonidan xal etilishi lozim boʻlgan bugungi kunning dolzarb masalalaridan hisoblanadi. Achinarli joyi shundaki, to xozirga qadar oʻta zaharli va radioaktiv chiqindilardan qutulish maqsadida, ular yerda maxsus ajratilgan “mozorlar”da (ishlatib boʻlingan shaxtalar, okean tubidan maxsus ajratilgan joylar) koʻmilar edi. Ammo bu tadbirlar minglab yillar planetamiz biologik sferasi uchun xavfliligini saqlab qolishini inobatga olib, kelgusida bunday chiqindilarni quyoshga yoxud quyosh sistemasidan tashqariga “uloqtirish” masalasi ham kelgusida kosmonavtikaning zimmasiga yuklatilgan ogir vazifalardan hisoblanadi.

Yerdagi kosmosni oʻzlashtirishning afzalliklari ham tabiat bergan boyliklardan foydalanish kabi meʼyoriga ega. Boshqacha aytganda, kosmosdan foydalanishda, koʻp yillar tabiiy boyliklardan hisob-kitobsiz foydalanganimiz kabi foydalanilsa, uning imkoniyatlarini suʼistemol qilinsa, bir kancha zararli oqibatlarni keltirib chiqarishi aniq, aslida kosmosning “inson oyogi yetgan” qismi yerga juda

yaqin bo`lib, u cheklangandir. Oqibatda, ayni paytdanoq, uchirilayotgan yo`ldoshlar va orbital stantsiyalarning ko`pligi tufayli, yer atrofi zonasi ularga “torliq” qilayotganligi kun sayin sezilmoqda.

Massasi bir necha o`n tonna keladigan foydali yukni yer atrofi orbitasiga olib chiqish uchun, zamonaviy raketalar bunday yuk massasidan 20-30 marta ortiq yoqilg`i sarflaydilar. Xususan Amerikaning quvvatli raketasi “Start-5” start oldi massasi 2900 tonna bo`lib, orbitaga olib chika oladigan foydali yuki atigi 100 tonnani tashkil etadi. Binobarin, geostatsionar orbitada (tekisligi yer ekvatori tekisligida yotib 36,5 ming kilometr balandlikda yotuvchi) massasi taxminan 100 ming tonnalik ulkan bir stantsiyani, boshqacha aytganda “kosmik mustamlaka”ni yigish uchun bunday raketalardan 1000 ga yaqinini uchirish kerakligini tushunish qiyin emas. Bunda atmosferaga chiqariladigan raketa yoqilg`isining chiqindilari 6-9 million tonnani tashkil etadi.

Asrimizning 70 yillaridanoq insoniyatni kosmosdagi faoliyatining sezilarli darajada kengayishi natijasida, sun'iy yo`ldoshlarning turli xildagi chiqindi jismlar bilan tuknashuvining extimoli keskin orta boshladi. Xususan, 1976 yilning baxoriga qadar, Er atrofi orbitalarida, 3866 ob'ekt bo`lib, ulardan 25 % ini xaqiqiy yo`ldoshlar, qolgan 75% ini esa turli xildagi kosmik chiqindi jinslar (uchiruvchi raketalarning oxirgi bosqichlari, ularning ximoya qobiqlari va ekranlari) tashkil etadi. Diametri 10 m li jismlarning u erda tuqnashish extimoli un mingdan birga teng bo`ladi. 1982 yilning avgust oyida Birlashgan Millatlar Tashkiloti o`tkazgan kosmik fazodan tinchlik maqsadlarida foydalanish va tatbiq etish bo`yicha II-konferentsiyasida geostatsionar yo`ldoshlarning to`qnashuvi masalasi, radioto`lqinlarda o`zaro xalaqit qilish muammosi bilan qo`shib qoraladi. Konferentsiyada, garchi ayni paytda bunday xavfning ehtimoli juda katta bo`lmasada, biroq kelajakda, yirik orbital stantsiyalarni orbitaga chiqarilishi munosabati bilan orbital jismlarning to`qnashish xavfi keskin ortishi mumkinligi aloxida uqtirildi.

Shuningdek, planetamiz ozonsferasining holati, yemirilishi darajasi va dinamikasiga oid juda muhim ekologik muammolarni xal qilishdek dolzarb

masalani kosmonavtikaning yordamisiz echishning iloji yo`q. Shunday kosmik nazorat yordamida bu muammoning ayanchli oqibatlari ko`rindi va uni bartaraf qilishga bag`ishlab bir necha xalqaro anjumanlar o`tkazildi va muhim ijobiy tadbirlar belgilandi. 2000 yilga borib, xalq xo`jaligi sohasida ishlaydigan kosmik sistemalarning xizmatidan 160 mamlakat “baxramand” bo`lishini rejalashtirgan. Bu davrga kelib, dunyo miqyosida kosmonavtika sohasida turli oldi- sotdi tijorat operatsiyalarining xajmi yuzlab milliard dollardan ortishi ko`zda tutilmoqda.

1991-1995 yillari metrologik va ekologik maqsadlarda uchirilgan yo`ldoshlardan keladigan foyda 5,8 milliard dollarni tashkil etgani holda, 1996-2000 yillarda uchirilishi mo`ljallangan bunday yo`ldoshlar 9,6 milliard dollar foyda qurishni mo`ljallamoqda. Ayni paytda kosmik parografiya uchun sarflangan xar bir dollar– 5dollar bo`lib qaytayotganligini rasmiy ma'lumotlarda bildirildi.

Kosmosda yarim o`tkazgichlar, meditsina preparatlari olishdan kelgan foyda 1990 yillarga qadar 20 milliard dollarni tashkil etgan. AqSh rasmiy axborot manbalarining ma'lum qilishicha, kosmonavtika uchun sarflangan xar bir dollar 7 dollardan 14 dollargacha foyda keltiradi.

1960 yillarning oxiri 70 yillarning boshida ishlagan “Appolon” programmasi uchun AQSH xukumati 25 milliard dollar sarfladi. Sanoatchilar bu programmada ishtirok qilib qo`llagan yangi materiallari va texnologiyalari oqibatida 225 milliard dollarga yaqin sof foyda oldilar. 1972 AQSHning kosmonavtika ehtiyojlari uchun 100 milliard dollar sarflagan bo`lsa, 1990 yilda shu maqsad uchun sarflagan mablag`i 200 milliard dollarni tashkil etdi.

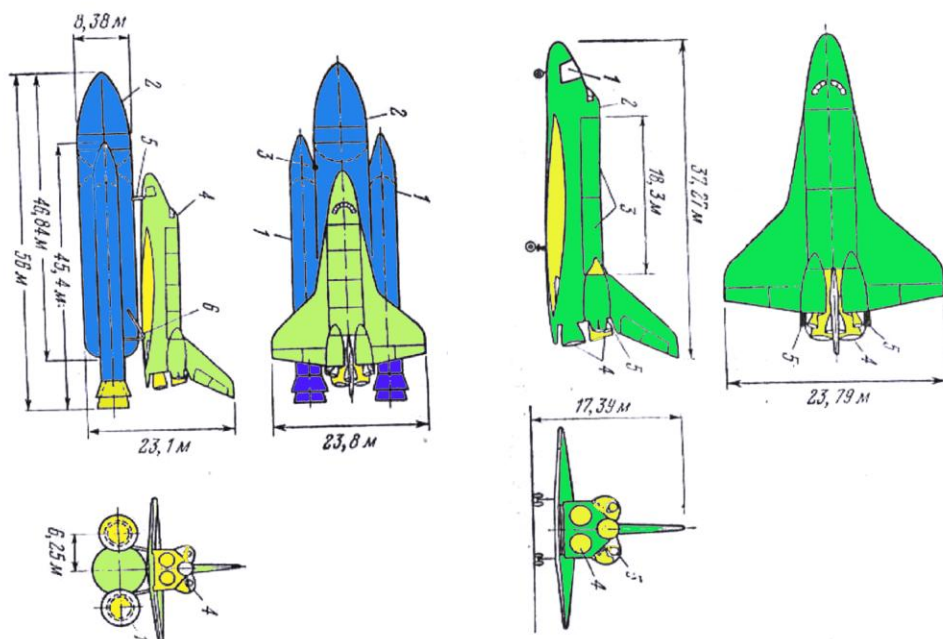
Frantsiya oxirgi 25 yilda 50 milliard frank, Italiya 1979-1988 yillarda 3 trillion 250 milliardlar, Avstraliya esa bu davrda 500 million dollar sarflagan. 1982 yilda uchirilgan Sobik Ittifokning “Kosmos 1383” sun'iy yo`ldoshi bilan birinchi qidiruv va qutqarish sistemasi ishga tushdi. Bunday sistemani ishga tushirish bo`yicha 70 yillarning oxirida AqSh, Frantsiya, Kanada va Sobik Ittifok mamlakatlari “KOSPAS” (Kosmicheskaya sistema poiska avariyno`x sudov i samoletov) AqSh, Frantsiya va Kanadaning “SARSAT” sistemalari ishga tushdi.

3.4. Boshqariluvchi transport kosmik kemalari (TKK)

Speys Shattl transport kemasi. Bunday kemalar AqShda ko`p ishlatiluvchi “Speys shattl” (inglizcha Space Shuttle –Kosmik chelnok (yoki moki) nomi bilan yuritilib, 200-500 kmgacha balandlikda ilmiy tadqiqotlar, texnik eksperimentlar (jumladan harbiy xarakterdagi) olib boradigan, orbita bo`ylab harakatlanayotgan kosmik kemalarga xizmat qiladigan, yerga turli mazkur KA va boshqa SY lar o`tkazgan tadqiqotlar va eksperimentlarning natijalarini etkazadigan kosmik kemalardan hisoblanadi.

Mazkur transport kemalar, kosmik transport sistemasiga kirib foydali yukni quyi geotsentrik traektoriyadan yuqori geotsentrik traektoriyagacha tashuvchi, orbitalararo buksir vazifasini o`tashi mumkin. Odatda bunday kosmik kema imkoniyatidan harbiy sohada keng foydalanish ham ko`zda tutiladi: Er atrofi fazoga Harbiy aloqa, meteorologik razvedkachi yo`ldoshlar, harbiy maqsadda uchirilgan apparatlarning orbitasini o`zgartirish uchun buksir – kemalar harbiy bazalar, komanda punktlari, raketalar qarshi himoya Kosmik bazalar qurish va hokazo.

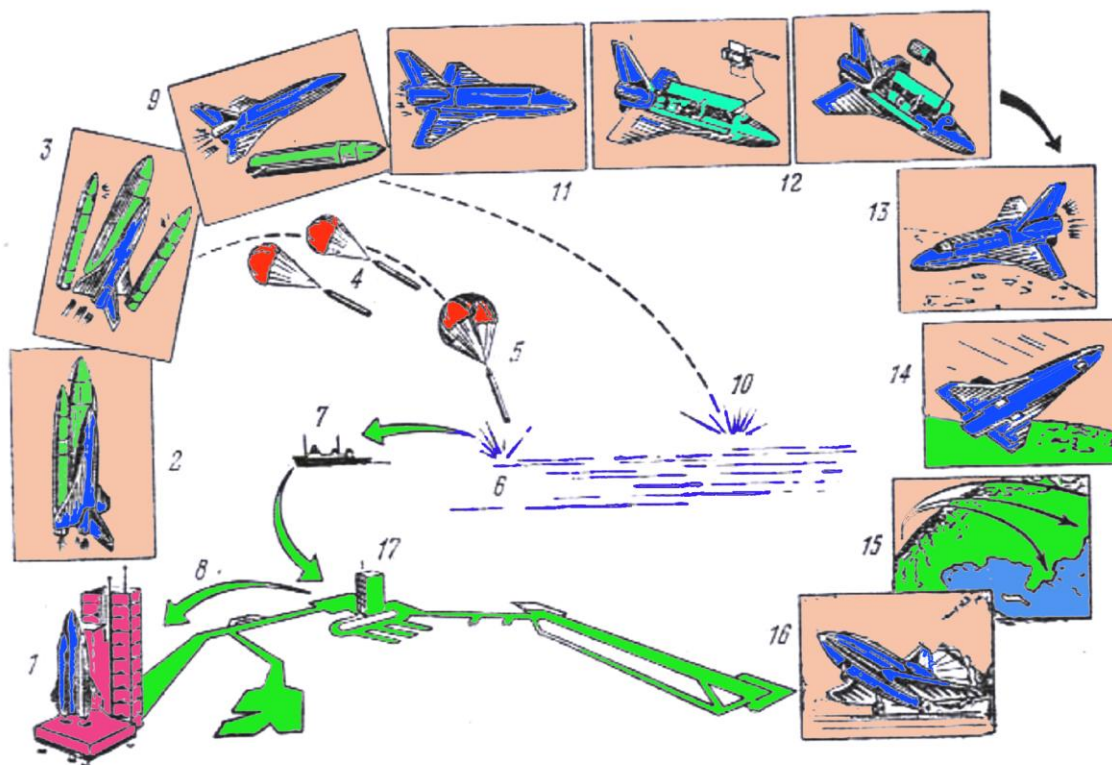
“Speys Shattl ”ning maksimal foydali yuki 29,5 tonna, ekvatorga og`maligi 28km bo`lgan, balandligi 185 km li aylanma orbitadan Erga tashiy oladigan maksimal yuki 14,5 tonnani tashkil etadi. Maksimal yuki bilan hisoblaganda bo`linmaning o`lchamlari 18,3m * 4,6m. Orbital TKK traektoriya bo`ylab nominal uchish vaqti 7 sutka, agar foydalanuvchi materiallarning qo`shimcha zaxirasi bo`lgan holda esa 30 sutkagacha borishi mumkin



3.4 ning 1-rasmi a)

3.4 ning 1-rasmi b)

Ekipaj a'zolarining soni 7 kishidan iborat bo'lib, shundan 4tasi tadqiqotchi va eksperimentatorlardir. "Speys Shattl"ning startoldi massasi 2000 t, uzunligi 56 m. Unda o'zaro parallel joylashgan ikki bosqichli sxemadagi ko'rinishda joylashgan raketa dvigatellari yordamida uchiriladi (3.4ning 1a) b) -rasmi). Birinchi bosqich qattiq yoqilg'ili raketa dvigatellaridan (QYORD) tashkil topib, ikkinchi bosqich esa, qanotli boshqariluvchi dvigatelning markaziy qismida joylashgan.



3.4 ning 2-rasmi

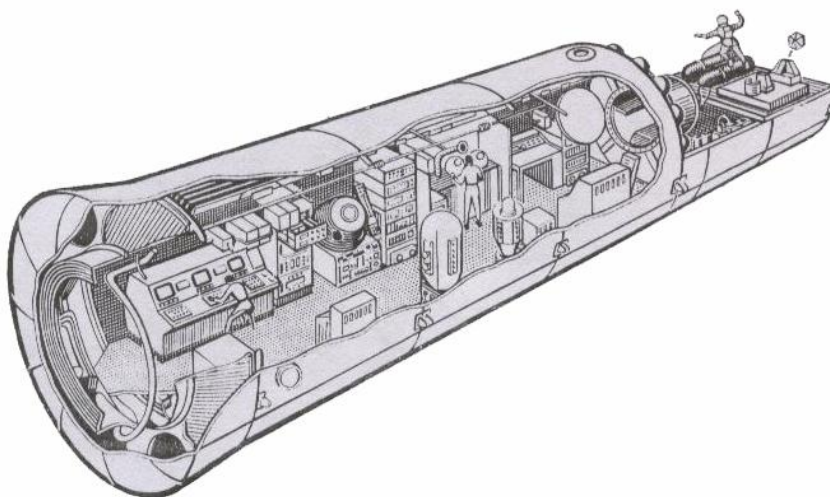
Orbitalararo TTK operatsiyalarining ketma-ketligini quyidagi rasmiy sxemasi bilan tanishamiz (3.4 ning 2-rasmi). Dastlab TTKning 2 qattiq yoqilg'ili dvigateli va 3 ta suyuq yoqilg'ili dvigateli ishga tushirilib (to'la tirtish kuchi –2835 ts), vertikal yo'nalishda start (1) oldiriladi. 6 sekunddan so'ng kemaning burilishi va egilishiga (2) komanda beriladi. Taxminan 125 s so'ng 43km balandlikda, 1,44 kmG's tezlikda vatraektoriyaning ekvatoridan 28 og'maligida qYoRDLarining bo'sh korpuslari orbital kemadan ajratiladi (3) va Tinch okeaniga parashyutlar orqali qo'ndriladi (4-6, suvga urilish tezligi – 24 mG's), keyin suv kemasi yordamida ular start – qo'nish kompleksi tomon buksir qilinadi (7) va qayta (100 martagacha) foydlaniladi. Startdan so'ng 490 s o'tgach, orbitaga chiqish uchun zarur bo'lgan tezlikka 30 mG's qolganda kemaning SYOD o'chiriladi va tashqi, yoqilg'idan bo'shagan baki undan ajratiladi. Shundan so'ng kam tortish quvvatiga ega bo'lgan va manyovr uchun muljallangan suyuq yoqilg'ili dvigateli bort dvigateli ishga tushiriladi. Yoqilg'i baki Hind okeanining uzoq rayoniga uloqtiriladi (10, uning narxi 1,4 mln dollar).

Kosmik apparat startidan 700 sekund o'tgach, 120 km balandlikda orbital boskich elliptik orbitaga o'tkaziladi (11), orbitaning apogeyidagi qo'shimcha tezlik impulsi yordamida u aylanma orbitaga chiqib oladi. Orbital operatsiyalar, birnecha soatdan to bir oygacha davom etadi (12). Orbitadan chiqish uchun orbital bosqich, dumini old tomonga qaratib, suyuq yoqilg'ili dvigatel yordamida tormozlovchi tezlik impulsi beriladi (13). Keyin u burilib, to'g'ri turib olgach, kuchli atmosfera qarshiligiga uchraydi. So'ngra 2000 km kenglikdagi polosa ichida u yonbosh manyovrni amalga oshiradi (15). Yerdan 21 km balandlikda tushishning oxirgi uchastkasi boshlanadi va bunda uning tezligi 560 – 610 kmG'soatni tashkil qiladi. 3,5 minutdan so'ng 3km balandlikda (536 kmG'soat) qo'nish "koridoriga" kirish boshlanadi. "Speys Shatl" orbitadan chiqqach, asosiy bo'linma atmosferada planerli uchish orqali samolyot kabi pasayib, start kompleksi yaqinidagi maxsus aerodromda ko'nishni amalga oshiradi. qo'nish tezligi 330– 350 kmG'soat chamasi bo'ladi (16). 14 sutkadan so'ng (160 ish soati o'tgach) ya'ni orbital bosqichi ta'mirdan chiqqach, u yana uchishga tayyor turishi kerak bo'ladi. Orbital bosqich 500 marta foydalanishga mo'ljallangan.

Har bir qattiq yoqilg'ili birinchi blok bosqichining massasi 584 t, uzunligi 45,7 m, diametri 3,71m. O'rtacha tortish kuchi 12,4 MN, ishlash vaqti 122 s. TKKsining orbital bosqichi 111 t, uzunligi 37,3 m, kil bo'yicha balandligi 17,3 m, qanotini yoyganda uzunligi esa 23,8 m. Tovush tezligidan katta tezlik bilan uchishda va aerodinamik sifat bilan kemaning qo'nishida katta ahamiyat kasb etadi. Orbital bosqichning asosiy dvigateli uchta kislorod va vodorodli suyuq yoqilg'ili raketa dvigateli bo'lib, uzluksiz ishlash vaqti 8 miutni tashkil qiladi, umumiy resursi 7,5 soat bo'lib, SYOD 55 marta uchishga mo'ljallangan. Bu bosqichdagi turli manyovrlarga mo'ljallangan, tortish kuchlari 27 kN dan bo'lgan 2 ta SYOD va 44 ta shunday yoqilg'ili 3,9 yoki 0,11 kN tortish quvvatiga ega bo'lgan orientirlovchi dvigatellar azotning to'rt oksidi va monometil- gidrozinda ishlaydi. Ekipaj xonasida ikki gazli (20% O va 80% li N) atmosfera 100 kPa bosimida (100k PAa $\approx$ 1 atm) atmosferada yaratiladi. Tashqi yonilg'i bakining massasi 736 t, uzunligi 46,8 m, diametri 8,4m. U orbital otsekdan deyarli

o`shanday tezlik bilan ajragach, yer atmosferasida ballistik traektoriya bo`yicha tushayotib, qisman emiriladi va okeanga qulab tushadi.

Adabiyotlarda “Speys Shattl” orbitalraro transportkosmik kemasining “Kolumbiya”, “Chilenjer” va “Diskaveri” rusumidagi kosmik apparatlarining uchganligi yoritilgan.



3.4 ning 3 -rismi

“Speysleb” kosmik laboratoriyasi. Evropa kosmik agentligi tomonidan xo`jalik- amaliy vazifalarni hal qilish uchun eksperimentlar va tadqiqot o`tkazish maqsadida ishlab chiqilgan orbital stantsiyadir. U ko`p marta foydalanish va uzoq muddatga bemalol yashashga mo`ljallangan blok bo`lib, amerikaning orbitalararo trasport aloqalari o`rnatish uchun yaratilgan (8-rasm). “Speysleb”ning quyidagi rusumdagi bo`linmalari mavjud:

№	Rusumi	Foydali yuksiz massasi t.	Foydali yukning maksimal massasi t.	Bo`lima uzunligi m.	Bo`linma diametri m.
1.	Standart, germetiklashtigan	~ 4	~ 2,5	2,68	4,18
2.	O`zatiirilgan, germetiklashtiril-gan	~ 8	5,5	5,36	4,18
3.	Nogermetik	0,635	3,5	2,97	4,36

“Speys Shattl”ning energetik qurilmasidan oladigan energiya 6 kVtgacha, orientirlash aniqligi 0,5va Yer bilan ikki tomonlama aloqaga ega. Hayotni

ta'minlash tizimi va termoreguliratsiya alohida "Speysleb" 2–4 kosmonavtga mo'ljallangan. Unda uchish 7 sutkadan 30 sutkagacha (bu orada kema 50 marta uchib ulguradi) bo'lib, uchish muddati 10 yilni tashkil etadi. U turli bo'linmachalarga ega bo'lib, ularning Erga olib tushadigan foydali yuk bilan birgalikdagi massasi 14,1 tonnadan ortmasligi lozim.

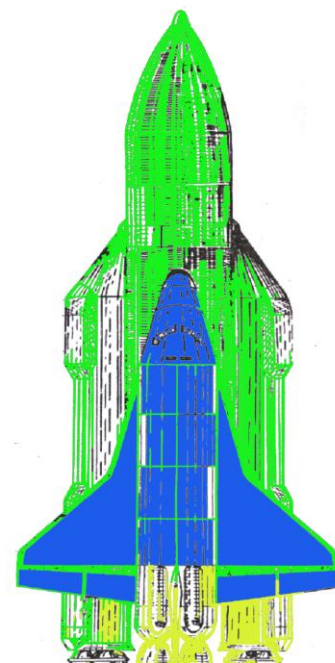
"Spaysleb" birinchi marta 1983 yilning noyabrida FRGlik U.Merbold–kosmonavt -eksperimentator bilan uchirilgan. EKA mamlakatlari (ular 11 ta yirik rivojlangan mamlakatlarni birlashtirardi) bu kosmik laborotoriya uchun (Erda boshqarish markazi va Evropa astronavtlari guruhini yaratish ham kiradi) bir milliard dollar sarfladilar.

"Energiya –Buron" orbital kemasi. Sobiq Ittifoq 1987 yilning noyabrida orbitaga quvvatli "Energiya" raketasi yordamida o'zining birinchi ko'pmarta foydalanuvchi "Bo'ron" orbital kemasini uchirdi. Tashqi ko'rinishidan u "Speys – Shattl"ni eslatsada, aslida u ikki bosqichli parallel holda joylashgan raketa bosqichlari va orbital kemadan tashkil topgan. Yerga qaytib keladigan kema samolyot shaklida yasalgan. Kemaning bunday formasi aerodinamika, mustahkamlik va yuqori haroratdan kemani himoya qilish, uchishda uni boshqarish va muqimligini saqlash yuzasidan talablarga javob berishni mo'ljallab qilingan.

Orbitalararo TKK "Speys – Shattl"danfarqli ularoq, transport "Energiya – Bo'ron" kemasida ikkinchi bosqichining dvigatellari (marsh dvigatellari) kemada emas balki raketa blokida joylashgan. qattiq yoqilg'ili birinchi bosqich dvigatellari o'rniga uyg'unlashtirilga raketa bloki kislorod va uglevodorod suyuqliklarida ishlaydi. Orbital kemada uni uchirish va qo'ndirishning avtomatik tizimi qo'llanigan.

Universal "Energiya – Bo'ron" kosmik sistemasi qator qulayliklar va noyob imkoniyatlarga ega. U yukli variantda (orbital kemasiz) orbitaga 100 tonnagacha foydali yukni olib chiqa oladi, ya'ni "Proton" katta

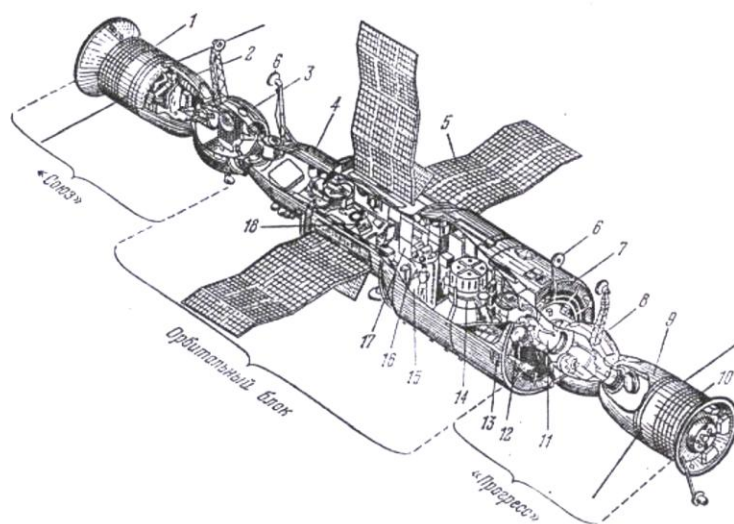
3.4 ning
4-rasmi



quvvatli raketaning orbitaga olib chiqa oladigan yukidan 5 barovar yukni olib chiqa oladi. Unga maxsus tezlatuvchi blok o'rnatilganda, geosttsionar orbitaga olib chiqiladigan foydali yukning massasi 18t bo'lib, Oyga uchishda 32t, Mars va Veneraga yo'l olinganda esa 00 t ni tashkil etadi. "Bo`ron" orbital kemasining yuk bo`linmasi temir yo`l vagoni kabi yirik bo`lib, u Er atrofi orbitasiga 30 tonnagacha foydali yukni olib chiqishi mumkin. Mo`ljallangan ekipaj soni 2–4 tagacha bo`lishiga qaramay, turli ishlarni bajarish uchun u orbitaga bir necha mutaxassisni olib chiqishi mumkin. Kemani dastlabki bosqichda avtonom uchirish 7 sutkaga mo`ljallangan bo`lib, keyinchalik bu muddat 30 sutkagacha borishi mumkin.

Apparatni uchirishda uning eksplotatsiya sarfini keskin kamaytirish maqsadida, birinchi bosqich raketasini asrab qolish uchun uning bloklaridan qayta foydalanish ishlab chiqilgan. Shunga qaramay. "Energiya-Bo`ron" sistemasi juda qimmatbaho bo`lib, uning yaratilishiga 13 mlrd dollar sarflangan.

"Mir" - Rossiyaning orbital stantsiyasi. "Mir" orbital kompleksi orbitada 1986 yil 26 fevraldan 2001 yil 23 martgacha faoliyat ko`rsatdi. Dastlabki programma bo'yicha uni 5 yil davomida mo`ljallangandi. Jami bo`lib "Mir" stantsiyasida 1986-2000 yillarda 55ta maqsadli ilmiy tadqiqot dasturi amalga oshirildi. Shulardan 29 tasi xalqaro hamkorlikda bajarildi. Bular mediko-biologik, geofizik, tabiiy resurslar va energiya tizimlari hamda dvigvtellar qurilishi bo'yicha ilmiy tadqiqot yo`nalishlari edi. Stantsiyaning butun faoliyati davomida unli rusumdagi kosmik kema va modullar bo`lib, 109 ta kosmik uchish modullar unga xizmat qildi.



3.4 ning 5-rasm

Tashqi ko`rinishiga ko`ra “Mir”ni oldingi “Salyut-6” (3.4 ning 5-rasm) va “Salyut-7” orbital stantsiyalaridan oson farqlash mumkin. Beshta tutashtirish agregati va o`tish bo`linmasi, yashash bo`linmasining kichik diametri qismi ustida ikkita maydoni kattalashtirilgan quyi batareyalari agregat bo`linmasiga o`rnatilgan “Luch” retranslyator yo`ldoshi bilan aloqa qilish radio tizimining aniq yo`naltirilgan antenasining kosasi -stantsiyaning oldingilaridan farqlovchi asosiy belgilari hisoblanadi. Mirning oltita kemalarni tutashtirish uchun tuguni bo`lib, u “Soyuz”va “Progress” KKlaridan tashqari yana to`rt-beshta maxsus ilmiy modullarni o`ziga tutashtirish imkoniga ega. Bu modullar teleskoplar (astrofizik tadqiqotlar uchun), Erning tabiiy resurslarini o`rganish uchun foto va teleskoplar, sof kristallar, qotishmalar va biopreparatlar olish uchun texnologik qurilmalarni o`z ichiga oladi. Orbital kompleksni qurishning moduli printsipi, kosmik qurilmalar insonning kosmik talqiotlar bo`yicha imkoninikeskin ortishi bilan muhim. Stantsiyaning xizmat va ilmiy apparaturalarini energiya bilan ta'minlash oldingilarga qaraganda ikki marta ortirilgan. Ilmiy tadqiqotlar uchun maxsus modullarning chiqarilishi, ekipajning stantsiyada ishlash va dam olish sharoitlarining keskin yaxshilanishiga olib keldi. Stantsiyaga o`rnatilgan aniq yo`naltirilgan antennali radiokompleks “Luch” statsionar retranslyator yo`ldoshi orqali uchishni boshqarish Markazi bog`lanish, katta qulaylik tug`dirib, u bilan

uzluksiz aloqa qilish vaqtini 20-25 minutdan 50-60 minutgacha cho`zish imkonini berdi.

Shuningdek unda ko`p sonli ilmiy apparaturalar, xizmat sistemalari, aloqa va orientatsiyani boshqarish uchun ettita EHMsidan iborat quvvatni bort hisoblash kompleksi ishga tushirilgan. quyidagi qurilmalarning yaratilishi hisobiga stantsiyani boshqarish qulay va ishonchli holga keldi. Birlashtirilgan dvigatel qurilmasi, stantsiya ichida haroratni gaz tarkibini ta'minlash mexanizmi, telemetriya, televizion sistema va tovushli bog`lanish tizimining (yangi bu sistema –harbir kosmonavtga Yer bilan turli chastotalarda bir vaqtning o`zida dialog o`rnatish imkonini bera oladi) yaratishni shular jumlasidandir. 1986 yili 15 martda “Mir” bilan tutashtirilgan “Soyuz T-15” kemasi, tarixda birinchi bo`lib, kosmonavitga orbitalararo o`tish traektoriyasi orqali “Salyut-7” ga uchub o`tdi va 1986 yilning 5 mayida u bilan tutashtirildi. “Salyut-7”da ilmiy tadqiqotlar bo`yicha programmani yakunlab “Soyuz T-15” ekipaji (L.A.Kizim va V.A.Solovyov), “Salyut-7”va unga tutashtirilgan “Kosmos-1686” da konservatsiya ishlarini yakunlab, 25-26 iyun 1986 yili ikkinchi orbitalararo uchib o`tishni faqat endi “Salyut-7”dan “Mir” stantsiyasiga tomon amalga oshirdilar. Ular “Mir” stantsiyasiga “Salyut-7”dan o`rnatilgan tadqiqot materiallari va spektrometrlar, kinokamera va fotoapparatlar, kosmonavtlar ochiq kosmosda foydalangan skafandrlar va boshqa ko`plab apparatlarni olib o`tdilar. “Mir” kosmik bazasiga aylandi. Xalqaro hamkorlik sohasida “Mir” orbital kompleksni ekspluatatsiyasi hisobidan 1998 yilning o`zida Rasaviakosmos agentligi 870 million dollar pul tushirdi. Bu rosiyaning yillik kosmik byudjitedan ortiqligi bilan e'tiborli.

“Mir” o`n besh yil davomida Yerni kosmos bilan bog`lovchi qayta ishlash sferada xizmat qilib, o`z vazifasini ortig`i bilan ado etdi. 15 yillik faoliyatidan so`ng “Mir” normal faoliyat ko`rsatib, o`z texnik resurslarini to`la ishlatib bo`ldi navbatdagi kamchiliklarni tuzatish uchun katta mablag` sarf bo`lishini e'tiborga olib Roskosmos agentligi uni Tinch okeanga boshqarilgan holda tushirishga qaror qildi. “M” kompleksini orbitadan chiqarish va suvga chuktirish uch bosqichda olib

borildi 23 mart kuni moskva vaqti bilan 3,33, 5,02 va 8,00 vaqtlarda stantsiyaning raketa dvigatellari ishga tushirilib tormozlovchi impulslari berildi.

Xalqaro kosmik stantsiya (MKS). “Salyut”, “Skayleb” va “Mir” orbital stantsiyalaridan so`ng Evropa kosmik agentligi AqShning NASA va Rossiya Federatsiyasining kosmik agentliklari yordamida birinchi Xalqaro kosmik stantsiyani qurishga kirishdilar. Uning baza xizmatini o`tovchi “Zarya” orbital stantsiyasi Rossiyaning “Salyut” Konstruktorlik byurochi va M.V.Xrunichev nomidagi davlat kosmik ilmiy ishlab chiqarish markazi zavodi tomonidan loyihalashtirilib, so`ngra uning qoshida tayorlandi va sinovdan o`tkazildi. “Alfa” ham deb nomlangan Xalqaro kosmik stantsiya asosini tashkil etgan “Zarya” orbital stantsiyasi 1998 yili muvoffaqiyatli uchirildi. Uning quyosh batareyalarining umumiy maydoni yuzlab kvadrat metrni tashkil etadi.

Xalqaro kosmik stantsiyaning Rossiyada loyihalashtirilgan va uchirilishi mo`ljallangan uchunchi “Zvezda” moduli mablag`ning etishmasligi tufayli 1998 yilda 1999 yilning may oyiga, so`ngra mazkur yilning noyabr oyiga keyinroq 2000 yilning yanvariga qoldirildi (ushbu modulning narxi 320 mln dollorni tashkil etadi). Va nihoyat “Zvezda” uchirilgach uchta modulning birgalikdagi massasi 50 tonnani, uzunligi 31 metrni tashkil etadi. Sharsimon ikkinchi bo`linma birnecha tutashtiruvchi agregatga ega. U erga yuk tashuvchi “Progress” kemasi uzoq davom etadigan ekspeditsiya uchun zaruriy narsalarni olib keladi. 1999 yili “Zarya”-“Yuniti” 7 kishilik ekipaji bo`lgan kosmik kema tashrif buyurdi. 2000 yilning oxirida MKS birinchi marta stantsiyada uzoq muddat bo`luvchi “Soyuz” tipidagi Xalqaro ekipajni qabul qiladi. Keyinchalik stantsiyaga AqSh ning “Shattl” va Rossiyaning “Progress” yuk kemalari tashrif buyurishdi. Stantsiyani tashqi tomondan chiqib ko`rish va remont qilish zaruriyati tug`ilganda, relsli telejka ochiq kosmosda erkin harakatlana olishini ta`minlash maqsadida u erga balkali prokladkalar yotqizilgan. Shuningdek stantsiya ichida tepa va pastlik haqida illyuzini shakllantirish uchun stantsiyaning ichki qismida devor bo`yicha vertikal shkaflar o`rnatilgan, “Pol” esa “potolok”ka nisbatan to`qroq bo`yalganligi bilan ajrab turadi.

3.5. AQSH va Rossiyaning kosmodromlari

AqSh Xalqaro havo kuchlarining (HHK) Sharqiy sinov poligoni (ShSP) Florida yarim oroli qirg'oqlarida joylashgan bo'lib, 400 kv kmli maydonni egallaydi. Geografik kenglamasi 28 30, g'arbiy uzunlamasi 80 36. Kosmodrom Kanaveral burni va Merrit orolida joylashgan bo'lib, 30 dan ortiq start kompleksiga ega.

Atlantika okeanining 20kmga cho'zilgan qirg'og'i orollari va akvatoriylarida 15 taga yaqin komanda- o'lhagich (komandno-izmeritelno'y) komplekslari joy olgan. Ular, kosmik apparatlarni orbitaga chiqarish jaryonini kuzatish uchun telemetrik axborotlarni olish, shuningdek, kosmik apparatlarni xavfsizligini ta'minlovchi optik, telemetrik va radiolokatsion qurilmalar bilan jihozlangan. Sharqiy sinov poligoni –AQSH HHK va Astronavtika va kosmik fazoni tadqiq etish bo'yicha Milliy boshqarma (NASA)larining raketa-kosmik markazi-kosmodromlari sanaladi.

Mazkur poligon uchun joy sifatida Kanaveral burni 1946 yildayoq tanlangan edi. 1950 yildan bu erda AqShning deyarli barcha boshqariluvchi ballistik raketalarini sinovdan o'tkaziladi. 1961 yili AqSh Kongressi prezident Kennidining kosmik apparatlarni Oyga uchirish va unga odam qo'ndirish rejasini tasdiqladi. Shu munosabat bilan NASA Kanaveral burnining shimoliy qismida va Merrit orolida o'zining xususiy kosmodromini qurishga kirishdi. Keyinchalik NASA kosmodromi Shimoliy sinov poligoni territoriyasining 60 foizini egalladi.

AQSH g'arbiy sinov poligoni Tinch okeanining qirg'oqlarida joylashgan bo'lib, Kaliforniya rayonidagi birnecha orollarni o'z ichiga oladi. Uning geografik kenglamasi 34 40 g'arbiy uzunlamasi esa, 120 40 ni tashkil etadi. Bulardan tashqari poligonga tegishli qurilmalar Gavay orollari va Tinch okeanining 7 ta oroliga joylashtirilgan. g'arbiy sinov poligonining markazi Los-Anjelos shahridan 250 km Shimoliy – g'arb tomonda joylashgan Vandenberg bazasidan o'rin olgan. Mazkur kosmodromdan birinchi marta 1959 yil 28 fevralida "Diskaveri- 1" uchirildi. Ayni paytda g'arbiy sinov poligoni 53 ta start kompleksiga ega.

Gʻarbiy sinov poligoni geografik oʻrniga koʻra, 82 dan 105 gacha ogʻmalikda (ekvatorga nisbatan) Erning sunʼiy yoʻldoshlarini uchirish imkoniyatiga ega. Uollops (Wallops) kosmodromi- Virdjiniya shtati va Uollops orolidan joy olgan. AqSh ning bu kosmodromi geografik kenglamasi 37 50 va gʻarbiy uzunlamasi 75 30. U Merelend shtatiga qarashli boʻlib, Solsberi shahridan 65 km janubiy –sharqda joylashgan. 1945 yilning 4 iyulida undan birinchi raketa uchirilgan. Mazkur kosmodrom 1958 yili NASAning Uollops ilmiy – tadqiqot sinov Markaziga qoʻshib olingan va 1974 yilda u Uollopos kosmik uchishlar Markazi deb eʼlon qilingan. “Skaut” – eltuvchi raketa yordamida uncha katta boʻlmagan birinchi sunʼiy yoʻldosh orbitaga chiqarilgan. Uollopos orolida 6 ta start kompleksi joylashgan. 1991 yildan Uollops kosmodromi Goddard ilmiy – tekshirish sinov Markazining tarkibiga kiritilgan.

Baykanur kosmodromi. Sobiq SSSRning qozogʻiston Respublikasi qizil Oʻrda viloyati territoriyasidagi kosmodromi, 1955 yilda asos solingan. Baykanurning asosiy yordamchi ob'ektlari juda katta maydonni egallaydi. Kosmodromning asosiy ob'ektlari hisoblanmish raketalarining start komplekslari, komanda oʻlchov punktlari, maxsus texnologik qurilmalar, raketa va kosmik apparatlarni yigʻish binolari, ularni uchirish qurilmalariga eltishni taʼminlovchi yoʻlaklaridan, uchiriluvchi raketalar va kosmik apparatlarni yonilgʻi bilan taʼminlash va sinash, shuningdek ularni orbitaning aktiv uchastkalaridagi faoliyatlarini nazorat qiluvchi kosmodromning oʻlchov komplekslari vositalaridan tashkil topadi.

Yordamchi ob'ektlarga, yoqilgʻi komponentalarini asrash, suyuq kislorod va azod ishlab chiqarish zavodlari, ularni energiya, suv, aloqa va televidenie bilan taʼminlash sistemalari kiradi. Baykanurdan kosmosga dunyoda birinchi kosmik raketa 1957 yilning 4 oktyabrida yoʻl olgan edi. U orbitaga birinchi Er sunʼiy yoʻldoshini olib chiqdi. Shuningdek bu erdan Oyning, quyoshning, Veneraning sunʼiy yoʻldoshlari va boshqa koʻplab kosmik kemalar uchirilgan. Xususan “Vostok”, “Vosxod”, “Soyuz”, “Progress” kosmik kemalari, “Salyut”, “Mir” orbital stantsiyalari, “Kosmos” seriyali sunʼiy yoʻldoshlar, “Meteor”, “Zond”,

“Prognoz” rusumidagi meteorologik “Molniya”, “Ekran”, “Gorizont”, “Raduga” vaboshka shu tipdagi aloqa yoʻldoshlari orbitaga chiqarilgan. Planetalardan Venera, Mars va Oyni tadqiq etuvchi kosmik apparatlarning uchiruvchi raketalari ham Baykanur kosmodromidan start olgan.

Kapustin – Yar kosmodromi – sobiq Ittifoqning 1946 yilda asos solingan kosmodromi boʻlib, 1948 – 1956 yillarda kosmodromda akademik S.P.Korolyov rahbarligida birinchi sovet ballistik va geofizik raketalari sinovdan oʻtkazilgan. Mazkur kosmodromda “Kosmos” seriyasidagi, “Interkosmos” va geofizik hamda raketalarni uchirish uchun start komplekslari joylashgan. Shuningdek orbitaga uchishning aktiv qismida uchiruvchi- raketalarning uchish parametrlarini oʻlchash va kontrol qilish uchun raditexnik sistemalar bilan qurollangan oʻlchov punktlari mavjud.

Kosmodromdan “Vertikal” tipdagi geodezik, Hindistonning “Ariabxata” va “Bxaskara” hamda Fratsiyaning “Sneg-3” rusumidagi sun'iy yoʻldoshlari uchirilgan.

Plesetsk kosmodromi – 1960 yildatashkil etilgan sobiq Ittifoqning kosmodromi. Plesetskda bir qator texnik pozitsiyalar, start komplekslari, Er sun'iy yoʻldoshlari traektoriyasining aktiv uchastkasida uchiruvchi raketalarning uchish boʻyicha parametrlarini radiotexnik yoʻl bilan oʻlchash sistemalari joylashgan. Plesetsk kosmodromidan “Kosmos” seriyasidagi turli ilmiy – tadkikot va tabiiy resurslarni urganish yoʻldoshlari, “Molniya” tipdagi aloqa, “Meteor” rusumidagi meteorologik va “Interkosmos” seriyasidagi koʻplab sun'iy yoʻldoshlar uchirilgan.

3.6. Kosmonavtika va uning ekologik muammolari

Insonning kosmosni o'zlashtirishi bilan bog'liq faoliyati, unga planetamiz Erning geologik boyliklarini, tabiatini va iqlimini o'zlashtirishga katta imkoniyatlar yaratdi. Inson Koinotdan Yerga nazar solib, uni naqadar mitti, noyob va go'zal qarorgox ekanligini angladi. Shu bilan birga bu nazar orqali u planetamiz hayotiga tahdid solayotgan global, ekologik, energetik va demografik muammolarini ham butun bo'y basti bilan ko'ra oldi.

Oxirgi o'n yillar ichida kosmonavtikani taraqqiyoti, Erdagi bu muammolarni bartaraf qilishning yo'l yo'riqlarini insonga qo'rsatibgina qolmay, bu ishda kosmonavtikaning o'zi ham aktiv ishtirok etishi mumkinligini ma'lum qildi. Xususan, yerda energetik krizisning oldini olish uchun quyosh energiyasidan foydalanish imkonini beruvchi yirik kosmik inshootlarning loyihalarini, demografik halokatdan qutulish uchun esa, yer atrofi zonasini "o'zlashtirish", kosmik "mustamlakalar" qurishning rejalari, to'la hisob-kitobi bilan dunyo olimlari tomonidan ishlab chiqildi. Ayniqsa, yerdagi hayotga katta tahdid solayotgan global ekologik muammolarning oldini olishda insoniyat kosmonavtikaning yordamiga katta ehtiyoj sezadi.

Kosmosning o'zlashtirilishi bilan bog'liq barcha tadqiqotlar, sivilizatsiyamiz ijtimoiy hayotiga radioelektronikaning rivojlanishi qanday ijobiy ta'sir ko'rsatgan bo'lsa, shunday foydali ta'sir ko'rsatib, uning bugungi talay muammolarini hal qilishda juda katta xizmati borligiga hech qanday shubha yo'q!

Faqat kosmik texnikagina insonga, uning uyi hisoblanmish yerga tashqaridan qarab, shoir Abdulla Oripov iborasi bilan aytganda "kichik bir soqqa" ekanligini, mashhur sayyoh olim T. Xayerdal aytganidek, achchiq va zaharli dud-chiqindilarini chiqarib yuborish uchun "Planetamizning mo'risining yo'qligini" va shu tufayli uning tabiiy-qazilma boyliklari bitmas tunganmas emasligini anglashga imkon beradi. Binobarin, uning tabiiy boyliklaridan katta tejamkorlik va ehtiyotkorlik bilan foydalanish lozimligini uqtiradi.

Kosmosdan turib yer biologik sferasining holati bilan tanishish, uning tabiiy resurslarini, oʻrmon va qishloq xoʻjaligi yer maydonlarini oʻrganish, amaliy kosmonavtikaning eng muhim vazifalaridan hisoblanadi.

Xususan kosmosda-orbital stantsiyalarda oʻta toza metall qotishmalarini olish, noyob kristallarni oʻstirish, yuqori sifatli yangi qotishmalar va toza dorivor preparatlarni tayyorlash ishlari boʻyicha juda koʻp sonli eksperimentlar oʻtkazilmoqda.

Xalq xoʻjaligi uchun zarur boʻlgan koʻplab materiallarini ishlab chiqarishda, kelajakda Oyning va ayrim asteroidlarning tarkibiy materiallaridan foydalanish boʻyicha ham kata ishlar rejalashtirilmoqda. Aynan shu maqsadlarni koʻzlab, Oyda aholi yashaydigan va ishlaydigan stantsiyalarning loyihalari dunyo olimlari orasida bugun muhokama qilinmoqda.

Shuningdek Yer atrofi fazosida yirik energetik qurilmalarini ishga tushirish boʻyicha ham real loyihalar tayyorlanilayotganligi insoniyatni kelgusida energetik halokatdan xalos qilish kabi muhim gumanitar maqsadlarni koʻzda tutadi.

1973 yildayoq, Yer atrofidagi geostatsionar orbitada (aylanish tekisligi Erning ekvator tekisligida yotib, uning sirtida 36,5 ming km balandlikda, planetamizning aylanish davri bilan bir xil davrda aylanayotgan yoʻldoshlar) harakatlanib, quyosh nurlanishini uta yuqori chastotadagi nurlanishlarga yoki lazer nurlanishlariga aylantirib yerga uzatadigan yoʻldoshlar- quyosh stantsiyalarining loyihalari tayyorlangan edi. Bunday, quvvati 5-10 milliard Vattga (Krasnoyarsk GESining quvvati 6 mlrd.Vatt) teng yer atrofi orbitasida ishlaydigan stantsiyaning quyosh batareyalari 50-100 kvadrat kilometrli maydonni egallab (ayrim qismlarining uzunligi 20-30 km gacha boradi) massasi 100 ming tonnagacha boʻlishi koʻzda tutilgan.

Shuningdek, planetamiz atmosferasining holati, yemirilish darajasi va dinamikasiga oid muhim ekologik muammolarni hal qilishdek dolzarb masalani kosmonavtikaning yordamisiz echishning iloji yoʻq. Shunday kosmik nazorat yordamida bu muammoning ayanhli oqibatlari koʻrindi, uni bartaraf qilishga bagʻishlab bir necha xalqaro anjumanlar oʻtkazildi va muhim ijobiy

tadbirlar belgilandi. 2000 yilga kelib, xalq xo'jaligi sohasida ishlaydigan kosmik sistemalarning xizmatidan 160 mamlakat "bahramand" bo'lmoqda. Bugun dunyo miqiyosida kosmonavtika sohasida turli oldi sotdi tijorat operatsiyalarining hajmi yuzlab milliard dollardan ortdi.

1991-1995 yillari meteorologik va ekologik maqsadlarda uchirilgan yo'ldoshlardan keladigan foyda 5,8 milliard dollarni tashkil etgan holda, 1996-2000 yillarda uchirilgan bunday yo'ldoshlardan 9,6 mlrd. dollar foyda ko'rildi. Ayni paytda rasmiy ma'lumotlar, kosmik fotografiya uchun sarflangan har bir dollar 5 dollar bo'lib qaytayotganligini bildiradi. Kosmosda yarim o'tkazgichlar, meditsina preparatlarini ishlab chiqarishdan kelgan foyda 1990 yillarga qadar 20 mlrd. dollarni tashkil etgan edi. AQSh ning rasmiy axborot manbalarining ma'lum qilishicha, kosmonavtika uchun sarflangan har bir dollar 7 dollardan 14 dollargacha foyda keltiradi.

1960 yillarning oxiri 70 yillarning boshida ishlagan "Apollon" programmasi uchun AqSh hukumati 25 mlrd. dollar sarfladi. Sanoatchilar bu programmada ishtirok etib qo'llagan yangi materiallari va texnologiyalari oqibatda 225 mlrd. dollarga yaqin sof foyda oldilar. 1972 yili AQSH kosmonavtika ehtiyojlari uchun 100 mlrd. dollar sarflangan bo'lsa, 1990 yilda shu maqsad uchun sarflangan mablag` 200 mlrd. dollarni tashkil etdi.

Frantsiya oxirgi 25 yilda kosmosni o'zlashtirish uchun 50 mlrd. frank, Italiya 1979-1988 yillarda 3 trillion 250 mlrd. lir, Avstraliya esa bu davrda 500 mln. dollar sarflagan.

1982 yilda uchirilgan sobiq Ittifoqning "Kosmos 1383" sun'iy yo'ldoshi bilan qidiruv va qutqarish sistemasi ishga tushdi. Bunday sistemani ishga tushirish bo'yicha 70-yillarning oxirida AqSh, Frantsiya, Kanada va sobiq Ittifoq mamlakatlari o'zaro kelishib olishgan edilar. Shu kelishuv asosida sobiq Ittifoqning "KOSPAS" (Космическая система поиска аварийных судов и самолётов) AQSH, Frantsiya va Kanadaning "SARSAT" sistemalari ishga tushdi.

1988 yilning o'zida "KOSPAS"-“SARSAT” qutqarish sistemalari yordamida 650 kishi halokatdan xalos qilindi. Tog'larda, sahro, cho'llarda va okean ham dengizlarda kosmos orqali yordam so'rash uchun radioapparatura bilan jihozlangan 500 ming samolyot va kemadan bir necha yuztasiga “tez yordam” uyushtirildi.

Uchta bir tekislikda yotmaydigan orbitalarga chaqirilgan 24 ta sun'iy yo'ldoshdan tashkil topgan “Glonass” sistemasi transport vositalarining (kema, samolyot va boshqa turlari) Yerdagi koordinatalarini bir necha metr gacha aniqlikda belgilash imkonini berishi bilan diqqatga sazovor programmalardan sanaladi..

Kosmosni o'zlashtirishning afzalliklari ham tabiat bergan boyliklardan foydalanish kabi me'yorga ega, boshqacha aytganda, kosmosdan foydalanishda, ko'p yillar tabiiy boyliklardan hisob-kitobsiz foydalanganimiz kabi foydalanilsa, uning imkoniyatlari suiste'mol qilinsa, bir qancha zararli oqibatlarni keltirib chiqarishi aniq. Chunki kosmosning cheksizligi “har qadamda” e'tirof etilsada, aslida kosmosni inson oyog'i etgan qismi Erga yaqin bo'lib, cheklangandir. Oqibatda, ayni paytdanoq, uchirilayotgan yo'ldoshlar va orbital stantsiyalarning ko'pligi tufayli yer atrofi zonasi ularga torlik qilayotganligi kun sayin sezilmoqda.

Massasi bir necha o'n tonna keladigan foydali yukni yer atrofi orbitasiga olib chiqish uchun zamonaviy raketalar bunday yuk massasidan 20-30 marta ortiq yoqilg'i sarflaydilar. Xususan, Amerikaning quvvatli raketasi - “Saturn-5”ning start oldi massasi 2900 tonna bo'lib, orbitaga olib chiqa oladigan foydali yuki atigi 100 tonnani tashkil etadi. Binobarin, geostatsionar orbitada (tekisligi yer ekvatori tekisligida yotib 36,5 ming km balandlikda yotuvchi) massasi taxminan 100 ming tonnali ulkan bir stantsiyani, boshqacha aytganda, “kosmik mustamlaka”ni yig'ish uchun bunday raketalardan mingga yaqinini uchirish kerakligini tushinish qiyin emas. Bunda atmosferaga chiqariladigan raketa yoqilg'isining chiqindilari 6-9 mln. tonnani tashkil etadi.

XXning 70 - yillaridanoq insoniyatning kosmosdagi faoliyatini sezilarli darajada kengayishi oqibatida, sun'iy yo'ldoshlarning turli xildagi chiqindi jismlar bilan to'qnashuvining ehtimoli orta boshladi. Xususan, 1976 yilning bahoriga qadar, yer atrofi orbitalaridan, 3866 ob'ekt bo'lib, ulardan 25 foizini haqiqiy yo'ldoshlar, qolgan 75 foizini esa turli ko'rinishdagi kosmik chiqindi jinslar (uchuvchi raketalarining oxirgi bosqichlari, ularning himoya qobiqlari va ekranlari) tashkil etdi. Diametri 10 metrli jismlarning kosmosda to'qnashish ehtimoli 10 mingdan birga to'g'ri keladi.

Keyingi yillarda geostatsionar orbitada ham to'qnashuvlar ro'y berishi mumkinligi borasida ancha xavfli holatlar yuzaga keldi. Ayni paytda mazkur orbitada harakatlanayotgan yo'ldoshlarning soni 200 ga yaqinlashdi. Buning ustiga bunday yo'ldoshlar orbitaning asosan katta qismida -115 va 20 gradusli g'arbiy uzunlamalar hamda 70 va 175 gradusli sharqiy uzunlamalar ustida to'dalanganligi, ularning to'qnashish ehtimollarini yanada oshirishi bilan xavflidir.

Atmosfera ozon qatlamining emirilishida ham ko'pchilik, bu "ish"ning bosh aybdori, kosmik uchishlar paytida ularning dvigatellardan chiqadigan yoqilg'i mahsulotlari deb biladilar. Aslida esa, raketa yoqilg'isining chiqindisi hisoblanmish azot oksidi ozonning emiruvchi asosiy xloroflor uglevodorodli birikmalarga (freonlarga) nisbatan kam miqdorni tashkil etadi. Yana shuni aytish joizki, ozonni yemiruvchi azot oksidining erdagi asosiy manbai azot o'g'itlari ishlab chiqaruvchi korxonalar hisoblanadi. 1950-1975 yillarda dunyo masshtabida azot o'g'itlari ishlab chiqarish 30 martagacha ortib, yiliga 40 million tonnani tashkil etadi. 2000 yilda dunyo miq'yosida azotli o'g'itlar ishlab chiqarish 2 milliard tonnaga yaqin miqdorni tashkil etdi. Bu degani, ayni paytda stratosferaga 500 ming tonnadan 1 million tonnagacha azotli birikmalar, birinchi navbatda, azot oksidi chiqarilmoqda degani bo'ladi.

3.7. TADQIQOT MARKAZI

Bitiruv malakaviy ishi Jizzax shahridagi JPI qoshidagi 2-son akademik litsey tabiiy fanlar yo'nalishi o'quvchilari bilan hamkorlikda olib borildi. "Dia, para, va ferromagnitliklar" mavzusini o'quvchilarga natijalarni tahlil qilish uchun sinov va tajriba guruhleri ajratib olinib, aynan bir mavzularni odatdagi guruhda hech qanday texnika vositalarisiz bayon etildi. Tadqiqot guruhida esa texnika vositalari va ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'tilganda ularning natijasi quyidagicha ekanligi aniqlandi.

Tajriba-sinovdan aniqlandiki, fizika darslarini o'tishda pedagogik texnologiyalaridan foydalanish natijasida:

- o'quvchilarning fanlarga qiziqishi ortadi;
- o'quvchilarning fizik hodisa va jarayonlar haqida tasavvurlarga ega bo'ldilar;
- o'quvchilarning o'z ustida mustaqil ishlashlari, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishlari uchun sharoit yaratiladi;

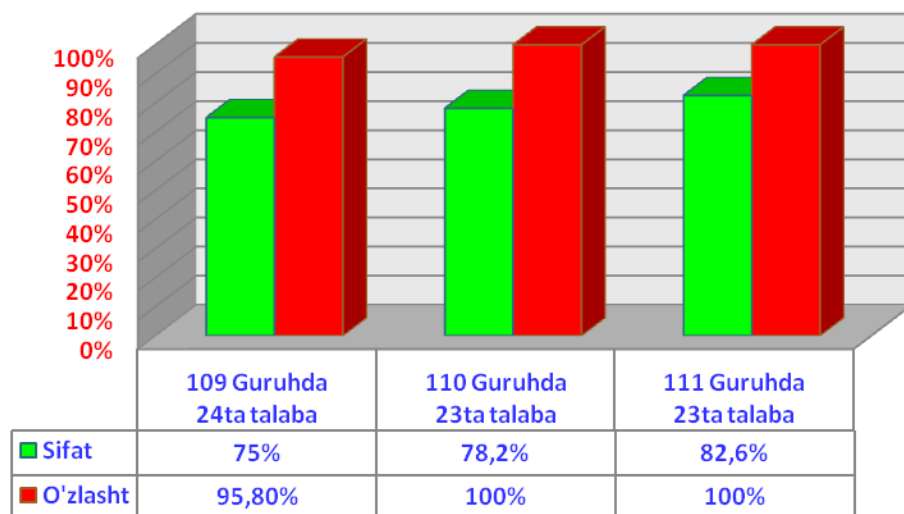
O'quvchilarning bilimi chuqurlashadi: dars samaradorligi oshadi.

Sinov ishlarining natijalari, fizikani pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish tizimini takomillashtirishga va shu asosda metodik tavsiyalar, yondashuvlar, takliflar kiritishga yordam berdi. Tajriba-sinovda 70 nafar o'quvchi qatnashdi.

Tajriba-nazorat guruhlarida olib borilgan ishlarning natijalari

N	Guruh	Talaba soni	Guruh talabalarining baholari				Sifat analizi	O'zlashtirishi
			"5"	"4"	"3"	"2"		
1.	TF 109-guruh	24	7	11	5	1	75%	95,8%
2.	TF 110-guruh	23	8	10	5	0	78,2%	100%
3.	TF 111-guruh	23	8	11	4	0	82,6%	100%
Jami		70	23	32	14	1	78,5%	98,5%

Tajriba-nazorat guruhlarida olib borilgan ishlarning natijalari



Tajriba-nazorat guruhlarida olib borilgan ishlarning natijalariga ko'ra biz tomonimizdan olib borilgan ishning ishonarlik darajasi ancha yuqori ekanligi ko'rinib turibdi. Chunki, tajriba guruhi o'quvchilarining baholari nazorat sinfi o'quvchilarining baholariga nisbatan sifat ko'rsatkichi yuqori. Bu sifat analizi gistaggrammasida yaqqol ko'rinib turibdi. Bu esa biz tomonimizdan tanlangan usul ishonarli darajada o'z yechimini topganligini ko'rsatadi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, ferromagnit materiallar kosmos texnikasida juda keng ravishda qo'llanilib kelinmoqda. XXI asrda inson, o'zining ortib borayotgan ehtiyojlarini qondirish maqsadida, Yer atrofi zonasini o'zlashtirishi va unda bir necha o'n ming kishilik, keyinroq millionlab kishilar yashab ijod qiladigan sun'iy qarorgohlar "Kosmik mustamlakalar"ni ishga tushirishi tabiiy. Insonning o'zi yashaydigan uyi –Yerdan tashqariga chiqib yashashi va faoliyat ko'rsatishga intilishi, katta bo'lgach beshikni tashlab, teta-poya bilan tashqari tomon intilayotgan go'dakning intilishi kabi hech shubha tug'dirmaydigan real holdir.

Insonning kosmosni o'zlashtirishi bilan bog'liq faoliyati, unga planetamiz Yerning geologik boyliklarini, tabiatini va iqlimini o'zlashtirishga katta imkoniyatlar yaratdi. Inson Koinotdan Yerga nazar solib, uni naqadar mitti, noyob va go'zal qarorgox ekanligini angladi. Shu bilan birga bu nazar orqali u, planetamiz hayotiga tahdid solayotgan global, ekologik, energetik va demografik muammolarini ham butun bo'y basti bilan ko'ra oldi.

Oxirgi o'n yillar ichida kosmonavtikani taraqqiyoti, Yerdagi bu muammolarni bartaraf qilishning yo'l yo'riqlarini insonga ko'rsatibgina qolmay, bu ishda kosmonavtikaning o'zi ham aktiv ishtirok etishi mumkinligini ma'lum qildi. Xususan, Yerdagi energetik krizisning oldini olish uchun quyosh energiyasidan foydalanish imkonini beruvchi yirik kosmik inshootlarning loyihalarini, demografik halokatdan qutulish uchun esa, Yer atrofi zonasini "O'zlashtirish", kosmik "mustamlakalar" qurishning rejalari, to'la hisob-kitobi bilan dunyo olimlari tomonidan ishlab chiqildi. Ayniqsa, Yerdagi hayotga katta tahdid solayotgan global ekologik muammolarning oldini olishda insoniyat kosmonavtikaning yordamiga katta ehtiyoj sezadi.

Kosmosning o'zlashtirilishi bilan bog'liq barcha tadqiqotlar, sivilizatsiyamiz ijtimoiy hayotiga radioelektronikaning rivojlanishi qanday ijobiy ta'sir ko'rsatgan bo'lsa, shunday foydali ta'sir ko'rsatib, uning bugungi talay muammolarini hal qilishda juda katta xizmati borligiga hech qanday shubha yuq!

A D A B I Y O T L A R

1. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi.- Toshkent, O‘zbekiston 2003.
2. O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida” gi Qonuni. T.”Sharq” 2001. Oliy ta’lim meyoriy xujjatlari. 3 - 18 betlar.
3. Kadrlar tayyorlash milliy dasturi. T. “SHarq” 2001. Oliy ta’lim meyoriy xujjatlari. 18 - 52 betlar.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012 yil 28 maydagi «Malakali pedagog kadrlar tayyorlash hamda o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi muassasalarini shunday kadrlar bilan ta’minlash tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida», PQ-1761-son qarori.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012 yil 10 dekabrdaagi «CHet tillarni o‘rganish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida» PQ-1875-son qarori.
6. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2012 yil 10 avgustdagi «o‘rta maxsus, kasb-xunar ta’limi muassasalari raxbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish va ularni qayta tayyorlash tizimini yanada takomillashtirishga doir chora-tadbirlar to‘grisida» 242-son qarori.
7. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2012 yil 26 sentyabrdagi «Oliy o‘quv yurtlari pedagogik kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi 278-sonli karori
8. Quvondiqov O.Q, I.Turdibekov “Elektromagnitizm”. Samarqand-2013y. 268bet
9. N.S.Saidaxmedov, S.A. Abduraximov. Pedagogik maxorat va pedagogic texnologiyalar. TDTU. Toshkent. 2010.
10. M.Kamoldinov, B.Vaxobjonov. Innovatsion pedagogic texnologiyalar. «Talqin». Toshkent. 2010.
11. B.Xodiev. L.Golish. Mustaqil o‘quv faoliyatini tashkil etish usul va vositalari. TDIU. Toshkent. 2010.

12. M.O‘lmasova. Fizika. Optika, atom, va yadro fizikasi. Akademik litsyoylar uchun qo‘llanma. –T.: Cho‘lpon, 2010.
13. A.P.Rimkevich. Fizikadan masalalar to‘plami. T.: O‘qituvchi, 1991.
14. Qosimov A.,Safarov A. Va boshqalar Fizika kursi I-qism O‘zbekiston 1994 y.
11. Nazarov U.K Umumiy fizika kursi I-qism O‘zbekiston 1992y.
12. A.G.G‘aniyev Fizika I-qism. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o‘quvchilari uchun darslik. Toshkent 2008.
17. M.Mamadazimov, Kosmonavtika asoslari (ma'ruzalar matni), TDPU, 2000.
18. M. Fertregt, Osnovi kosmonavтики, M., “Prosvehenie”, 1969.