

Дәріс 3. Жер пішіні. Географиялық координаттар

Дәріс жоспары

1. Географиялық координат
2. Жердің өлшемі мен пішіні

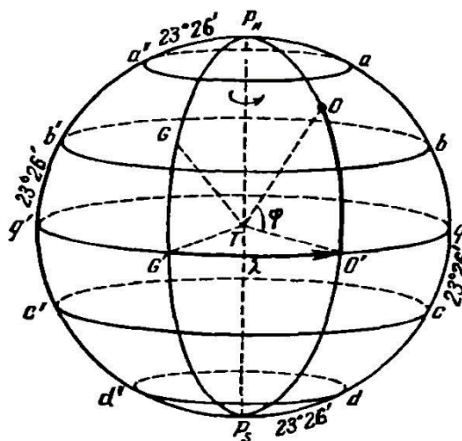
1. Географиялық координат

Бүгінгі күнге дейін астрономиялық бақылаулардың көпшілігі Жер бетінен жүргізілгендіктен, аспанның көрінісі бақылаушының қай жерде тұрған орнына байланысты. Сондықтан біз кейбір географиялық ұғымдар мен терминдерді және Жер пішіні туралы мәліметтерді қолданамыз.

Географиялық координат – жер бетіндегі немесе картадағы нүктенің орнын анықтайтын кейбір бұрыштық шама.

Жер шар тәрізді дерлік. Жердің масса центрі арқылы өтетін және оның айналу осі болып табылатын түзу сызық $P_N P_S$ (1.1-сурет). Айналу осі жер бетін екі нүктеде қиып өтеді: солтүстік географиялық полюсте P_N және оңтүстік P_S . Солтүстік географиялық полюсте - Жердің айналуы сағат тіліне қарсы болады. Жер бетіндегі үлкен шеңбер ($q'G'O'q$) *жер экваторы* деп аталады, оның жазықтығы айналу осіне перпендикуляр.

Жер экваторы жер бетін екіге жарты шарларға бөледі: солтүстік (P_N солтүстік полюсі бар) және оңтүстік (оңтүстік полюсі P_S) жарты шарларға. Жазықтықтары жер экваторының жазықтығына параллель болатын шағын шеңберлер *географиялық параллельдер* деп аталады. Жердің географиялық полюстері арқылы және оның бетіндегі O нүктесі арқылы өтетін үлкен жарты шеңбер $P_N O O' P_S$ *географиялық меридиан* деп аталады.



Сурет 1. Географиялық координат

Англиядағы Гринвич обсерваториясы арқылы өтетін $P_NGG'P_S$ географиялық меридианы *нөлдік немесе бастапқы меридиан* болып саналады. Бастапқы меридиан және нөлден 180° болатын меридиан Жер бетін екі жарты шарға бөледі: шығыс және батыс. Жердің берілген нүктедегі ауырлық күші бағытымен бағыттас TP_NP_S түзу сызық *ілме немесе вертикаль (тік) сызық* деп аталады. Көптеген астрономиялық есептерді шешкенде, Жерді радиусы $R = 6370$ км біртекті шар деп болжауға болады. Бұл жағдайда жер бетінің кез келген нүктесіндегі ілме сызығының бағыты Жердің центрі арқылы өтеді және оның радиусымен сәйкес келеді, ал географиялық меридиандар мен экватор радиусы Жердің радиусына тең бірдей шеңберлер болып табылады. O нүктесінің жер бетіндегі орны екі географиялық координатпен бірегей түрде анықталады: географиялық ендік φ және географиялық бойлық λ .

O нүктесінің географиялық ендігі φ – экватордан O нүктесіне дейінгі $P_NOO'P_S$ меридианының O доғасының мәні. Географиялық ендіктер экватордан өлшенеді. Егер нүктелер Жердің солтүстік жарты шарында жатса, 0 -ден $+90^\circ$ -қа дейін (Солтүстік ендік), ал нүктелер оңтүстік жарты шарда жатса, 0 -ден -90° -қа дейін (Оңтүстік ендік).

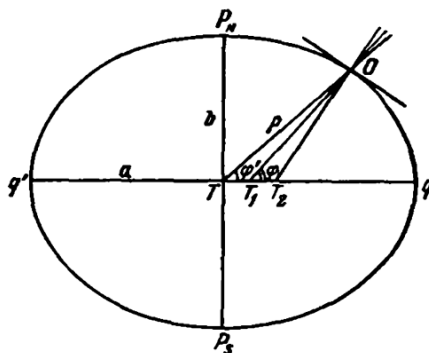
Берілген O нүктесінің географиялық бойлығы λ - O нүктеден өтетін географиялық меридиан жатқан жазықтық пен бас меридиан жатқан жазықтықтың арасындағы екіжақтық бұрыш. Географиялық бойлық бас меридианнан бастап шығысқа қарай градустармен өлшегенде 0° пен 360° немесе сағатпен өлшегенде, $0^h \div 24^h$ аралығында өзгереді. Географияда бойлықты шығысқа қарай $0^\circ \div +180^\circ$ (шығыс бойлық) аралығында, батысқа қарай $0^\circ \div -180^\circ$ (батыс бойлық) аралығында өлшейді.

2. Жердің өлшемі мен пішіні

Жердің өлшемі мен пішінінің дәлірек мәндерін қажет етеді, есептерді шешу кезінде жердің массаның біркелкі емес таралуына байланысты Жер бетін жуықтайтын фигуралар ретінде *геоид пен айналма эллипсоидты* алады. Жалпы, Жер пішіні ретінде Жер қыртысындағы қатпарлар мен ойпаттарды елемегендегі геоидты қабылдауға болады. *Геоид* деп Жер бетін түгелдей су басып жатқан және толқындар мен Жерге басқа аспан денелері тарапынан әсер ететін тасу күштері жоқ деп жорамалдаған жағдайдағы беттің қабылдайтын пішінін айтады. Мұндай бет жердің тепе-тендік

(деңгейлік, эквипотенциальдық) беттерінің біріне сәйкес келеді. Тепе-тендік бет деп кез келген нүктеде ілме сызығына нормаль болып табылатын бетті атаймыз. Сонымен, геоид - бұл орташа теңіз деңгейіне сәйкес келетін, барлық нүктелері ауырлық күшіне нормаль болатын бет.

Жер қыртысындағы масса үлестірілуі біркелкі емес болғандықтан геоидтің қарапайым геометриялық пішіні болмайды, бірақ ол айналма эллипсоидке (сфероидке) өте жақын болады. Айналма эллипсоид эллипстің өзінің кіші осі бойымен айналу нәтижесінде алынатын фигура. Бұл жағдайда ілме сызығы жер бетіндегі барлық нүктелер үшін емес, сфероидтың центрі арқылы өтеді (2-сурет), бірақ жер экваторының жазықтығымен ρ радиус векторымен, яғни сфероидтың ортасын O нүктесімен қосатын TO түзуімен сәйкес келмейтін басқа T_1 нүктесінде қиылысады.



Сурет 2. Географиялық ендіктің әртүрлі түрлері

Сондықтан жер бетіндегі әрбір нүкте үшін географиялық ендіктің үш түрін ажырату қажет: астрономиялық, геоцентрлік және геодезиялық.

φ астрономиялық ендік – жер экваторының жазықтығы мен берілген нүктедегі ілме сызығы арасындағы OT_1q бұрышы.

Геоцентрлік ендік φ' – жер экваторының жазықтығы мен берілген O нүктесінің радиус векторы арасындағы OTq бұрышы.

Геодезиялық ендік – жер экваторының жазықтығы мен берілген нүктедегі сфероидқа нормаль арасындағы OT_2q бұрышы.

2 суретте бұл бұрыш белгіленбеген, тек астрономиялық ендік тікелей астрономиялық бақылаулар арқылы анықталады.

Үшінші дәріс бойынша бақылау сұрақтары:

- 1 Географиялық координат дегенім не?
- 2 Айналу осі жер бетін қандай нүктелерде қиып өтеді?
- 3 Жер экваторы деп нені айтамыз?

- 4 Жер экваторы жер бетін қандай жарты шарларға бөледі?
- 5 Географиялық параллельдер деп нені айтамыз?
- 6 Географиялық меридиан дегеніміз не?
- 7 Нөлдік немесе бастапқы меридиан деп қай нүктені айтамыз?
- 8 Ілме немесе вертикаль (тік) сызық деп.....?
- 9 О нүктесінің географиялық ендігі φ айтыңыз.
- 10 Жердің солтүстік және оңтүстік жарты шарында нүктелер қалай есептелінеді?
- 11 Берілген О нүктесінің географиялық бойлығы λ деп қандай бойлықты айтамыз?
- 12 Географиялық бойлық бас меридианнан бастап шығысқа және батысқа қарай қандай дәлдіктермен өлшегенеді?
- 13 Геоид және айналма эллипсоид туралы түсінідіріп өтіңіз.
- 14 φ астрономиялық ендік деп....?
- 15 Геоцентрлік ендік φ' деп....?
- 16 Геодезиялық ендік деп....?

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии: Учебное пособие / Под ред. В. В. Иванова. Изд. 2-е, испр. - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 544 с. ISBN 5-354-00866-2
2. Жаңабаев З.Ж., Наурызбаева А.Ж., Ізтілеуов Н.Т. Жалпы астрономия: Жоғарғы оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2010. – 184 б. ISBN 9965-30-995-7.