



Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
География және табиғатты пайдалану факультеті



Космостық бейнелерді географиялық байлау

Тексерген: Сулейменова А.Р.

Орындағандар: метеорология

3 курс

2 топ

Жоспары

- ЖЖС-НІҢ бақылау мәліметтері арқылы географиялық байлаудың негізі.
- Географиялық космостық бейнелерді байланыстыру
- Географиялық жұмыстардың математикалық негіздері.
- Ақпараттарды тікелей беру режимінде алынған гео сілтеме түріндегі спутниктік суреттер

ЖЖС-НІҢ бақылау мәліметтері арқылы географиялық байлаудың негізі.

- Геоцентрлік тік бұрышты гринвичтік координат жүйесі $OXYZ$, спутник орбитасының эллипстік фокусына сәйкес келетін, Жер центрінің басталуы болып табылады. OX жүйесінің осі гринвичтік меридианның экватормен қиылысу нүктесі, OZ осі Жердің айналу осімен, ал OY осі координат жүйесін толықтырушы.

Координаттың географиялық жүйесі (параллель және меридиан жүйелері) жер бетіндегі ЖЖС-нің орбита проекциясының A азимутын, спутниктік нүктенің ендігін және бойлығын және Жер бетінің сәулемен қиылысу нүктесін анықтау үшін қызмет атқарады.

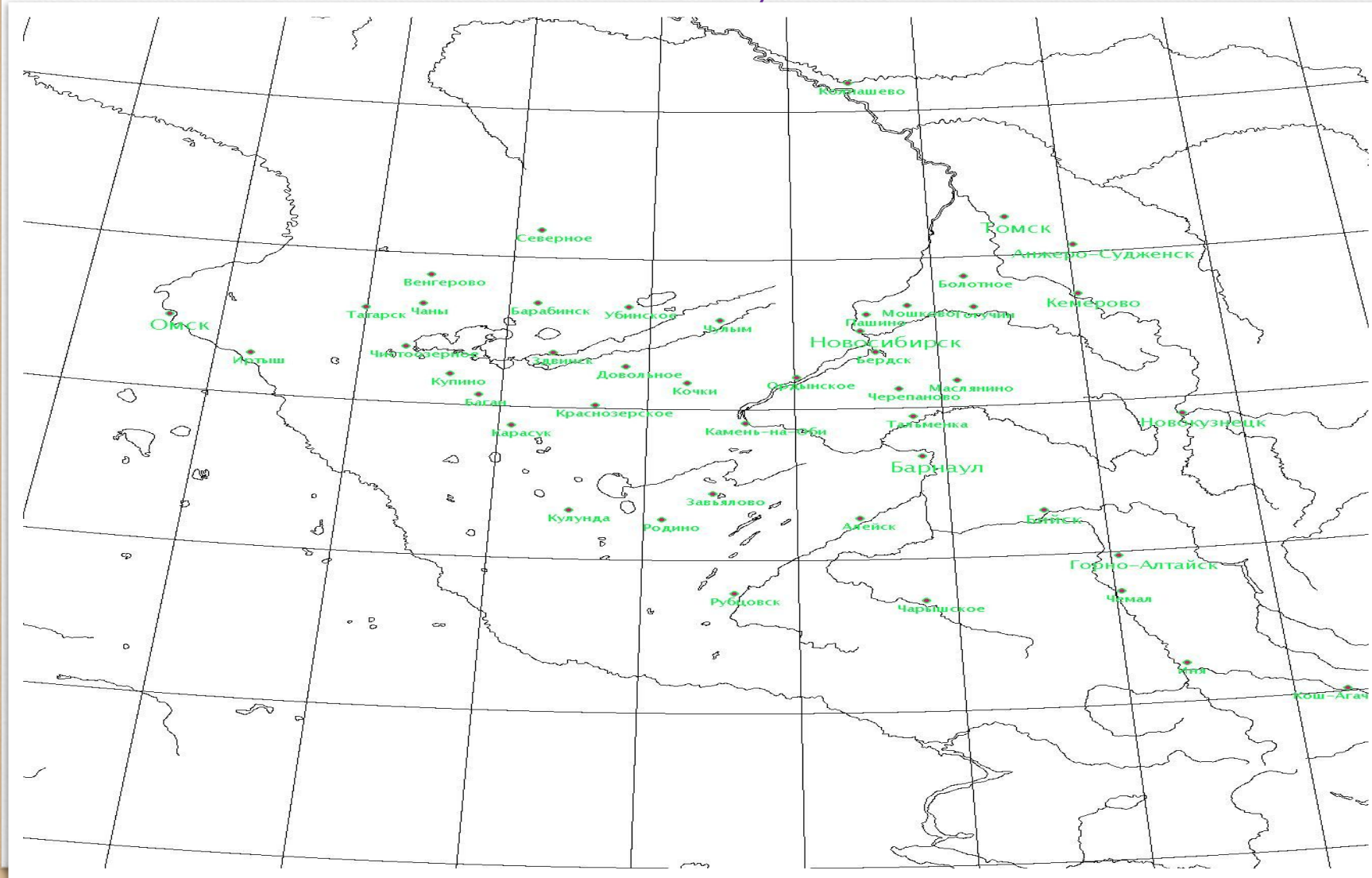
Жалпы жағдайда спутниктік бақылауларды географиялық байлау жер бетінің сәулемен қиылысу нүктесін анықтау тапсырмасы ретінде шешіледі.

Космостық кескінді географиялық байлау тәжірибе жүзінде Жердің нақты аудандарында электронды есептеуіш машина көмегімен арнайы бағдарлама арқылы координаталық торларды алдын ала есептелген нәтижелері бойынша жүзеге асырады.

- Географиялық байлаудың қателік көздері, келесідей топқа біріктіріледі:

- спутниктің жұмысы немесе жеке борт жүйесіне байланысты (ЖЖС-нің ориентациялық бұзылуы немесе оның жоғалуы), аспаптың қателігі;
- географиялық координаталық торларды құрастыру барысындағы, есептеу қателігі;
- байлаудың нақты уақытын көрсетпеу, кескіннің және тордың нақты емес көрінуі барысындағы, технологиялық қателік.

Суреттің географиялық байлауы



Географиялық космостық бейнелерді байланыстыру

- Географиялық космостық бейнелерді байланыстыру
Географиялық байланыстыру мағынасында түрлі объектілердің бейнелерін кейбір таңдалған координат жүйесінде жермен байланысты локализациялау болып табылады.
Спутник ақпараттарының географиялық байланыстыруы бірнеше бір-бірімен байланысты координат жүйелерімен жүзеге асады.
SXYZ спутнигі координат жүйесі өзіне МАЗ сындарлы (конструктивті) ось жүйесін және спутник центрінде бастапқы массасы болады.
Сындарлы және құрал-жабдықты координат жүйелеріндегі кейбір сәйкессіздіктер әрдайым алдын-ала белгілі болады және толығымен құрал-жабдықтардың құрастырылған бұрыштарымен құралады.
Спутникалық координат жүйелері көп жағдайда құралдың сканерлентін айнасының ирелеңдеу бұрышымен анықталады.
SXφZφ фотогравиметриялық жүйесі (жергілікті спутникті) спутник центрінде бастапқы массасымен сәйкес келеді, SZφ осі жер бетіне қалыпты болып келеді және жер центрінде бағытталады, SXφ осі МСЗ абсолютті векторлық жылдамдықпен сәйкес келеді, SYφ осі координат жүйесінің оңға бағытталған, ол танған бұрышын, крен бұрышын және ақтару бұрышын өлшеу арқылы спутниктің бағдарын бақылайды. Осы бұрыштарды кейде спутникті және фотогравиметриялық координат жүйесінің сәйкессіздік бұрышы деп те атайды.

• Фотосуреттерде тіркелген нүктелердің орынының бейнеленуі үшін ОХҮ координаталар жүйесі қолданылады. Х осінің бағыты кадрлық (развертканың) бағытымен сәйкес келеді, ал координаталар басы жолдың басында орналасады. Бұл жағдайда бейненің нүктесінің абциссасы уақыт функциясы(t) болады, ал ордината айнаны сканерлеуші бұрыштың қайту функциясы(B).

$$X=f(t). Y=f(b)$$

Көп жағдайларда бұл функциялар жолақты. Сканерлеудың периодын біле отырып, бейненің уақыттық тіркемесін жасауға болады.

Кейбір суреттің жолақтарының абциссасын x_0 деп, ал соған сәйкес келетін уақытты t_0 деп белгілесек, онда x абциссалы t уақытта келесі формуладан таба аламыз:

$$t=t_0+x-x_0/ x'(t_0)$$

Алдағы географиялық жұмыстарға қажет болатын абсолютті уақытты алу үшін, нағыз уақытты білу қажет (T). Ол t_0 мен сәйкес келеді.

Географиялық жұмыстардың математикалық негіздері.

Спутниктік мәліметтердің есептеулерін шешу үшін, келесідей координаталар жүйесі қолданылады.

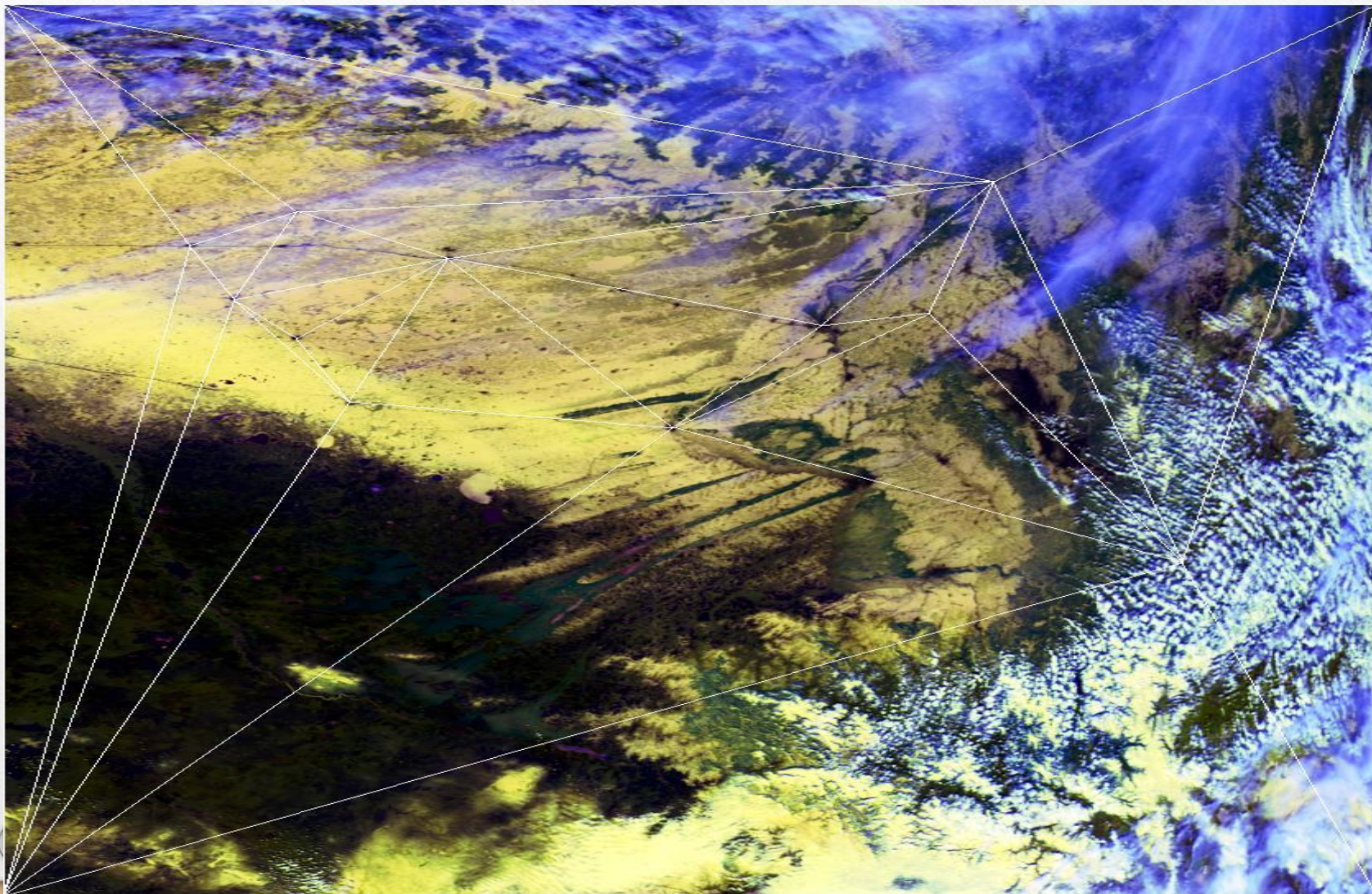
1) $OXYZ$ -үшбұрышты геоцентрлік гринвичтік жүйе, оның центрі референцэллипсоидпен сәйкес келеді. OX осі гринвич меридианы мен экватордың қиылысу жеріне бағытталған. OZ осі жердің айналу осінің солтүстік бағытына, ал OY оң бағытты көздейді.

2) $SXYZ$ -жергілікті спутниктік координаталар жүйесі. S центрі спутниктің массасының центрімен сәйкес келеді. SZ осі референцэллипсоидтің беткейінің нормалімен сай келеді. SX осі спутниктің абсолютті жылдамдығының векторымен сәйкес. Ал SY осі оң бағытты қамтамасыздайды.

3) $SXYZ$ (k коэффициентімен) - спутниктің конструктивті осьтерінің жүйесі.

4) $SXYZ$ (p коэффициентімен) - спутниктің приборлық координаталар жүйесі.

Космостық сурет



- **ІВІ** — спутниктің конструктивті осі жүйесінен ауысу матрицасы. Бұл матрица спутник ориентациясы бұрыштарымен анықталады.

ІАІ — ЖҮЙЕДЕН $Ox_v Y_v Z_v$ КООРДИНАТЫНЫҢ ГЕОЦЕНТРАЛІК ЖҮЙЕСІНЕ АУЫСУ МАТРИЦАСЫ.

- Оның элементтері B s ендік мәнімен L s меридиан мәнімен белгіленеді.

ІАІ және ІВІ матрицаларын есептегенде δ, γ, φ ориентация бұрыштарының мәні мен спутниктің координаты t_i , уақыты үшін алынады. Оған берілген нүкте байланысқан болады. Бұл уақыт уақытша байланыстыру нәтижесінде анықталады. Ол байланысқан нүктенің орналасқан жолы бойынша анықталады.

Нүктенің геоцентрлік координатын анықтау

үшін:

$$X^2 + y^2/a^2 + z^2/b^2 = 1$$

X, y, z – қиылысу нүктесінің координаттары

A, b – эллипсоидтың үлкен және кіші жартылай

осі

X_s, Y_s, Z_s спутник координаттарын есептеу

үшін:

$$X_s = \{N H_s\} \cos B_s \cos L_s,$$

$$Y_s = \{N + H_s\} \cos B_s \sin L_s,$$

$$Z_s = [\{ 1 - e^2 \} N + H_s] \sin B_s,$$

Спутниктік суреттерге қойылатын негізгі талаптардың бірі – географиялық байлаудың дәлдігі 2 пиксельден аз болмауы керек.

Бұлттылығы 20%,-дан кем емес болуы керек.

- Координаттарды анықтау үшін қиылысу нүктелері келтірілген 3 жазықтық формулуларымен есептелуі керек.

- Сканерлеу жазықтығының теңдеуі мына түрде жазылады:

$$\bullet (X - X_s) c'_n + (Y - Y_s) d'_n + (Z - Z_s) l'_n = 0$$

- Мұндағы: X_s, Y_s, Z_s – серіктің тікбұрышты геоцентрлік координаталары, c'_n, d'_n, l'_n – сканерлеу жазықтығына нормаль бағытталған, геоцентрлік тікбұрышты координаттар жүйесіндегі косинус бірлік векторлары. c'_n, d'_n, l'_n өлшемдері келесі теңдеумен алынуы мүмкін:

$$\begin{pmatrix} c'_n \\ d'_n \\ l'_n \end{pmatrix} = |A| \cdot |B| \cdot |C| \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- Мұндағы, $(1,0,0)$ жинақтық координаттар жүйесіндегі сканерлеу жазықтығына нормаль бағытталған косинус.

Ұшақ меридианға теңдеуі және параллель жазықтықтар тиісінше түрлері

$$X \sin L_m - Y \cos L_m$$

$$Z - (1 - e^2) N \sin B_n = 0$$

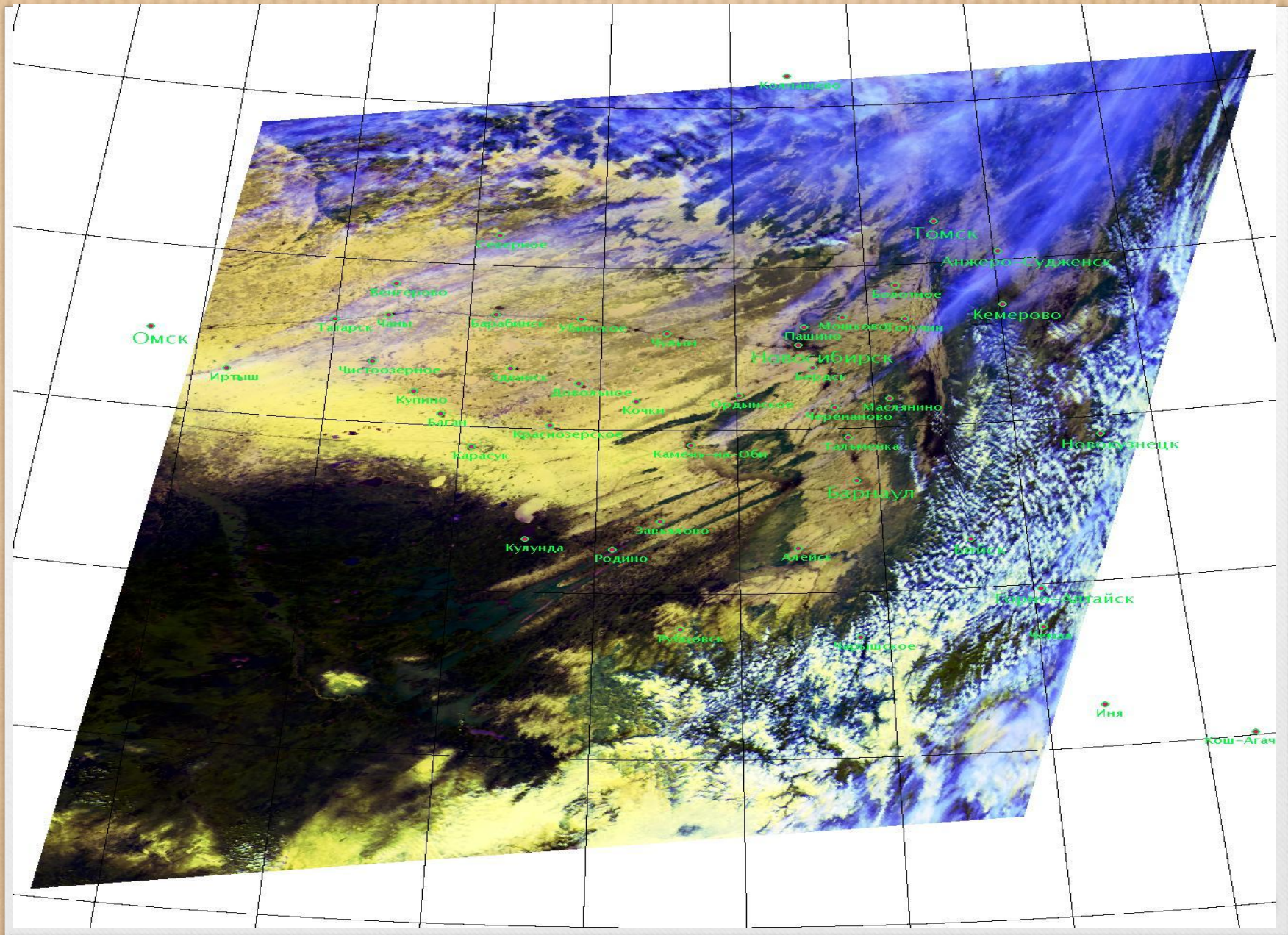
Мұндағы: L_m -бойлық, B_n -ендік.

Эллипсоидтық беттіктің теңдеуі оның алдында берілген .

Y , Z қиылысу нүктесі анықталатын теңдеулер немесе үш X координаттар жүйесін шешудің келесі пропорцияда анықталуы мүмкін сәуленің көріністердің бағыты косинусын геоцентрлік жүйесі үйлестіру Тік бұрышты бір нүктесінде алынған беттерін анықтайтын формула:

$$C' = (X - X_2) / D, \quad d' = (Y - Y_s) / D, \quad l' = (Z - Z_g) / D,$$

$$D = \sqrt{(X - X_2)^2 + (Y - Y_s)^2 + (Z - Z_g)^2}$$



• Ақпараттарды тікелей беру режимінде алынған гео сілтеме түріндегі спутниктік суреттер

Спутниктері метеорологиялық Ғарыш жүйесіне орнатылған «Метеор» спутнигі жерің қабылдау нүктелерінің радио көріну аймағына ұшып келген кезде беру жүйесінің тікелей сигналдарын қабылдайды. Антенаны қабылдау кезінде бұрылмаған сигналдарды алу үшін қабылдау бөлімі ЖЖС -не бағытталуы керек. Спутникте антенаны көрсету процесі бақылау деп аталады. Бақылауды орындау үшін бізге спутниктің радио көріну аймағына енгенін және шығу уақытын білуіміз қажет, сонымен қатар азимут және барлық уақытта спутниктің радиокөріну аймағында жергілікті көкжиектің астында спутниктің биіктігін анықтауымыз керек. Жоғврыда айтылған параметрлердің жиынтығы жинақталған деп аталады, ал анықтау процесі- мақсатты белгілердің есептелген нөмірлері

- **Мақсатты көрсеткіштерді анықтау 3 жолмен жүзеге асырылуы мүмкін.**
- Олар *графикалық, аналитикалық және кестелік*. Графикалық әдіс арнайы планшет пен диаграмманы пайдалану арқылы бақылау болып табылады.

Аналитикалық әдістің мақсаты кеңістіктік координаттарды әр уақытқа пайдалануға негізделген.

Кестелік әдістің мақсаты аналитикалық негіздерді дамытуды көздейді.

Графикалық әдістің мақсатын анықтауға толығырақ тоқталып өтсек. Есептеу мақсатында бастапқы деректерге тиісті қызметтерден түскен жеделхаттар жатады, яғни арнайы кодталған баяндамалар түрінде байланыс желілері арқылы беріледі. Телеграмманы дешифрлеуден кейін мақсатты есептеу арнайы планшет пен диаграмма көмегімен жүзеге асырылады.

Уақытша және географиялық байлаулардың суреттері.

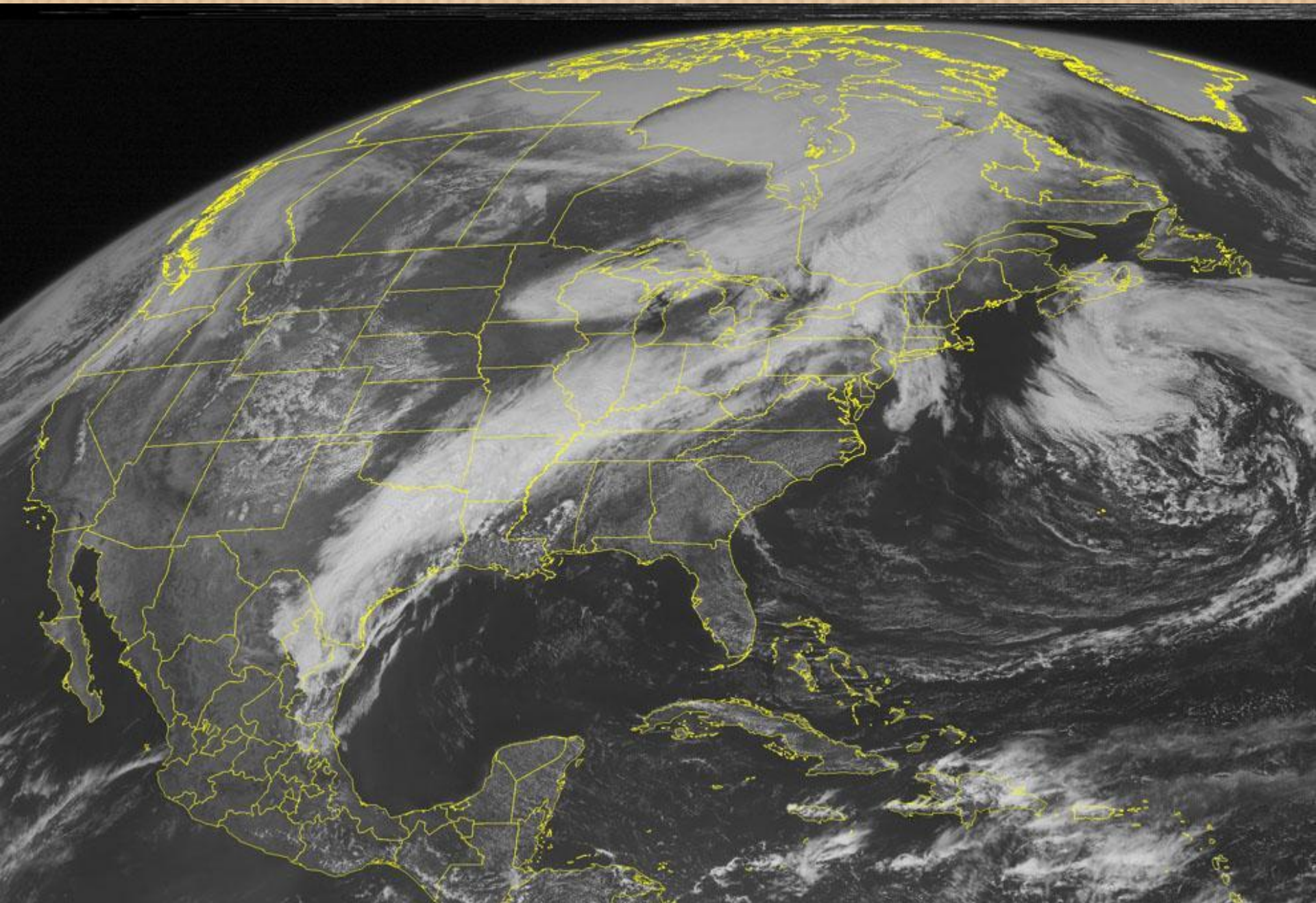
Космостық суреттердің практикалық бағасы, белгілі бір кезектілікпен орындалатын географиялық және уақытша байлауларға байланысты болады.

Белгілі бір жерге суретті байлау үшін, суреттің бір суретін қай уақытта экспонирланғанын білу керек. Басқа аудандағы суреттердің экспонирланған уақыттары және оған байланысты географиялық координаттар орбита элементтері, бортты параметрлер және жергілікті аппаратуралар негізінде есептеледі.

ГосНИЦИПР-де географиялық және уақытша байлаулардың заманауи әдістері шығарылған, ол мемлекеттің АППИ-ында практикалық қолдануға кеңестендірілген. Бұл методикаға байланысты уақытша суреттердің байлауы 2 әдіспен жүргізіледі.

Бірінші әдіс. Бұл әдіс МЗС-пен қиылысатын географиялық ендіктің және АППИ-дің жаңында орналасқан бойлықтың уақытын анықтау арқылы жасалады. Бұл мақсатпен арнайы телеграммалар арқылы МЗС-тің экватордан географиялық ендікке дейін ұшатын уақыты анықталады.

Екінші әдіс. Кареткадағы тіркеуіш құралдың МЗС ауданнан ұшып бара жатқан кезде қосылу уақытын анықтау арқылы, мәліметтерді суретке түсіруде негізделеді. Бұл жағдайда планшет қолданылады, ол спутниктің экватордан белгілі бір қызықтырған ауданға дейінгі түсіру уақытын анықтайды.



Суреттің географиялық байлауы белгілі бір әдіспен географиялық торларды орналастырумен аяқталады. Координаттық тордың есебі осы бөлімде берілген методикалар арқылы іске асады. Космостық суреттерді қабылдайтын автономдық пункттерде координаттық торлардың жинағы бар, олар ол МЗС-тің 5 негізгі виткаларына құрастырылған.

Суретке координаталық торды құрастыратын және орналастыратын методикаға ғана тоқталмай, координаталық торларды төменгі және жоғарғы орбиталардың суреттеріне де орналастыруға болады. Барлық виткаға координаттық тор есептеледі. Торды қолдануға ыңғайлы болу үшін, ол арнайы аудандарға бөлінеді, әр ауданның координаттық торы, басқа ауданның координаттық торынан ортасындағы параллель арқылы ерекшеленеді. Барлық комплект 5 бланк координаттық тордан тұрады. Географиялық торды орындау үшін координаттық тордың 8 комплекті керек. Әр комплект сеткасының ортаңғы параллелінің мағынасы 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70. Әр координаттық тор суреттің ($\pm 20 \dots 30$) ендіктегі өлшемін алады.

-
- Назарларыңызға
рахмееееет!!!

Пайдаланылған әдебиеттер

- Герман М.А. Космические методы исследования в метеорологии
- Калинин Н.А., Толмачёва Н.И. Космические методы исследований в метеорологии