Дәріс № 3. Жерсеріктік навигация және қашықтықтан зондтау саласында қолданылатын терминдер мен анықтамалар.

Дәріс жоспары:
1. Кіріспе
2. Негізгі терминдер және жіктелуі
3. Жерсеріктік навигацияға қатысты терминдер
4. Қашықтықтан зондтауға қатысты терминдер
5. Жалпы техникалық терминдер
6. Мәліметтерді өңдеуге қатысты терминдер
7. Терминдер арасындағы байланыстар
8. Терминологияны қолдану мысалдары
9. Терминологияны білу не үшін қажет?
10. Қорытынды

Дәріс мақсаты — студенттерге жерсеріктік навигация (GNSS) және қашықтықтан зондтау (ДЗЗ) салаларында қолданылатын негізгі ғылыми-техникалық терминдер мен анықтамалар туралы толық әрі жүйелі түсінік беру. Терминдердің мағынасын, оларды қолдану салаларын және өзара байланыстарын меңгеру арқылы студенттер аталмыш салаларда кәсіби сауаттылықты дамытады.

1. Кіріспе
Ғарыштық технологиялардың дамуы заманауи навигация мен Жерді бақылау мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтті. Бұл салада қолданылатын терминдер мен анықтамалар — осы технологиялардың ғылыми-техникалық негізін түсіну үшін маңызды. Осы дәрісте жерсеріктік навигация (GNSS) және қашықтықтан зондтау (ДЗЗ, ағылш. Remote Sensing) жүйелерінде жиі қолданылатын терминдер мен олардың мағыналары талқыланады.

2. Негізгі терминдер және жіктелуі
2.1. Терминдер дегеніміз не?
Термин — белгілі бір салада нақты мағына беретін кәсіби немесе ғылыми атау. Навигация және зондтау саласында әрбір құрал мен процесс нақты анықтамаға ие болуы тиіс.
2.2. Жіктелуі
- **Жерсеріктік навигация терминдері**
- **Қашықтықтан зондтау терминдері**
- **Жалпы қолданылатын ғылыми-техникалық терминдер**
- **Сигнал өңдеу мен координатаны анықтауға қатысты ұғымдар**

3. Жерсеріктік навигацияға қатысты терминдер

3.1. GNSS (Global Navigation Satellite System)

Ғаламдық жерсеріктік навигациялық жүйе. Мысалы: GPS (АҚШ), GLONASS (РФ), Galileo (ЕО), BeiDou (ҚХР).

3.2. GPS (Global Positioning System)

АҚШ-тың әскери мақсатта құрылған, қазіргі кезде азаматтық салада кең қолданылатын навигациялық жүйесі.

3.3. Эфемеридтер

Спутниктердің нақты уақыттағы орбиталық параметрлері. Навигациялық есептеулерде қолданылады.

3.4. Альманах

Барлық спутниктердің жалпылама орбиталық параметрлері бар файл.

3.5. Навигациялық сигнал

GNSS спутниктерінен жіберілетін, координаталарды анықтауға арналған кодталған радиосигнал.

3.6. Позициялау

Объектінің координатасын анықтау процесі.

3.7. Уақытты синхрондау

Қабылдағыш сағаты мен спутниктер сағатының айырмасын түзету процесі.

3.8. Доплер эффектісі

Қозғалыстағы объектіден немесе бақылаушыдан таралатын сигнал жиілігінің өзгерісі.

3.9. DGPS (Differential GPS)

Дифференциалды GPS – нақты уақыттағы түзетулер енгізу арқылы өлшеу дәлдігін арттыру жүйесі.

3.10. RTK (Real-Time Kinematic)

См дәлдігін қамтамасыз ететін, фазалық өлшемдерге негізделген позициялау технологиясы.

4. Қашықтықтан зондтауға қатысты терминдер

4.1. Қашықтықтан зондтау (ДЗЗ)

Жер бетінің немесе атмосфераның сипаттамаларын қашықтан, әдетте жерсеріктер немесе ұшақтар арқылы, бақылау процесі.

4.2. Сенсор (sensor)

Энергияны (сәулелену, жылу, т.б.) тіркейтін және сандық деректерге айналдыратын құрылғы.

4.3. Спектралдық арна

Электромагниттік спектрдің белгілі бір диапазонында жұмыс істейтін сенсорлық арна.

4.4. Панхроматикалық бейне

Жалпы спектрлік диапазондағы (кең спектрлі) сурет. Жоғары кеңістіктік ажыратымдылығымен ерекшеленеді.

4.5. Мультиспектралдық бейне

Бірнеше спектралдық арнада алынған суреттер жиынтығы.

4.6. Гиперспектралдық бейнелеу
Сотенге жуық спектралдық диапазонда алынған жоғары дәлдікті деректер.
4.7. Радарлық зондтау
Радиотолқындар арқылы жүзеге асырылатын бақылау түрі (мысалы, SAR — Synthetic Aperture Radar).
4.8. Кеңістіктік ажыратымдылық
Сенсор түсіретін ең кішкентай айырымдық өлшем (мысалы, 10 м, 1 м, 30 см).
4.9. Уақыттық ажыратымдылық
Бір аймақты қаншалықты жиі бақылауға болатынын көрсететін көрсеткіш.
4.10. Спектралдық ажыратымдылық
Сенсордың бір-бірінен ажырата алатын спектрлік арналар саны мен диапазоны.

5. Жалпы техникалық терминдер
5.1. Геодезиялық координаттар жүйесі
Географиялық ендік, бойлық және биіктікпен сипатталатын жүйе (WGS-84, PZ-90).
5.2. Эллипсоид
Жердің математикалық моделінің бір түрі.
5.3. Геоцентрлік координаттар
Координаталар Жердің центрінен бастау алады.
5.4. Орбита
Жер серігінің Жерді айнала қозғалу траекториясы.
5.5. Картографиялық проекция
Жер шарының бетін жазық картаға түсіру әдісі.

6. Мәліметтерді өңдеуге қатысты терминдер
6.1. Геокодтау
Координаталарды мекен-жайға немесе керісінше түрлендіру процесі.
6.2. Растр және вектор
Растр – пикселдік бейне, вектор – сызықтық және геометриялық модель.
6.3. Интерполяция
Болжам арқылы бос деректерді толықтыру әдісі.
6.4. Мозаика
Бірнеше спутниктік суреттерді біріктіру процесі.
6.5. Ректификация
Спутниктік бейнелерді координаталық жүйеге келтіру.

7. Терминдер арасындағы байланыстар

Термин	**Қатысты сала**	**Мағынасы мен қолданылуы**
GPS	Навигация	Координата мен уақытты анықтайды
Эфемеридтер	Навигация	Спутник орбитасына қатысты дерек

Термин	Қатысты сала	Мағынасы мен қолданылуы
Мультиспектралды	Зондтау	Спектр арқылы объект сипаттамасын ажырату
Ректификация	Өңдеу	Географиялық дәлдікті арттыру
Кеңістіктік аж.	Зондтау	Бейнедегі ең кіші айырым

8. Терминологияны қолдану мысалдары

- GNSS көмегімен ауыл шаруашылығында дәл егін егу жүзеге асырылады. Бұл жағдайда **RTK**, **GPS**, **эфемеридтер** және **позициялау** терминдері қолданылады.
- Қалаларды жоспарлау үшін **мультиспектралдық** спутниктік суреттер **ректификациядан** өткізіліп, **геоақпараттық жүйелерде** өңделеді.
- Ғарыштық радар көмегімен жер сілкінісінен кейін **деформацияны** анықтау үшін **SAR**, **интерферометрия**, **орбита** және **геокодтау** ұғымдары маңызды болады.

9. Терминологияны білу не үшін қажет?

- Ғылыми-зерттеу мен жобалау жұмыстарын түсіну үшін
- Халықаралық стандарттар мен дереккөздермен жұмыс істеу үшін
- Геоақпараттық жүйелер мен спутниктік деректерді кәсіби қолдану үшін
- Академиялық, кәсіби және техникалық құжаттаманы сауатты жүргізу үшін

10. Қорытынды

Жерсеріктік навигация мен қашықтықтан зондтау салаларында қолданылатын терминдер — бұл сала мамандары үшін “техникалық тіл” іспеттес. Оларды дұрыс түсіну және қолдану — ғылыми-зерттеу, инженерлік талдау мен практикада нақты әрі дәл шешім қабылдаудың негізі. Терминологияны меңгеру — кәсіби білімнің ажырамас бөлігі.

Бақылау сұрақтары

1. Термин дегеніміз не және ол не үшін қажет?
2. GNSS жүйелеріне қандай жүйелер жатады?
3. Эфемерид пен альманахтың айырмашылығы неде?
4. RTK және DGPS технологиялары қандай мақсатта қолданылады?
5. Қашықтықтан зондтауда «мультиспектралдық бейне» нені білдіреді?
6. Кеңістіктік, спектралдық және уақыттық ажыратымдылық ұғымдарын түсіндіріңіз.
7. Радарлық зондтау мен оптикалық зондтаудың ерекшелігі қандай?
8. Геокодтау және ректификация ұғымдарына анықтама беріңіз.
9. Жер серігінің орбитасы дегеніміз не? Ол неге маңызды?
10. Терминологияны дұрыс қолданудың ғылыми және кәсіби маңызы қандай?

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. **Kaplan E.D., Hegarty C.J.**
   Understanding GPS: Principles and Applications. — Artech House, 2006.
2. **Teunissen P.J.G., Montenbruck O. (Eds.)**
   Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems. — Springer, 2017.
3. **Lillesand T., Kiefer R., Chipman J.**
   Remote Sensing and Image Interpretation. — Wiley, 2015.
4. **Leick A., Rapoport L., Tatarnikov D.**
   GPS Satellite Surveying. — Wiley, 2015.
5. **Қазақстан Республикасы Ұлттық ғарыш агенттігі**
   – https://gharysh.kz
6. **ISO 19115**
   Geographic Information — Metadata (терминология және стандарттау саласындағы халықаралық құжат)
7. **UN-SPIDER (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response)**
   – https://www.un-spider.org