Дәріс 3. Ғарыштық жерсеріктік байланыс жүйедегі бірігей уақыт бірліктері.

Ғарыштық жерсеріктік байланыс жүйесіндегі уақыт өлшемдері бірліктері

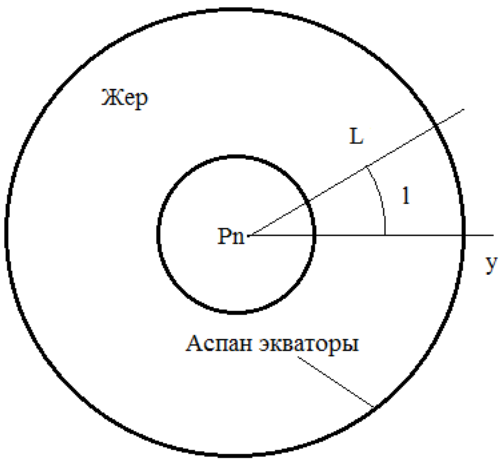
Уақыт өлшемдері бірліктері ҒА –тың кеңістіктік орнын анықтау үшін, ҒА сигналдарын бірігей уақыт шкаласымен байланыстыруға арналған. Уақытты есептеудің бірліктерінің екі тобын ажыратады, астрономиялық және астрономиялық емес.

Негізгі астрономиялық бірлік болып 86 400 секундқа бөлінген және Жер үстінде тұрған қозғалмайтын бақылаушы үшін аспан сферасында бекітілген әлдебір есептеу нүктесіне қарағанда өзінің осі бойымен толық бір айналым жасайтын Жердің уақыт аралығына тең сөтке алынады.

Таңдалған есептеу басы нүктесіне тәуелді түрде (Күннің көріну дискісі, көктемдік күн теңесуі нүктесі және т.б.) сөткенің әртүрлі ұзақтылығы болуы және атауы әртүрлі болуы астрономиялық сөткенің негізгі ерекшелігі болып табылады.

Жұлдыздық сөткелер. Көктемгі күн теңесуі нүктелерінің екі тізбекті жоғарғы өрлеулерінің арасында өлшенген уақыт аралығы жұлдыздық сөтке $T_ж$ немесе Жердің жұлдыздық айналу периоды деп аталады.

Аспан сферасының солтүстік жарты шарының үстінен қарағандағы түрін қарайық (2.2 –сурет), мұнда P_N – солтүстік полюс.



2.2 –сурет. Жергілікті жұлдыздық уақыт

Жергілікті сөткелік уақыт көктемгі күн теңесуі нүктесі γ орнының аспан меридианы L –ге қарағанда сағаттық бұрыш *t*-мен өлшенеді. Аспан меридианы деп аспан сферасының шартты беті үстіне жерлік меридианның проекциясын айтады, сондықтан сағаттық бұрыш географиялық бойлыққа ұқсас, бақылаушының сағаттық меридианынан сағаттың тілі бағыты бойынша есептеліп, сағаттар, минуттар мен секундтармен өлшенеді. Бір жұлдыздық сағатта Жер 15° -қа бұрылатыны әйгілі, және де жұлдыздық уақытты бұрыштық мәндерде бейнелеуге

болады.

Жердің айналу өсінің, конус бойынша қозалыстан – прецессиядан және кішкене тербелістер – нутациялардан тұратын баяу периодты қозғалыста болатыны белгілі. Прецессиялар мен нутациялар жұлдыздық уақытты анықтауда қателіктерге әкеледі, өйткені олардың әсерінен көктемгі күн теңесуі жылжиды. Егер есептеулерде тек қана прецессияны ескерсек, онда орташа жұлдыздық уақытты аламыз. Прецессиямен қатар нутацияны ескерсек, онда шын жұлдыздық уақытты аламыз. Гринвич меридианында өлшенген жұлдыздық уақыт гринвичтік жұлдыздық уақыт деп аталады.

Күндік сөтке. Күннің көрінетін дискісінің (шын күннің) ортасының төменгі өрлеулері (кульминациясы) бойынша есептелген уақыт аралығы шын күн сөткелері $T_к$ деп аталады. Жыл бойы $T_к$ тұрақты болмайтындықтан, күнделікті өмірде негізгі уақыт бірлігі ретінде орташа күндік сөткелерді $T_{ор}$ алады, олар «орташа күннің» төменгі өрлеулері бойымен орбита бойынша болжамман бірқалыпты қозғалысты ойша алынған нүкте арқылы есептелген. Ойша алынған «орташа күн» шын күн сыяқты сондай уақыт аралығында экватор бойымен толық біпр айналым жасайды және күнмен бірге біруақытта көктемгі күн теңесуін өтеді деп болжамданады. $T_{ор}$ мәніне жыл бойына орташаланған $T_ш$ мәні сәйкес келеді.

Орташа күндік уақыт. «Орташа күннің» төменгі өрлеуі сәтінен бастап өлшенеді және $T_{ор}$ бөліктерінде беріледі.

Жергілікті орташа уақыт. Жергілікті меридианға қарағанда +12 сағ. «Орташа күнге» бағытталған сағаттық бұрышпен өлшенеді.

Жұлдыздық және орташа уақыт арасында келесідей қатынас бар: 24 сағ. жұлдыздық уақыт шамамен орташа уақыттың 23 сағ.56 мин.4,091 с.-на тең.

Эфемеридтік(алдын-ала есептелген) уақыт. Жоғарыда аталған Жердің айналуының бірқалыпсыздығынан жұлдыздық және күндік сөткелердің ұзақтылығы аздап өзгереді. Дәл есептеулерді іске аыру үшін бірқалыпты ағымдық уақыт – ЕТ эфемеридтік уақыт енгізілді, мұнда уақытты өлшеудің бірлігі – эфемеридтік секунда болып табылады, ол үшін 1900 ж. белгілі күнгі орташа сөткенің ұзақтылығының 1/86400 –тік үлесі алынды.

Астрономиялық емес уақыт. Жалпы уақыт өлшемі үшін Жер айналымы өлшемдерін пайдалану көптеген қолайсыздықтар тудыратыны анық және кейбір жағдайларда айтарлықтай қателіктер туындатады.Соңғы ғасырдың 60 жылдарында жиіліктің (уақыттың) атомдық стандарттары жасалғаннан кейін, уақыт өлшемінің астрономиялық емес базасына көшуге иүмкіндік туды.

1957 ж. өлшемдер мен салмақтар бойынша XIII –Бас конференцияда, Жер айналымына тәуелсіз –жасанжы уақыт өлшемі бірлігі – атомдық секунда қабылданды. Атомдық секунда ретінде сыртқы әсерлер жоқта Цезий 133 атомының негізгі күйіндегі құрылымындағы өте жұқа деңгейлері арасындағы энергетикалық өтудің резонанстық жиілігіне сәйкесті 9 192 631 770 тербеліс болатын уақыт

аралығы алынды. Қазіргі уақытта ол СИ жүйесінде эфемеридтік секунда орнына алынды.

Бақылау сұрақтары.

1.Борттық ретранслятор дегеніміз қандай қондырғы?
2. Арнақұрушы аппаратура неге арналған?
3. Жерсеріктік жүйелерде қандай уақыт өлшемдері қолданылады?
4. Жұлдыздық сөтке түсінігін беріңдер.
5. Күндік сөтке түсінігін беріңдер.
6. Атомдық секунда туралы айтып бер.