Білім басқармасы Қазақстан Республикасы Сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл агенттігінің Батыс Қазақстан облысы бойынша департаментінің қоғамда сыбайлас жемқорлыққа қарсы саясатты насихаттау және парасаттылық идеологиясын қалыптастыру мақсатында мемлекеттік және орыс тілдерінде арнайы әзірленген аудиороликтерді мектеп дәлізінде, сынып жетекшілердің сынып сағаттарында 18 қаңтардан бері қолданылуда. Аудиороликтерді [https://drive.google.com/.../1-G...](https://drive.google.com/drive/folders/1-G-AFu3OHAfOLeWItVZtmg2HxtDZ58R5?usp=sharing&fbclid=IwAR1BGCtMjKruUfYt1e7sqXQiixpnFDyqh_GIcORTZcWoIyE9EZRH5D_PDX4) сілтемесі арқылы жүктеп алуға болады. VSAT спутниктік желісінің негізгі элементі - NCC. Бұл Интернеттен, жалпыға ортақ телефон желісінен, VSAT желісінің басқа терминалдарынан клиенттік жабдыққа қол жетімділікті қамтамасыз ететін, ішіндегі трафиктік алмасуды жүзеге асыратын желіні басқару орталығы. [корпоративті желі](https://socscan.ru/kk/shvejjnye-mashiny/vvedenie-v-setevuyu-bezopasnost-aktualnye-voprosy.html) клиент. ҰКО магистральдық операторлар ұсынатын магистральдық байланыс арналарына кең жолақты қосылысы бар және қашықтағы VSAT терминалынан сыртқы әлемге ақпарат беруді қамтамасыз етеді.

**4.2.Мобильді жерсеріктік байланысты ұйымдастырудың принциптері:**

Жылжымалы жерсеріктік қабылдағышқа сигнал күші жеткілікті болу үшін екі шешімнің бірі қолданылады:

* Спутниктер геостационарлық орбитада орналасқан. Бұл орбита Жерден 35 786 км қашықтықта орналасқандықтан, жерсерікке қуатты таратқыш орнатылуы керек.
* Көптеген жер серіктері көлбеу немесе полярлық орбиталарда орналасқан. Сонымен бірге, қажетті таратқыштың қуаты онша үлкен емес, ал спутникті орбитаға шығару құны төмен. Алайда, бұл тәсіл спутниктердің үлкен санын ғана емес, сонымен қатар жердегі ажыратқыштардың кең желісін қажет етеді.
* Клиенттің жабдықтары (жылжымалы жерсеріктік терминалдар, спутниктік телефондар) сыртқы әлеммен немесе бір-бірімен релелік спутниктік және ұялы байланыс спутниктік байланыс операторының интерфейс станциялары арқылы өзара әрекеттеседі, олар сыртқы жерүсті байланыс каналдарына қосылуды қамтамасыз етеді (жалпыға ортақ телефон желісі, Интернет және т.б.).

5. Спутниктік байланыста қолданылатын технологиялар

*М* *спутниктік байланыста жиіліктерді бірнеше рет пайдалану.* Радиожиіліктер шектеулі ресурс болғандықтан, бірдей жиіліктерді әр түрлі жер станциялары қолдана алатындығына көз жеткізу керек. Мұны екі жолмен жасауға болады:

* кеңістікті бөлу - әр спутниктік антенна тек белгілі бір аймақтан сигнал қабылдайды, әр түрлі аудандар бірдей жиілікті қолдана алады.
* поляризацияны бөлу - әр түрлі антенналар сигналды өзара перпендикуляр поляризация жазықтықтарында қабылдайды және жібереді, ал бірдей жиіліктерді екі рет қолдануға болады (жазықтықтардың әрқайсысы үшін).

*H* *жиілік диапазоны.*

Деректерді жер станциясынан жерсерікке және спутниктен жер станциясына беру жиілігін таңдау ерікті емес. Жиілік, мысалы, радиотолқындардың атмосферадағы сіңуіне, сондай-ақ таратушы және қабылдағыш антенналардың қажетті өлшемдеріне әсер етеді. Жер станциясынан жерсерікке таралу жиілігі спутниктен жер станциясына беру үшін қолданылатын жиіліктен ерекшеленеді (әдетте жоғарыда бірінші). Спутниктік байланыста қолданылатын жиіліктер әріптермен белгіленген диапазондарға бөлінеді:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ауқым атауы** | **Жиіліктер** | **Қолдану** |
|  |  | Мобильді жерсеріктік байланыс |
|  |  | Мобильді жерсеріктік байланыс |
|  | 4 ГГц, 6 ГГц | Бекітілген спутниктік байланыс |
|  | Бұл диапазонда спутниктік байланыс үшін жиіліктер анықталмаған. Радиолокациялық қосымшалар үшін көрсетілген ауқым 8-12 ГГц құрайды. | Бекітілген жерсеріктік байланыс (әскери мақсатта) |
|  | 11 ГГц, 12 ГГц, 14 ГГц |  |
|  |  | Бекітілген спутниктік байланыс, спутниктік хабар тарату |
|  |  | Бекітілген спутниктік байланыс, спутниктік байланыс |

Ku-диапазоны антенналарымен салыстырмалы түрде қабылдауға мүмкіндік береді, сондықтан спутниктік теледидарда (DVB) қолданылады, дегенмен бұл диапазондағы ауа райы жағдайлары тарату сапасына айтарлықтай әсер етеді. Ірі қолданушылармен (ұйымдармен) деректерді беру үшін C-диапазоны жиі қолданылады. Бұл жақсы қабылдауды қамтамасыз етеді, бірақ жеткілікті үлкен антеннаны қажет етеді.

***М****модуляция және қателерді түзететін кодтау*

Спутниктік байланыс жүйелерінің ерекшелігі бірнеше факторлардың әсерінен туындайтын сигнал мен шудың салыстырмалы төмен коэффициенті жағдайында жұмыс істеу қажеттілігі болып табылады:

* қабылдағыштың таратқыштан едәуір қашықтығы,
* шектеулі жерсеріктік қуат

Спутниктік байланыс аналогтық сигналдарды беру үшін онша қолайлы емес. Сондықтан сөйлеуді беру үшін импульс-кодтық модуляция көмегімен алдын-ала цифрланған.  
Сандық деректерді спутниктік байланыс арнасы арқылы жіберу үшін оларды алдымен белгілі бір жиілік диапазонын алатын радиосигналға айналдыру керек. Ол үшін модуляция қолданылады (сандық модуляция кілт деп те аталады).

Сигнал қуаты төмен болғандықтан, қателерді түзету жүйелері қажет. Ол үшін қателерді түзетудің әр түрлі схемалары қолданылады, көбінесе конволюциялық кодтардың әртүрлі нұсқалары, сонымен қатар турбо кодтар қолданылады.

**6. Спутниктік байланыс жүйесін құру тарихы**

Жер бетінде ғаламдық спутниктік байланыс жүйелерін құру идеясы 1945 ж. *Артур Кларк* , кейінірек ол белгілі фантаст жазушы болды. Бұл идеяны іске асыру оның көмегімен баллистикалық зымырандар пайда болғаннан кейін 12 жылдан кейін ғана мүмкін болды 4 қазан 1957 ж алғашқы жасанды Жер серігі (AES) орбитаға шығарылды. Спутниктің ұшуын басқару үшін оған шағын радио таратқыш орналастырылды - бұл диапазонда жұмыс істейтін маяк *27 МГц* ... Бірнеше жылдан соң 1961 жылғы 12 сәуір ... әлемде алғаш рет кеңестік «Восток» ғарыш кемесінде Ю.А. Гагарин Жерді айнала тарихи ұшу жасады. Сонымен бірге ғарышкер Жермен үнемі радиобайланыста болды. *Әр түрлі бейбіт міндеттерді шешу үшін ғарыш кеңістігін зерттеу мен пайдалану бойынша жүйелі жұмыстар осылай басталды.*

Ғарыштық технологияны құру қалааралық радиобайланыс пен хабар таратудың өте тиімді жүйелерін жасауға мүмкіндік берді. АҚШ-та байланыс спутниктерін құру бойынша қарқынды жұмыс басталды. Мұндай жұмыстар біздің елімізде өрістей бастады. Оның кең территориясы және коммуникацияның нашар дамығандығы, әсіресе сирек қоныстанған шығыс облыстарда, басқа техникалық құралдарды (радиорелелік байланыстар, кабельдік желілер және т.б.) қолдана отырып байланыс желілерін құру үлкен шығындармен байланысты, бұл жаңа байланыс түрін өте перспективалы етті.

Отандық жерсеріктік радио жүйелерін құрудың бастауында ірі ғылыми орталықтарды басқарған көрнекті отандық ғалымдар мен инженерлер болды: *М.Ф. Решетнев, М.Р. Капланов,* *Н.И. Калашников, Л. Я. Кантор*

Ғалымдардың алдында тұрған негізгі міндеттер:

1969 жылдан бастап спутниктік транспондерлер басқарылатын жеке зертханада телевизиялық хабар тарату және байланыс үшін спутниктік транспондерлерді дамыту (Экран, Радуга, Гальс) *М.В. Бродский* ;

Спутниктік байланыс пен хабар тарату жүйесінің жүйелік жобаларын құру;

Спутниктік байланыс жер станциялары үшін жабдықты әзірлеу: модуляторлар, FM (жиіліктік модуляция) сигналдарының табалдырығын төмендететін демодуляторлар, қабылдау және беру құрылғылары және т. Б .;

Спутниктік байланыс және хабар тарату станцияларын жабдықпен жабдықтау бойынша кешенді жұмыстар жүргізу;

Төмен шу шегі бар FM демодуляторларын қадағалау теориясын құру, бірнеше қол жеткізу әдістері, модуляция әдістері және қателерді түзететін кодтау;

Спутниктік жүйелердің теледидарлық және байланыс жабдықтарының арналарына, трассаларына нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеу;

AP және спутниктік байланыс және хабар тарату желілерін басқару және бақылау жүйелерін әзірлеу.

NIIR мамандары *көптеген ұлттық спутниктік байланыс және хабар тарату жүйелері құрылды, олар әлі де жұмыс істейді* ... Осы жүйелердің қабылдау және беру құрлықтағы және әуедегі жабдықтары NIIR-де жасалды. Жабдықтардан басқа, институт мамандары спутниктік жүйелердің өзі үшін де, олардың құрамына кіретін жеке құрылғылар үшін де жобалау әдістерін ұсынды. NIIR мамандарының спутниктік байланыс жүйесін жобалау тәжірибесі көптеген ғылыми жарияланымдар мен монографияларда көрсетілген.

**6.1. «Молния-1» жер серігі арқылы алғашқы спутниктік байланыс және хабар тарату желілері**

Пассивті ретранслятор ретінде пайдаланылған американдық «Эхо» шағылысатын спутнигі мен Айдың радиотолқындарын шағылыстыру арқылы жерсеріктік байланыс бойынша алғашқы тәжірибелерді NIIR мамандары жүргізді 1964 ж ... Горький облысы, Зименки ауылындағы обсерваториядағы радиотелескоп Британдық Джодрелл Банк обсерваториясынан телеграф хабарламалары мен қарапайым сурет алды.

*Бұл эксперимент ғарыштық объектілерді Жердегі байланысты ұйымдастыру үшін сәтті пайдалану мүмкіндігін дәлелдеді.*

Жерсеріктік байланыс зертханасында бірнеше жүйелік жобалар дайындалды, содан кейін ол «Молния-1» бірінші отандық жерсеріктік байланыс жүйесін жасауға қатысты *1 ГГц-тен төмен жиілік диапазоны.* Бұл жүйені құрудың бас ұйымы Мәскеудің радиобайланыс ғылыми-зерттеу институты (MNIIRS) болды. «Молния-1» жүйесінің бас дизайнері *МЫРЗА. Капланов* - МНИИРС бастығының орынбасары.

1960 жылдары NIIR Горизонт тропосфералық радиорелейлік жүйеге арналған трансиверлік кешенді дамыта бастады, ол сонымен бірге 1 ГГц-тен төмен жиілік диапазонында жұмыс істейді. Бұл кешен өзгертіліп, «Горизонт-К» деп аталатын жабдық Мәскеу мен Владивостокты байланыстырған «Молния-1» бірінші жерсеріктік байланыс желісін жабдықтауға пайдаланылды. Бұл желі теледидар бағдарламасын немесе 60 телефон арнасының топтық спектрін таратуға арналған. NIIR мамандарының қатысуымен осы қалаларда екі жер станциялары (ЭС) жабдықталды. MNIIRS «Молния-1» алғашқы жасанды байланыс спутнигінің борттық ретрансляторын жасады, ол сәтті ұшырылды 1965 жылғы 23 сәуір ... Ол орбиталық кезеңі 12 сағаттық жоғары эллипсикалық орбитаға шығарылды.Бұл орбита солтүстік ендіктерде орналасқан КСРО аумағына қызмет көрсетуге ыңғайлы болды, өйткені әр орбитада сегіз сағат бойы жер серігі елдің кез келген нүктесінен көрініп тұрды. Сонымен қатар, осындай орбитаға біздің аумағымыздан шығу геостационарлыққа қарағанда аз энергия шығынын ала отырып жүзеге асырылады. «Молния-1» жер серігінің орбитасы осы уақытқа дейін өзінің маңыздылығын сақтап келеді және геостационарлық жерсеріктердің дамығанына қарамастан қолданылады.

**6.2. Теледидар бағдарламаларын таратуға арналған әлемдегі алғашқы «Орбита» спутниктік жүйесі**

NIIR мамандарымен «Молния-1» жер серігінің техникалық мүмкіндіктері бойынша зерттеулер аяқталғаннан кейін *Н.В. Талызин және Л. Я. Кантор* елдің шығыс аудандарына орталық теледидардың теледидарлық бағдарламаларын әлемдегі алғашқы «Орбита» спутниктік хабар тарату жүйесін құру арқылы жеткізу мәселесін шешу ұсынылды *«Горизонт-К» жабдықтары негізінде 1 ГГц диапазонында.*

1965-1967 жж. Еліміздің шығыс аудандарында рекордтық қысқа мерзімде 20 «Орбита» жер станциясы және «Резерв» жаңа орталық таратқыш станциясы бір уақытта салынып, пайдалануға берілді. *«Орбита» жүйесі жерсеріктік байланыс мүмкіндіктері тиімді пайдаланылатын әлемдегі алғашқы циркулярлық, теледидарлық, тарату спутниктік жүйеге айналды.*

Жаңа Orbit жүйесінің 800-1000 МГц жиілігінде жұмыс істейтін диапазоны тіркелген жерсеріктік қызмет үшін радиобағдарламаның ережелеріне сәйкес келмегенін атап өткен жөн. Orbit жүйесін 6/4 ГГц С диапазонына ауыстыру бойынша жұмыстарды NIIR мамандары 1970-1972 жылдар аралығында жүргізді. Жаңа жиілік диапазонында жұмыс істейтін станция Orbit-2 деп аталды. Ол үшін халықаралық жиілік диапазонында - Жер-Ғарыш бөлімінде - 6 ГГц диапазонында, Ғарыш-Жер бөлімінде - 4 ГГц диапазонында жұмыс істеуге арналған жабдықтардың толық жиынтығы жасалған. Басшылығымен *В.М. Цирлина* Бағдарламалық құралмен антенналарды бағыттау және бақылау жүйесі жасалды. Бұл жүйеде экстремалды автомат пен конустық сканерлеу әдісі қолданылды.

«Орбита-2» станциясы іске асырыла бастады 1972 жылдан бастап ., a 1986 жылдың аяғында ... олардың 100-ге жуығы салынды, олардың көпшілігі әлі күнге дейін қабылдау-қабылдау стансаларын қолданады.

Кейіннен Orbit-2 желісін пайдалану үшін алғашқы кеңестік геостационарлық спутник «Радуга» жасалды және орбитаға шығарылды, оның көп доғалы борттық ретрансляторы НИИР-де жасалған (жұмыс жетекшісі А.Д. Фортушенко және оның қатысушылары М.В.Бродский, А. И.Островский, Ю.М.Фомин және т.б.) Сонымен бірге ғарыштық өнімді жер бетінде өңдеу технологиясы мен әдістері жасалды және игерілді.

Orbit-2 жүйесі үшін жаңа градиент таратқыш қондырғылар жасалды (I.E. Mach, M.Z. Zeitlin, т.б.), сонымен қатар параметрлік күшейткіштер (А.В. Соколов, Э.Л. Ратбил, б.з.д.) Санин, В.М. Крылов) және сигнал қабылдау құрылғылары (В.И.Дячков, В.М. Дорофеев, Ю.А. Афанасьев, В.А. Полухин және т.б.).

**6.3. Әлемдегі алғашқы «Экран» тікелей теледидарлық хабар тарату жүйесі**

70-ші жылдардың аяғында теледидарлық бағдарламаларды ұсыну құралы ретінде «Орбита» жүйесінің кең дамуы AP-нің қымбат болуынан экономикалық тұрғыдан негізсіз болды, бұл оны 100-200 мың адамнан аз халқы бар жерге орнатуды мақсатсыз етеді. Экран жүйесі 1 ГГц-ден төмен жиілік диапазонында жұмыс істейтін және борттық ретранслятор таратқышының (300 Вт-қа дейін) жоғары қуатына ие тиімді болып шықты. Бұл жүйені құру мақсаты сирек қоныстанған аудандарды Сібірде, Қиыр Солтүстікте және Қиыр Шығыстың бір бөлігінде теледидарлық хабар таратумен қамту болды. Оны іске асыру үшін 714 және 754 МГц жиіліктері бөлінді, оларда өте қарапайым және арзан қабылдау құрылғыларын жасауға болатын. *«Экран» жүйесі шын мәнінде әлемдегі алғашқы спутниктік тікелей хабар тарату жүйесі болды.*

Бұл жүйенің қондырғыларын алу шағын елді мекендерге қызмет көрсету үшін де, теледидар бағдарламаларын жеке қабылдау үшін де тиімді болуы керек еді.

Экран жүйесінің алғашқы жер серігі ұшырылды 26 қазан 1976 ж *.*99 ° E геостационарлық орбитаға Сәл кейінірек Красноярскіде «Экран-КР-1» және «Экран-КР-10» ұжымдық қабылдау станциялары 1 және 10 Вт телевизиялық таратқыштың шығу қуатымен шығарылды. «Экран» жерсеріктеріне сигналдарды тарататын жер станциясының айнасының диаметрі 12 м антеннасы болды, ол 6 ГГц диапазонында жұмыс істейтін 5 кВт Градиент таратқышымен жабдықталған. NIIR мамандары әзірлеген осы жүйенің қабылдау қондырғылары сол жылдары іске асырылғандардың ең қарапайым және арзан қабылдау станциялары болды. 1987 жылдың аяғында орнатылған Экран станцияларының саны 4500-ге жетті.

**6.4. «Мәскеу» және «Мәскеу-Глобал» теледидарлық бағдарламаларын тарату жүйелері**

Біздің елімізде спутниктік теледидарлық хабар тарату жүйесін дамытудағы одан әрі ілгерілеу Мәскеу жүйесін құрумен байланысты, онда Orbita жүйесінің техникалық тұрғыдан ескірген ЭС-ы кіші ЭС-ке ауыстырылды.Шағын ЭЖ-нің дамуы басталды 1974 ж бастама бойынша *Н.В. Талызин және Л. Я. Кантор.*

«Горизонт» жерсеріктеріндегі «Москва» жүйесі үшін тар антеннаға арналған 4 ГГц диапазонында жұмыс істейтін күшейтілген баррель қамтамасыз етілді. Жүйедегі энергия коэффициенттері таңдалған, олар ЭС қабылдауда автоматты басшылықсыз айнаның диаметрі 2,5 м болатын шағын параболалық антеннаны пайдалануды қамтамасыз етті. *«Мәскеу» жүйесінің негізгі ерекшелігі - тіркелген қызмет жүйелері үшін байланыс ережелерінде белгіленген Жер бетіндегі спектрлік қуат ағынының тығыздығының нормаларын қатаң сақтау болды.* ... Бұл осы жүйені бүкіл КСРО бойынша теледидарлық хабар таратуда қолдануға мүмкіндік берді. Жүйе орталық телерадио бағдарламаларын сапалы қабылдауды қамтамасыз етті. Кейіннен жүйеде газет беттерін таратуға арналған тағы бір арна құрылды.

Бұл станциялар шетелде орналасқан отандық мекемелерде (Еуропада, Африканың солтүстігінде және бірқатар басқа аумақтарда) кеңінен таралды, бұл біздің шетелдегі азаматтарға отандық бағдарламаларды алуға мүмкіндік берді. «Мәскеу» жүйесін құру кезінде бірқатар өнертабыстар мен түпнұсқа шешімдер қолданылды, бұл жүйенің өзін және оның аппараттық кешендерінің құрылысын жақсартуға мүмкіндік берді. Бұл жүйе кейінірек Құрама Штаттарда және Батыс Еуропада құрылған көптеген жерсеріктік жүйелердің прототипі ретінде қызмет етті, онда тұрақты спутниктік қызмет ауқымында жұмыс жасайтын орташа қуатты жер серіктері теледидар бағдарламаларын шағын өлшемді және орташа шығынды ЭС-қа жеткізу үшін пайдаланылды.

1986-1988 жылдар аралығында. орталық теледидар бағдарламаларын шетелдегі отандық өкілдіктерге жеткізуге, сондай-ақ дискретті ақпараттардың аз мөлшерін беруге арналған «AP-шағын» арнайы жүйені әзірлеу жүзеге асырылды. Бұл жүйе де жұмыс істейді. Онда бір телеарнаны, дискретті ақпаратты 4800 б / с жылдамдықпен берудің үш арнасын және 2400 б / с жылдамдықпен екі арнаны ұйымдастыру қарастырылған. Дискретті ақпараттық арналар Телерадио хабарларын тарату комитетінің, ТАСС пен АПН (Саяси жаңалықтар агенттігі) мүдделері үшін пайдаланылды. Жер шарының барлық дерлік аумағын қамту үшін ол геостационарлық орбитада 11 ° Вт-та орналасқан екі жерсерікті пайдаланады. және 96 ° E. Қабылдау станцияларында диаметрі 4 м болатын айна бар, жабдық арнайы контейнерде де, үй-жайда да орналасуы мүмкін.

**6.5. 12 ГГц диапазонындағы спутниктік теледидарлық хабар тарату жүйесі**

1976 жылдан бастап ... NIIR-де спутниктік теледидарлық хабар таратуға бөлінген (СТВ-12) 12 ГГц жиілік диапазонында сол жылдары жерсеріктік теледидардың принципиалды жаңа жүйесін құру бойынша жұмыс басталды, ол Экран жүйелеріне тән қуатты шектеулерге ие болмады. Мәскеу біздің еліміздің бүкіл аумағын көп бағдарламалық телехабарлармен қамтуды, сондай-ақ бағдарламалармен алмасуды және республикалық хабар тарату мәселелерін шешуді қамтамасыз ете алар еді. Осы жүйені құруда NIIR бас ұйым болды.

Институт мамандары осы жүйенің оңтайлы параметрлерін анықтаған зерттеулер жүргізді және бортты ретрансляторлар мен ЭС-ны жіберуге және қабылдауға арналған жабдықтар жасады. Осы жүйені дамытудың бірінші кезеңінде отандық Gals спутнигі қолданылды, сигналдар аналогтық түрде берілді, импорттық қабылдау жабдықтары қолданылды. Кейінірек шетелдік спутниктің базасында цифрлық жабдыққа, сондай-ақ беру және қабылдау жабдықтарына көшу жүзеге асырылды.

**6.6. Интерспутник жүйесін құру**

1967 ж. социалистік елдердің спутниктік байланыс саласындағы халықаралық ынтымақтастығын дамыту басталды. Оның мақсаты құру болды *халықаралық* Болгария, Венгрия, Германия, Моңғолия, Польша, Румыния, КСРО және Чехословакияның телефон байланысына, деректерді беру мен теледидар бағдарламаларын алмасуға деген қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған «Интерспутник» спутниктік жүйесі ... 1969 ж. осы жүйенің жобасы әзірленді, ұйымның құқықтық негізі «Интерспутник» және 1971 жылы оны құру туралы келісімге қол қойылды.

Интерспутник әлемдегі екінші халықаралық спутниктік байланыс жүйесіне айналды (Интелстен кейін). NIIR мамандары КСР-нің көмегімен социалистік қоғамдастықтың көптеген елдерінде салынған ZS жобаларын жасады. Шетелдегі алғашқы әуе бекеті Кубада, екіншісі Чехословакияда құрылды. Жалпы, NIIR теледидар, эфир және арнайы бағдарламаларды қабылдау үшін шетелден оннан астам әуе бекеттерін жеткізді.

Бастапқыда Интерспутник жоғары эллиптикалық орбитада «Молния-3» спутниктерін қолданды, ал 1978 жылдан бастап Горизонт типіндегі екі көпжақты геостационарлық спутниктер 14 ° Вт. және 53 ° (содан кейін 80 °) E. Бастапқыда ZS Gradient-K таратқышымен және Orbit-2 қабылдау кешенімен жабдықталған.

Intersputnik жүйесін құруға арналған барлық жүйелік және техникалық шешімдерді, сондай-ақ AP аппаратурасын NIIR мамандары NIIR Promsvyazradio пилоттық зауытымен және бірлесіп орындаушы ұйымдармен бірге жасады. Интерспутник жүйесі бүгін де жұмыс істейді, ресейлік ғарыштық шоқжұлдыздың діңдерін жалға алады, сондай-ақ 75 ° E температурасында орналасқан геостационарлық LMI-1 спутнигін қолданады. Жұмыс Искра ҚБ (Красноярск), Мәскеу және Подольск радиотехникалық зауыттарымен ынтымақтастықта жүргізілді.

Жұмыс жетекшісі болды *С.В. Бородич* .

**6.7. Үкіметтік байланыс үшін спутниктік байланыс құру**

1972 жылы ... төтенше жағдайлар кезінде мемлекет басшылары арасында үкіметтік байланыстың (LPS) тікелей желісін құру туралы КСРО мен АҚШ арасында үкіметаралық келісім жасалды. Осы маңызды үкіметтік келісімді жүзеге асыру NIIR мамандарына жүктелді. LPS дамуының бас дизайнері болды *В.Л. Быков* және жауапты орындаушылар - *И.А. Ястребцов, А.Н. Воробьев.*

КСРО аумағында екі ZS құрылды: біреуі (Мәскеу маңындағы Дубнада), екіншісі (Львов маңындағы Золочевте). LPS пайдалануға берілді 1975 жылы ... Ол бүгінгі күнге дейін «Дубна» ЗС арқылы жұмыс істейді. Бұл Intelsat халықаралық жүйесіндегі отандық мамандардың спутниктік желі құрудағы алғашқы тәжірибесі болды.

**6.8. Ұстауда ...**

1960-1980 жж. NIIR мамандары біздің мемлекет үшін өте маңызды және ұлттық спутниктік байланыс және хабар тарату жүйесін құрудың техникалық жағынан күрделі мәселелерін шешіп жатты.

· Біздің еліміздің кең аумағында теледидарлық бағдарламаларды тарату жүйелері құрылды, соның ішінде тікелей спутниктік теледидарлық хабар тарату. NIIR-де жасалған көптеген жүйелер әлемде бірінші болды: Орбита, Экран, Мәскеу және т.б .. Осы жүйелердің жердегі бөлігінің жабдықтарын, сондай-ақ борттық жабдықтарды NIIR жасады, оны отандық өнеркәсіп өндірді.

· Спутниктік байланыс және хабар тарату жүйелері біздің еліміздің он миллиондаған азаматтарының, әсіресе Батыс Сібір мен Қиыр Шығыстың сирек қоныстанған аймақтарында өмір сүрген азаматтардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік берді. Бұл аймақтарда спутниктік жүйелер құрыла отырып, азаматтар бірінші рет орталық теледидар бағдарламаларын нақты уақыт режимінде алуға мүмкіндік алды.

· Спутниктік жүйелерді енгізу Сібірдің және Қиыр Шығыстың шалғай аймақтарының, бүкіл елдің экономикалық және әлеуметтік дамуы үшін өте маңызды болды.

· Сахалин, Камчатка, Хабаровск өлкесінің және басқа да көптеген шалғай аудандардың тұрғындары жалпыға ортақ телефон желісіне қол жеткізді.

· ҒЗИ ғалымдары спутниктік байланыс жүйелерінде қолданылатын әртүрлі типтегі құрылғыларды есептеу әдістерін жасауға бағытталған түпнұсқа зерттеулер жүргізді. Олар спутниктік байланыс жүйесін жобалау әдістемесін құрды және спутниктік байланыс мәселелері бойынша бірқатар іргелі монографиялар мен ғылыми мақалалар жазды.

**Қорытынды**

Қазіргі заманғы ұйымдар әртүрлі ақпараттың үлкен көлемімен сипатталады, негізінен олар күн сайын олар арқылы өтетін электронды және телекоммуникация. Сондықтан барлық маңызды байланыс желілеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін коммутациялық түйіндерге жоғары сапалы шығыс болу маңызды. Ресейде елді мекендер арасындағы қашықтық өте үлкен, ал құрлық сызықтарының сапасы нашар болса, бұл мәселенің оңтайлы шешімі жерсеріктік байланыс жүйелерін пайдалану болып табылады.

Бастапқыда CCC-лер теледидар сигналын беру үшін қолданылған. Біздің елімізге байланыс құралымен қамту қажет кең аумақ тән. Мұны спутниктік байланыс, яғни Orbit-2 жүйесі пайда болғаннан кейін жасау оңайырақ болды. Кейінірек жерсеріктік телефондар пайда болды, олардың басты артықшылығы - кез-келген жергілікті телефон желілерінің болуынан тәуелсіздік. Сапалы телефон байланысы әлемнің кез келген нүктесінде қол жетімді.

«Әмбебап байланыс қызметі» президенттік бағдарламасы аясында әр елді мекенде таксофондар орнатылды, ал спутниктік таксофондар әсіресе шалғай аудандарда қолданылды.

«Ресей Федерациясында 2009-2015 жылдарға арналған телерадио хабарларын тарату» федералды мақсатты бағдарламасына сәйкес, Ресейде цифрлық хабар тарату енгізілуде. Бағдарлама толығымен қаржыландырылады, оның ішінде қаражат көпфункционалды жерсеріктерді құруға кетеді.

Библиография

1. «Спутниктік байланыс тарихы» интернет-ресурсы http://sviazist.nnov.ru/modules/myarticles/article.php?storyid\u003d1026

2. «Спутниктік байланысты ұйымдастыру принциптері» интернет-ресурсы http://vsatinfo.ru/index.php?option\u003dcom\_sobi2&catid\u003d30&Itemid\u003d0

3. «Тегін энциклопедия» интернет-ресурсы

http://ru.wikipedia.org

**Шолу**

«Спутниктік байланыс жүйелері» үшін реферат үшін

11 сынып оқушылары Парабель гимназиясы

Горошкина Ксения

Рефераттың тақырыбы толық ашылды. Барлық бөлімдердегі материал қызықты, қол жетімді және түсінікті түрде берілген. Жақсы иллюстрациялар. Реферат құрылымы басшылыққа алынады. Жұмысты студенттерге оқу-әдістемелік құрал ретінде пайдалануға болады.

«МЫКТЫ» рейтингі

Сарапшы: физика пәнінің мұғалімі Борисов А.В.

Меншік иелері [Ұялы телефондар](https://socscan.ru/kk/pylesosy/skrytie-vseh-druzei-vk-kak-vkontakte-skryt-vseh-druzei-kak-mozhno-skryt-druzei.html) барлық мүмкіндіктерімен олар ұялы байланыс станциялары жабдықталған жерге ғана қоңырау шала алады. Мұндай бекеттер жоқ жерде не істеу керек?

Шығудың бір ғана жолы бар - әлемнің кез келген нүктесінен қоңырау шалуға мүмкіндік беретін спутниктік телефондарды пайдалану. Атауынан көрініп тұрғандай, байланыс жер станциялары арқылы емес, жердің жақын орбитасындағы спутниктер арқылы жүзеге асады.

Барлық спутниктік байланыс желілері бойынша сенімді және сапалы телефония қамтамасыз етілген. Желілер абоненттерге ұсынылатын қосымша қызметтермен, желіні қамту аймақтарымен, сондай-ақ құрылғылардың өзіндік бағасымен және байланыс қызметтерінің бағасымен ерекшеленеді.

Қазіргі кезде әлемде спутниктік байланыс өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар түрлі жүйелермен ұсынылған. Ресейге келетін болсақ, оның аумағында Inmarsat, Thuraya, Globalstar және Iridium жүйелері бар:

* Inmarsat - бұл заманауи жерсеріктік байланыс қызметтерін суда, құрлықта және әуеде ұсынатын алғашқы және әзірге жалғыз ұялы байланыс операторы.
* Thuraya - бұл әлемнің үштен бірін қамтитын және абоненттеріне шығыс қоңыраулар мен ақысыз кіріс қоңыраулар (спутник арқылы) үшін минутына 0,25 доллардан басталатын арзан қоңырауларды ұсынатын мобильді жерсеріктік байланыс. Thuraya спутниктік телефондары ұялы телефондармен біріктірілген, оларда GPS қабылдағышы бар, оның орналасуын 100 метр дәлдікпен анықтайды. Байланыс Ресей аумағының 1/3 бөлігінде қол жетімді.
* Globalstar - бұл спутниктік байланыстың жаңа буыны. Globalstar Жердің бұған дейін мүлдем болмаған немесе оны қолдануда елеулі шектеулер болған аудандарында телефон байланысын қамтамасыз етеді және планетаның кез-келген аймағында деректермен қоңырау шалуға немесе алмасуға мүмкіндік береді.
* Иридиум - кез-келген жерде, кез-келген уақытта телефониямен қамтамасыз ететін сымсыз спутниктік желіні ұсынады. Иридиумнан байланыс бүкіл жер бетін қамтиды. Ресейде Iridium желісі бүкіл аумақта жұмыс істейді, бірақ әзірге оның Ресей Федерациясының аумағында қызмет көрсетуге лицензиясы жоқ.

**Inmarsat жерсеріктік байланыс**

Inmarsat жүйесі оны қолданудың негізгі бағытын анықтайтын спутниктік байланыспен қамтамасыз етеді.

Бұл жүйе құрлықта, теңізде, өзенде, әуе көлігінде, мемлекеттік органдарда, мемлекеттік органдардың қызметкерлерінде, азаматтық қорғаныс бөлімдерінде, құтқару ұйымдары мен Төтенше жағдайлар министрлігінің бөлімшелерінде, сондай-ақ мемлекет басшыларында кеңінен қолданылады.

Inmarsat жүйесі 25 жылдан астам уақыт жұмыс істейді және уақыт сынынан өткен. Қазіргі уақытта бұл жүйенің үшінші буыны. Қатысқан төрт геостационарлық спутниктер бүкіл жер шарын қамтиды және бұл жүйеде тек полюстер ғана қалды.

Инмарсат терминалынан қоңырау алдымен жерсерікке түседі, ол оны станцияға (LES) бағыттайды. Ол өз кезегінде қоңырауды жалпыға ортақ телефон желісіне немесе Интернетке қайта бағыттауға жауапты. Спутник абоненттердің белсенділігі жоғары аймақпен жұмыс істеу үшін қосымша сәулелер бөле алады.

Жүйе стандартты телефондарды ғана емес, сонымен қатар абоненттердің орналасуын қадағалайтын жабдықты да қолдайды, бұл кемелер, машиналар, ұшақтар сияқты қозғалмалы заттарды бақылауға мүмкіндік береді. Жүйе теңіздегі қауіпсіздік (GMDSS) және әуе қозғалысын басқару үшін қолданылады.

Inmarsat жүйесінің артықшылықтарына оның солтүстік және оңтүстік полюстерді қоспағанда, іс жүзінде бүкіл жер бетінде жұмыс жасауы жатады.

Inmarsat - теңіз қауіпсіздігінің ресми жүйесі. Жүйе жеткілікті құпия, қолдануға ыңғайлы, нұсқаулық орыс тілінде берілген.

Интернет-биллинг жүйесі телефон арқылы қоңыраулар туралы толық статистикамен Интернет арқылы есептік жазбаңыздың күйін бақылауға мүмкіндік береді. Қосымша аксессуарлар бар, мысалы, автомобильдерге арналған арнайы жинақ, факс және басқа жабдықтар, сонымен қатар кіру қоңыраулары ақысыз.

Inmarsat жүйесінің кемшіліктеріне телефондардың өзіндік құны жоғары, олардың бағасы 3000 доллардан басталады, шығыс қоңыраулардың құны - минутына 2,8 доллардан, сондай-ақ терминалдардың өзі ноутбук көлемінде және салмағы шамамен 2 кг.

Осы жүйенің телефондарын белгілі бір елдің аумағында пайдалану үшін арнайы рұқсаттар қажет. Ресейде TESSCOM компаниясы Inmarsat жүйесін біздің елдің аумағында пайдалануға рұқсаты бар Inmarsat телефондарын сатады.

**Thuraya спутниктік байланыс**

Thuraya жүйесі бастапқыда 1.8 миллион әлеуетті абоненті бар аймаққа қызмет етуге арналған.

Жүйені бір уақытта 13750 телефон арнасына қызмет көрсетуге қабілетті 2 спутник басқарады. Жүйе спутниктік және ұялы байланыс арналарымен жұмыс істеуге қабілетті. Бірақ кейде роумингтік қоңыраулар спутниктік қоңырауларға қарағанда бес есе қымбатқа түседі. Турайя жүйесін Ресейдің 35% аумағында пайдалануға болады.

Thuraya компаниясының артықшылықтарына телефондардың шағын өлшемдері және олардың арзан құны (866 доллардан басталады), спутниктік немесе ұялы байланыс үшін бір нөмірді пайдалану, шығыс қоңыраулардың қолайлы құны (минутына 0,25 доллардан) және спутниктен кіретін ақысыз қоңыраулар кіреді.

Thuraya жүйесінің кемшіліктері: Ресей Федерациясының 35% аумағында ғана желінің болуы. Рас, жағдай басқа спутникті іске қосқанда айтарлықтай жақсарады. Сонда Ресей аумағын қамту қазірдің өзінде 80% жетеді. Бірақ бұл әлі уақыт талабы.

**Globalstar жерсеріктік байланыс**

Globalstar - мобильді жерсеріктік байланысқа негізделген жүйе. Басынан бастап Globalstar желісі қолданыстағы мобильді желілермен өзара әрекеттесетін жүйе ретінде қалыптасты. Яғни, әрекеттен тыс [ұялы байланыс желілері](https://socscan.ru/kk/mikrovolnovki/proekt-optimizaciya-sushchestvuyushchei-seti-sotovoi-svyazi-operatora.html)Келісім жасасқан Globalstar телефондары спутниктік байланысқа ауысады және жердегі ұялы байланыстың жақсы сигналымен олар әдеттегі ұялы байланыс сияқты жұмыс істейді.

Жүйе тұтынушылардың кең ауқымына арналған. Шынында да, қазір жеке адамдар да, ұйымдар да Globalstar желісін пайдаланады.

Бұл жүйенің ең белсенді қолданушылары мұнай-газ саласының қызметкерлері, геологтар мен геофизиктер, бағалы металдарды өндірушілер мен өңдеушілер, құрылысшылар мен энергетиктер болып табылады. Бұл Globalstar көлікте, әскерде, флотта, ТЖМ-де сәтті қолданылады.

Globalstar жүйесіндегі байланысты 48 LEO жер серігі қамтамасыз етеді. Сигнал бірнеше жерсеріктер арқылы жақын жердегі шлюздер арқылы бір уақытта қабылданады, содан кейін ең тұрақты абонентке жердегі желілер арқылы бағытталады.

Globalstar - Ресейден батыстан шығысқа және солтүстіктен 74 градусқа дейін толықтай дерлік қамтуды қамтамасыз ететін осындай байланыс жүйелерінің бірі.

Globalstar-дің артықшылықтарының қатарына біз полярлық аймақтарды қоспағанда, бүкіл Жер аумағында іс жүзінде жұмысты қосамыз; телефондардың шағын өлшемдері мен салмағы, осы көрсеткіштермен әдеттегі ұялы телефондармен салыстыруға болады; [автоматты коммутация](https://socscan.ru/kk/kofevarki/avtomaticheskoe-pereklyuchenie-raskladki-na-klaviature-luchshie.html) спутниктік және ұялы байланыс жүйелері арасында; қолданудың қарапайымдылығы; орыс тіліндегі нұсқаулық. Телефондар өте арзан - 699 доллардан.

Егер спутниктік байланыс арнасы пайдаланылса, онда Globalstar-ға қоңырау құны 1,39 доллардан басталады. Ұялы байланыс арналары арқылы қоңырау шалу кезінде бұл әлдеқайда арзан болады.

Көптеген қосымша керек-жарақтар ұсынылады. Орташа орбитада және геостационарлық спутниктерде жұмыс жасайтын жүйелерден айырмашылығы, Globalstar-да жұмыс істеген кезде іс жүзінде дауыстық кешігу немесе «жаңғырық» болмайды.

Globalstar-дың кемшіліктері аз. Жалпы, Globalstar телефондары үшін ешқандай рұқсат талап етілмегенімен, оларды пайдалануға тыйым салынған немесе толықтай тыйым салынған елдер бар.

**Иридиумның жерсеріктік байланысы**

Иридиум жүйесіндегі байланыс жер бетінің 100% қамтитын 66 LEO жер серігімен қамтамасыз етілген. Бірақ Солтүстік Кореяда, Венгрияда, Польшада және Солтүстік Шри-Ланкада жүйе жұмыс істемейді. Ресей Федерациясында Iridium желісі қазіргі уақытта лицензияланбаған, бірақ оның бүкіл аумағында қол жетімді. Спутниктерге дейінгі қашықтық қысқа және олардың жылдамдығы жоғары болғандықтан, сигналдар кідіріссіз беріледі. Ұялы байланыс қол жетімді жерлерде телефон қарапайым ұялы телефон сияқты жұмыс істей алады.

Иридиумның басты артықшылығы - бүкіл планетада тұрақты байланыс.

Иридиум сонымен қатар ең кішкентай спутниктік телефондармен мақтана алады. Басқа жүйелердегідей, телефондар спутниктік және ұялы байланыс желілері арасында автоматты түрде ауысады. Спутниктік арнадан 1 доллардан басталатын арзан қоңыраулар, тіпті ұялы байланыс арқылы арзан. Кіріс қоңыраулары мүлдем тегін. Globalstar жүйесіндегідей, дауыстың кідірісі мен жаңғырығы Иридиумда көрінбейді.

Иридиумның жалғыз маңызды кемшілігі - Ресей Федерациясының аумағында жұмыс істеуге лицензияның болмауы. Алайда, компания өкілдерінің айтуынша, жақын арада Ресейде жұмыс істеуге рұқсат алынады.

**Спутниктік желілер абоненттеріне арналған қызметтер**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сервис** | **Инмарсат** | **Турая** | **Globalstar** | **Иридиум** |
| Телефон | + | + | + | + |
| Факс | + | - | - | - |
| Электрондық пошта | + | + | - | - |
| Деректер беру | + | + | + | + |
| Телекс | + | - | - | - |
| жаһандық позициялау жүйесі | + | + | + | - |
| қысқаша хабар қызметі | - | - | - | - |
| Пейджинг | - | - | - | + |

Бүгінгі таңда жерсеріктердің екі түрі бар: геостационарлық және аз жер орбитасы. Геостационарлық жерсеріктер - геостационарлық орбитадағы спутниктер. Геостационарлық орбита- бұл экваторлық жазықтықта Жер бетінен шамамен 36 мың км биіктікте орналасқан орбита).

Жердегі бақылаушы үшін геостационарлық орбитадағы спутник қозғалыссыз тұрған сияқты және бұл спутниктерді теледидарлық хабарлардың қайталаушысы ретінде пайдалану мүмкіндігін ашады. Геостационарлық спутник көрінетін жер бетіндегі ерікті нүктеден оған жер үсті таратқышының электромагниттік сәулесін 75-100 ГГц (l 1 \u003d 3-4 мм) ретіндегі жоғары жиіліктер қолданылған кезде бағыттауға болады, қысқа толқын ұзындықтарын қолдану күшті атмосфералық сіңіру арқылы шектеледі 300 ГГц және одан жоғары диапазонда геостационарлық спутникте l 1 толқын ұзындығында алынған электромагниттік сигнал басқа, төменгі жиіліктегі 10 ГГц (l 2 \u003d 3 см) түріне айналады. Бұл сигнал жер бетіне басқа спутниктік антеннаның көмегімен бағытталған. Спутниктік таратқышты Жер бетіне сәулелендіру үшін жерсерік үлкен диаметрлі антеннаны қажет етпейді, өйткені бұл радиацияны қызмет аймағы деп аталатын үлкен аумаққа «жағу» керек. Спутниктің орбитадағы геостационарлық жағдайын қалай сақтағаны маңызды. Егер жер серігі ауытқып кетсе, ол жердегі қабылдағыш антеннаның көріну аймағынан жартылай немесе толықтай кетеді. Бұл жағдайда телевизиялық сигнал азаяды, бұл теледидар экранындағы кескіннің жоғалуынан және шудың пайда болуынан («қар») көрінеді. Мұндай жағдайларда жердегі антеннаның бағдарын түзету қажет - қолмен немесе автоматты түрде.

Қазіргі кезде геостационарлық спутниктер көптеген тапсырмаларды орындайды, мысалы: телекоммуникация, радионың орналасуы (навигациялық жүйелер, GPS, глонац және т.б.), геостационарлық жерсеріктердің көпшілігінің басты міндеті - көрінетін жер бетінің кескіндерін қалыптастыру. Геостационарлық спутник-ретрансляторлары бар жерсеріктік байланыс жүйелері үлкен аудандарда теледидарлық және дыбыстық хабар таратуды ұйымдастыру және алыс және жету қиын аймақтардағы абоненттерге сапалы телекоммуникация қызметтерін ұсыну сияқты мәселелерді шешуге өте қолайлы. Бұған қоса, олардың көмегімен ауқымды корпоративті желілерді жылдам құруға және қалааралық байланыс байланыстарын сақтауға болады. Сондай-ақ, қазір VSAT технологиясы негізінде мультисервистік желілерді құру (деректерді беру, телефония, сандық теледидар, бейнеконференциялар және Интернетке қосылу сияқты қызметтерді біріктіру) жүзеге асырылуда.Сондай-ақ үш геостационарлық жерсеріктің Жердің бүкіл бетін қамтуы мүмкін екенін ауыстыру қажет. Бірақ геостационарлық спутниктердің кемшіліктері де бар, олардың ең маңыздысы: геостационарлық орбитаға көп байланыс спутниктерін орналастырмаңыз, әйтпесе олар бір-бірінің жұмысына кедергі келтіреді. Демек, жақын арада геостационарлық орбитаны «толтыратын» геостационарлық спутниктерден басқа, қазір болып жатқан басқа жерсеріктік жүйелерді - төмен жер орбитасын дамыту қажет.Әдетте, төмен орбиталық спутниктік байланыс жүйелері (SSS) (LEO жүйелері) орбитаның биіктігі болатындарды қамтиды. 700-1500 км ішінде жерсеріктердің массасы 500 кг дейін, орбиталық шоқжұлдыз бірнеше бірліктен ондаған релелік спутниктерге дейін (SR). LEO жүйелері байланыстарды полярлық ендіктерде орналасқан терминалдармен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және байланыс инфрақұрылымы дамымаған және халықтың тығыздығы төмен аймақтарда байланыс ұйымдастыруда іс жүзінде баламасы жоқ. Төмен орбиталық жүйелермен ұялы байланыс қызметтерінің құны геостационарлық жүйелер ұсынатын ұқсас қызметтерге қарағанда арзан абоненттік станцияларды және арзан ғарыштық сегментті пайдалану есебінен бірнеше есе арзан. ... Алайда, мұндай спутниктердің шоқжұлдызын басқаруда және байланыстың үздіксіздігін сақтауда қиындықтар бар.

Қорытындылай келе, қазіргі заманғы оптикалық-теледидар кеңістігі орбитаның өлшемі метрлік объектілерді көруге және алынған бейнені релелік спутниктер арқылы абоненттерге беруге мүмкіндік береді деп айтқым келеді.

Тақырып бойынша есеп беру:

Қазіргі спутниктік байланыс, спутниктік жүйелер.

Ауыр мәселелерді орбиталық кезеңі 24 сағаттық, Жердің центріне қатысты экваторлық жазықтықта 42000 км биіктікті алып жатқан ғарыш станциялары тізбегі шешеді.

А.Кларк, 1945 ж.

Тас дәуірінде когерентті желі өрттен шығатын түтін мөлшерін реттеу бойынша әрекеттерді қайталау арқылы жұмыс істейді. Жер жүгірушілерді білді, Кішкентай Мук үздік болды. Заманауи жүйеде ғарыш аппараттары қолданылады. Спутниктің артықшылығы - аумақты кең қамту. Толқындар негізінен қысқа, түзу сызық бойымен таралуға қабілетті қолданылады. Әлем біртұтас - барлық жерде бағалар ...

**Қолданудың алғышарттары**

Қайта трансляциялау идеясын Эмиль Гуарини-Форесио 1899 жылы ойластырған. Сигналды берудің тұжырымдамасын Германдық электротехника журналы жариялады (16, 35-36 том). Артур Кларк 1945 жылы геостационарлық ғарыштық аппараттар арасындағы байланыс жүйесінің тұжырымдамасын айтты. Жазушы екі тұжырымнан бас тартып, патент алудан бас тартты:

1. Идеяның жүзеге асу ықтималдығы төмен.
2. Идеяны жалпы адамзатқа беру қажеттілігі.

Сонымен бірге ғалым планетаның беткі қабаттарын ең жақсы қамту координаттарын көрсетті:

* 30 градус шығыс - Африка, Еуропа.
* 150 градус шығыс - Қытай, Океания.
* 90 градус В. - Америка.

Жазушы жұмыс жиілігін төмендетіп, гипотетикалық шағылыстырғыштарды (бірнеше фут) азайту арқылы 3 МГц-ті пайдалануға ниет білдірді.

**Құрлықтағы микротолқынды жүйелер**

Андре Клавье бастаған ағылшын-француз консорциумы әрі қарай жүрді. Байланыстың микротолқынды диапазонын қолданудың алғашқы сәтті әрекеттері 1931 жылдан басталады. Ла-Манш диаметрі 1,7 ГГц жиіліктегі (заманауи ұялы диапазон) 64 шақырымға Довер мен Каледі байланыстыратын диаметрі 3 метрлік ыдыстармен жабдықталған станциялар арқылы жіберетіндігін көрсетті.

Қызықты! Алғашқы коммерциялық VHF телеканалы 300 МГц жиілігін қолданды.

Тарихшылар Екінші дүниежүзілік соғысты осы саланы шыңға шығарған жылқы деп санайды. Клистронды ойлап табу және параболоидтарды өндіру технологияларын жетілдіру баға жетпес үлес қосты. Трансатлантикалық қатынастардың гүлдену кезеңі 1950 жылдардан басталады.

Анықтама үшін! Сегіз ретрансляторлар құрған алғашқы эстафеталық желі, Нью-Йорк - Бостон, 1947 жылы салынған.

Америка мен Еуропа ретрансляторлар арқылы ақпарат беруді орнатты (реле деп аталатын радиобайланыс). Коммерциялық телевизиялық хабарлар бірден басталды. Микротолқынды байланыстың ерекшелігі жүйені жобалау кезеңінде нәтижені дәл болжау мүмкіндігі деп аталады.

Анықтама үшін! Релелік байланыс - бұл қабылдағыштар арасындағы көру аймағында сандық, аналогтық сигналдарды беру технологиясы.

**Ғарыш кемесі**

Бірінші кеңестік спутник (1957) байланыс жабдықтарын алып жүрді. Үш жылдан кейін американдықтар үрлемелі шарды 1500 км биіктікке көтерді, ол шардың металданған жабыны арқасында пассивті ретранслятор қызметін атқарды. 1964 жылы 20 тамызда 11 ел, оның ішінде КСРО, Intelsat (халықаралық коммуникация) құру туралы келісімге қол қойды. Батыс блогы ақша тапқан кезде кеңес блогы құпиялылық жолымен жүрді. Шығыс блогы 1971 жылы өз бағдарламасын жасады.

Жер серіктері мұхиттың қарама-қарсы жағаларын байланыстыруға мүмкіндік беретін нақты олжа болды. Оптикалық талшық - бұл балама.

Қарулы тұлпарды бірінші болып тропосфералық байланыспен бірге бастады, ол жоғарғы қабаттардың толқын шағылысу әсерін пайдаланды. Кеңестік микротолқынды байланыстарды аспан тобы Риолит ұстап алды. ЦРУ үшін жасалған жүйе (АҚШ). Құрылғы хабарламаларды жазатын кеңестік релелік байланыстың жер сәулесінен алынған позицияны алды. Қытай мен Шығыс Еуропа территориялары бақылауға алынды. Қолшатыр тәрізді шағылыстырғыштардың диаметрі 20 метрге жетті.

АҚШ басшылығы әрдайым КСРО басшыларының ниеттерін білді, бәрін, оның ішінде телефон қоңырауларын тыңдады. Бүгінгі күні спутниктік жүйелер Доплер эффектісінің арқасында әдеттегі шыны қондырғымен жабдықталған бөлмелерде өткізілетін кез-келген «құпия» әңгімеге қашықтан қатысуға мүмкіндік береді.

Никола Тесланың ғарыштағы идеяларын жүзеге асырудың алғашқы әрекеттері тіркелді: спутниктік антенналардан электр энергиясын сымсыз беру. Эпопея 1975 жылы басталған. Енді тұжырымдама үйге оралды. Wardencliff мұнарасы әлдеқашан жойылған, бірақ Гавайи аралы өзінің 20 Вт қуат көзін сымсыз алды.

Анықтама үшін! Ғарыштық байланысты пайдалану оптикалық талшыққа экономикалық тиімді балама екендігі дәлелденді.

**Сигнал ерекшеліктері**

Бұл жерде жерсеріктерді пайдалану таңқаларлық емес.

**Мөлдір терезелер**

Толқындардың атмосфераға сіңу құбылысы ежелден белгілі. Ғалымдар құбылысты зерттей келе, мынандай тұжырымға келді:

* Сигналдың әлсіреуі жиілікке байланысты анықталады.
* Терезелердің мөлдірлігі байқалады.
* Бұл құбылыс ауа-райы жағдайымен модуляцияланған.

Мысалы, миллиметр диапазоны (30-100 ГГц) жаңбырмен қатты басылады. 60 ГГц жиілігінің маңында оттегі молекулалары, 22 ГГц - су жұтылады. 1 ГГц-ден төмен жиіліктер галактикадан сәулелену арқылы тоқтатылады. Атмосфераның температуралық шуы кері әсер етеді.

Жоғарыда айтылғандар қазіргі ғарыштық байланыс жиілігін таңдауды түсіндіреді. Ku-диапазонды сигнал сипаттамаларының толық тізімі суретте көрсетілген.

Сондай-ақ, C-диапазоны қолданылады.

**Қабылдау аймақтары**

Сәуле Жер бетін кесіп өтіп, эквивалентті қабылдаудың изотропты қисықтарын құрайды. Жалпы шығындар:

1. 200 дБ - С диапазоны.
2. 206 дБ - Ku-диапазоны.

Күннің араласуы пакеттерге кедергі келтіруі мүмкін. 5-6 күнге созылатын ең нашар жағдайларды маусымаралық (қыс, күз) жасайды. Сәулелік кедергі жердегі станция техниктерін кепілдендірілген жұмыспен қамтамасыз етеді. Бақылау жүйелері табиғи құбылыс кезінде өшіріледі. Әйтпесе, плиталар бортты тұрақтандыру жүйелеріне қате командалар бере отырып, Күнді ұстап алады. Банктер, әуежайлар ескертіледі: байланыс уақытша бұзылады.

**Френель зоналары**

Байланыс мұнарасының айналасындағы кедергілер сигналдың әлсіреуі / көтерілу аймақтарын құрайтын толқындардың қосылуын тудырады. Бұл құбылыс трансивердің жанында таза кеңістіктің қажеттілігін түсіндіреді. Бақытымызға орай, микротолқынды пештерде мұндай кемшіліктер жоқ. Маңызды ерекшелігінің арқасында әр жазғы тұрғын NTV + -ді табақшамен ұстайды.

**Жыпылықтау**

Атмосферадағы болжанбаған өзгерістер сигналдың үнемі өзгеруіне әкеледі. Амплитудасы бойынша 12 дБ дейінгі ауытқулар 500 МГц өткізу қабілеттілігіне әсер етеді. Бұл құбылыс максимум 2-3 сағатқа созылады. Жыпылықтау жер станцияларының спутникті бақылауына жол бермейді, бұл профилактикалық әрекетті қажет етеді.

**Сәуле сызықтығы**

Микротолқынды пештің ерекшелігі түзу сызықты траектория болып саналады. Құбылыс күштерді шоғырландыруға мүмкіндік береді, борттық жүйелерге қойылатын талаптарды төмендетеді. Әрине, бірінші міндет тыңшылық болды. Кейінірек антенналар Ресей сияқты кең аумақты қамтитын тар бағытта болудан қалды.

Инженерлер мүлікті кемшілік деп атайды: тауларды, жыраларды айналып өту мүмкін емес.

**Толқындық қосудың ерекшеліктері**

Іс жүзінде ешқандай кедергі схемасы жоқ. Көршілес жиілік арналарын айтарлықтай ықшамдауға болады.

**Сыйымдылық**

Котельников теоремасы берілген сигнал спектрінің жоғарғы шегін анықтайды. Шекті деңгей тасымалдаушының жиілігімен тікелей орнатылады. Микротолқынды пеш жоғары мәндерінің арқасында VHF-тен 30 есе көп ақпарат алады.

**Регенерация мүмкіндігі**

Сандық технологиялардың дамуы қателерді түзету әдістеріне жол ашты. Жасанды жер серігі:

* әлсіз сигнал алды;
* декодталған;
* түзетілген қателер;
* кодталған;
* өтті.

Спутниктік байланыстың керемет сапасы тілге айналды.

**Жердегі антенналар**

Спутниктік тағамдар параболоидтар деп аталады. Диаметрі 4 метрге жетеді. Жоғарыда айтылғандардан басқа релелік байланыс антенналарының 2 түрі бар (екеуі де жердегі):

1. Диэлектрлік линзалар.
2. Мүйіз антенналары.

Параболоидтар жоғары селективтілікпен қамтамасыз етеді, бұл сәуленің мыңдаған шақырыммен байланысуға мүмкіндік береді. Әдеттегі цимбал сигнал бере алмайды, жоғары өнімділік қажет.

**Жұмыс принципі**

Шпион спутниктері үнемі қозғалатын, салыстырмалы түрде қол сұғылмаушылық пен бақылау құпиясын қамтамасыз ететін. Бейбіт технологияларды қолдану басқа жолға түсті. Кларктың тұжырымдамасы іске асырылды:

* Экваторлық орбитада жүздеген геостационарлық жерсеріктер орналасқан.
* Позицияның тұрақтылығы жердегі жабдықтың бағытталуын жеңілдетеді.
* Орбиталық биіктік (35786 метр) бекітілген, өйткені жердің тартылыс күшін центрден тепкіш күшпен теңестіру қажет.

Құрылғы планета аумағының бір бөлігін қамтиды.

Intelsat жүйесін төрт аймаққа топтастырылған 19 жерсерік құрайды. Абонент бір уақытта 2-4 көреді.

Жүйенің қызмет ету мерзімі 10-15 жыл, содан кейін ескірген жабдық өзгертіледі. Планеталар мен Күннің гравитациялық әсерлері тұрақтандыру жүйесін қолдану қажеттілігін ашады. Түзету процесі көлік құралдарының жанармай қорын едәуір азайтады. Intelsat кешені позицияның ауытқуына 3 градусқа дейін мүмкіндік береді, бұл орбиталық шоғырдың өмірін ұзартады (үш жылдан астам).

**Жиіліктер**

Мөлдірлік терезесі 2-10 ГГц диапазонымен шектелген. Intelsat 4-6 ГГц (C-диапазоны) аймағын қолданады. Жүктеменің артуы трафиктің бір бөлігінің Ku-диапазонына өтуіне себеп болды (14, 11, 12 ГГц). Жұмыс аймағы транспондерлерге бөліктерге бөлінеді. Жердегі сигнал қабылданады, күшейтіледі, кері сәулеленеді.

**Мәселелер**

1. Іске қосудың жоғары құны. 35 мың шақырымды еңсеру көп ресурстарды қажет етеді.
2. Сигналдың таралуының кідірісі секундтың төрттен бірінен асады (1 с).
3. Жасанды әуе кемесінің көру сызығының көлбеу бұрышы энергия шығынын арттырады.
4. Қабылдау аймағы тиімсіз жабылған. Алып кеңістіктер жазылушылардан айырылған. Тарату тиімділігі өте төмен.
5. Мөлдірлік терезелері тар, поляризацияны өзгерту үшін жер станциялары географиялық жағынан шашыраңқы болуы керек.

**Шешімдер**

Көлбеу орбита енгізу кемшіліктерді жартылай жояды. Спутник геостационарлық болудан қалады (қырғи қабақ соғыстың тыңшыларының жерсеріктерін жоғарыдан қараңыз). Тәулік бойғы байланысты қамтамасыз ету үшін кем дегенде үш бірдей қашықтықтағы құрылғылар қажет.

**Полярлық орбита**

Полярлық орбитаның өзі бетін жабуға қабілетті. Алайда, ғарыш кемесінің бірнеше орбиталық кезеңі қажет болады. Бұрышта орналасқан спутниктер тобыры мәселені шешуге қабілетті. Полярлық орбиталар жүйелердің сенімді көмекшісі бола отырып, коммерциялық хабар таратуды айналып өтті:

* навигация;
* метеорология;
* жерді басқару станциялары.

**Көлбеу орбита**

Көлбеуді кеңестік жер серіктері сәтті қолданды. Орбита келесі параметрлермен сипатталады:

* таралым мерзімі - 12 сағат;
* көлбеу - 63 градус.

8/12 сағат ішінде көрінетін үш жер серігі экватордан қол жетпейтін полярлық аймақтармен байланыс орнатады.

**Спутниктік телефон**

Мобильді гаджет жердегі мұнараларды айналып өтіп, кеңістікті тікелей алады. 1982 ж. Алғашқы Inmarsat теңізшілерге қол жетімділікті қамтамасыз етті. Жердегі түр жеті жылдан кейін жасалды. Канада шөлді аймақтарды сирек кездесетін тұрғындармен жабдықтаудың артықшылықтарын бірінші болып мойындады. Бағдарламадан кейін Америка Құрама Штаттары игерді.

Мәселе төмен ұшатын жерсеріктерді ұшыру арқылы шешіледі:

1. Таралым мерзімі 70..100 минут.
2. Биіктігі 640..1120 км.
3. Қамту аймағы - радиусы 2800 км болатын шеңбер.

Физикалық параметрлерді ескере отырып, жеке байланыс сессиясының ұзақтығы 4-15 минутты құрайды. Өнімділікті сақтау белгілі күш-жігерді қажет етеді. Американдық бірнеше саудагер 90-шы жылдары жеткілікті жазылушылар жинай алмай банкротқа ұшырады.

Салмағы мен өлшемдері үнемі жақсарып отырады. Globalstar компаниясы салыстырмалы түрде үлкен жерсеріктік қабылдағыштың сигналын ұстау үшін Bluetooth-ты қолданатын смартфондардың жеке бағдарламалық жасақтамасын ұсынады.

Спутниктік телефондар қуатты қабылдау антеннасын қажет етеді, жақсырақ бекітілген. Олар негізінен ғимараттар мен көлікті жабдықтайды.

**Операторлар**

1. ACeS Азияны бір серігімен қамтиды.
2. Инмарсаттың ескі операторы (1979). Яхталарды, кемелерді жабдықтайды. 11 ұшақпен компания ұялы байланыс нарығына ACeS көмегімен баяу кеңейіп келеді.
3. Турая Азия, Австралия, Еуропа, Африка, Таяу Шығысқа қызмет етеді.
4. MSAT / SkyTerra - Inmarsat-қа баламалы жабдықты пайдаланатын американдық провайдер.
5. Террестар Солтүстік Американы қамтиды.
6. IDO Global Communications белсенді емес.

**Желілер**

Коммерциялық жобалар шектеулі.

**GlobalStar**

GlobalStar - бұл Qualcomm және Loral корпорацияларының бірлескен өнімі, кейінірек Alcatel, Vodafone, Hyundai, AirTouch, Deutsche Aerospace қолдауы. 12 жерсеріктің ұшырылуы бұзылды, алғашқы қоңырау 1998 жылдың 1 қарашасында болды. Бастапқы құны (2000 ж. Ақпан) минутына 1,79 долларды құрады. Бірқатар банкроттықтар мен қайта құрулардан өткен компания әлемнің 120 еліндегі клиенттерге қызмет көрсетеді.

АҚШ трафигінің 50% -ын қамтамасыз етеді (10000-нан астам қоңырау). Операцияны жердегі ретрансляторлар қолдайды. Барлығы 40, соның ішінде 7 Солтүстік Америкаға орналастырылған. Құрлықтағы ретрансляторлардан ада аймақтар тыныштық аймағын құрайды (Оңтүстік Азия, Африка). Аспаптар үнемі аспан биіктерінде жүрсе де.

Жазылушылар Бразилиядан басқа АҚШ телефон нөмірлерін алады, онда +8818 кодын тағайындайды.

Қызметтер тізімі:

* Дауыстық қоңыраулар.
* 30 км қателікпен орналасу жүйелері.
* 9,6 кбит / с пакеттік Интернетке қол жетімділік.
* CSD GSM ұялы байланысы.
* Роуминг.

Телефондарда дәстүрлі SIM карталарын қабылдайтын Ericsson және Telit-тен басқа Qualcomm CDMA технологиясы қолданылады. Базалық станциялар екі стандартты да қолдауға мәжбүр.

**Иридиум**

Провайдер 100% планеталық қамтуды қамтамасыз ететін полярлық орбитаны қолданады. Ұйымдастырушылар банкротқа ұшырады, компания 2001 жылы қайта жанданды.

Бұл қызық! Түнгі аспан алауының кінәсі Иридиум. Ұшып бара жатқан жер серіктері көзге айқын көрінеді.

Компанияның флотында биіктігі 780 км болатын 6 орбиталық траекторияны қолданатын 66 жер серігі бар. Құрылғылар Ka-band көмегімен байланысады. Арыстанның үлесін бұрынғы банкроттық басқарды. 2017 жылғы қаңтардағы жағдай бойынша 7 бірлік жаңартылды. Регенерация жалғасуда: бірінші топ (10 дана) 14 қаңтарда, екіншісі 25 маусымда, үшіншісі 9 қазанда ұшып кетті.

Бұл қызық! 2009 жылғы 10 ақпанда Иридиум 33 жер серігі Ресейдің 2251 ғарыш кеңістігін ұшырды. Қазір аспан қоқыстары Сібір үстінде ұшып жүр.

Компания 850 мың абонентке қызмет көрсетуді жалғастыруда. Пайданың 23% -ын мемлекет төлеген. Қоңырау құны - минутына 0,75 - 1,5 USD. Кері қоңырау минутына $ 4-ке салыстырмалы түрде қымбат (Google Voice). Жұмыс берушілерді жұмыспен қамтудың типтік бағыттары:

1. Мұнай өндірісі.
2. Теңіз флоты.
3. Авиация.
4. Саяхатшылар.
5. Ғалымдар.

Амундсен-Скотт Оңтүстік Полярлық станциясының тұрғындары ерекше алғыс айтуды өтінді. Компания барлық жерде ұзақтығы 50-5000 минут болатын байланыс пакеттерін сатады. Біріншісінің жарамдылығы көп нәрсе қалайды, қымбат (5000 минут \u003d 4000 доллар) 2 жыл бойы жұмыс істейді. Ай сайынғы жаңарту - 45 доллар:

* 75 минуттың құны 175 доллар, оны 1 айға пайдалануға болады.
* 500 минут - 600-700 доллар, пайдалану мерзімі - 1 жыл.

**Телефондар**

Бұрынғы иелер өз клиенттеріне екі өндірушінің телефон құрылғыларын ұсынды:

Motorola 9500 компанияның алғашқы коммерциялық үлгісінің серігі болды. 9575 мобильді соққыға төзімді нұсқасы, ол әлі күнге дейін бар, 2011 жылы туылған, жедел байланыс GSM қоңырау түймешігімен, кеңейтілген орналасу интерфейсімен толықтырылған. Құрылғы қарапайым смартфондардың пайдаланушыларына электрондық пошта, SMS хабарламаларын жіберуге, Интернетті шарлауға мүмкіндік беретін Wi-Fi ыстық нүктесін орнатады.

Kyocera жабдықтарынан өндіруші бас тартты. Модельдерді сатушылар сатады. 900 МГц GSM телефонына негізделген KI-G100 трансляцияны қабылдайтын қуатты антеннамен жабдықталған корпуспен жабдықталған. SMS қабылдау мүмкіндігі қарастырылған, тек кейбір модельдер улануы мүмкін (9522). SS-66K атипті шарлы антеннамен жабдықталған.

1. 9575 - соққыға төзімді, шаңға төзімді корпусы бар су өткізбейтін телефон. Минус 20-дан плюс 50 градус температураға дейін төзеді.
2. 9555 - кіріктірілген гарнитурамен, USB интерфейсімен, RS-232 сериялық портына адаптермен жабдықталған.
3. 9505A - бұл үлкен кірпіш тәрізді гаджет. RS-232 интерфейсімен жабдықталған.
4. SS-55K - шектеулі шығарылым. EBay сатушылары сататын керемет өлшем.

Компанияның басқа жабдықтары:

1. Пейджерлер.
2. Телефондар.
3. Яхталарға, ұшақтарға арналған жабдықтар.

**Буялар**

Цунамиді қадағалау жүйесіне ұқсас қалқымалы қалқымалар қысқа хабарламаларды қабылдауға / жіберуге қабілетті. Интерфейс сізге спутниктерді алудан бас тартатын фирмалық телефонның функционалдығын пайдалануға мүмкіндік береді.