



CARTOGRAPHY GEOINFORMATICS

«6B07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы

ГЕОИНФОРМАТИКА НЕГІЗДЕРІ

2-курс

6-дәріс

Кеңістіктік деректерді құру және өңдеу

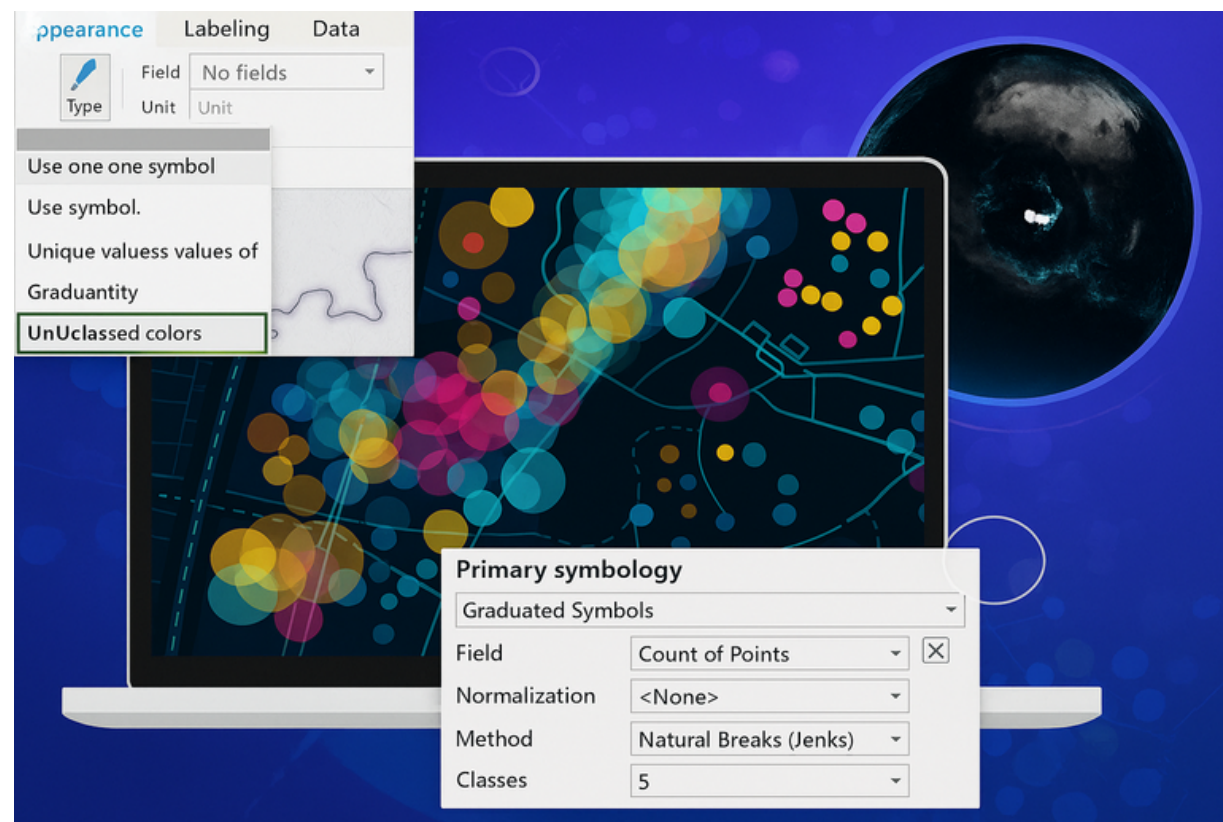


Мақсаты:

Геокеңістіктік деректерді жасау және редакциялау негіздерін таныстыру, бұл процестердің ГАЖ қолданбалары үшін неліктен маңызды екенін атап өту.

Негізгі сұрақтар:

1. Алдын ала өңдеудің негізгі мақсаттары мен кезеңдері қандай?
2. Сәуле шығару (radiance) мен шағылыстыру (reflectance) ұғымдарының айырмашылығы неде?
3. Атмосфералық түзету қандай әдістермен жүзеге асады?
4. Dark Object Subtraction (DOS) әдісі қалай жұмыс істейді?
5. Sen2Cor құралын қолданудың артықшылығы неде?
6. Бұлттарды маскалау және бұлтсыз композиттер жасау тәсілдері қандай?
7. QGIS және SNAP бағдарламаларында кесу (clipping) мен мозаикалау (mosaicking) қалай орындалады?
8. Географиялық байлау және геометриялық тіркеудің айырмашылығы неде?
9. Алдын ала өңдеудің ЖҚЗ деректерінің сапасына әсері қандай?



Esri Australia. ArcGIS Pro. <https://esriaustralia.com.au/arcgis-pro>

Географиялық ақпараттық жүйеде деректерді жасау және өңдеу

Негізгі ұғымдар:

Деректерді жасау: талдау және картаға түсіру үшін негізгі қадам болып табылатын жаңа кеңістіктік деректер жиынтығын жасауды қамтиды.

Деректерді редакциялау: Дәлдікті қамтамасыз ету үшін кеңістіктік және атрибуттық деректерді нақтылауға және түзетуге мүмкіндік береді.

Маңыздылығы: Қала құрылысы, қоршаған ортаны зерттеу және инфрақұрылымды басқару сияқты салаларда сенімді және мағыналы ГАЖ талдауларын жасау үшін дәл деректерді жасау және редакциялау өте маңызды.

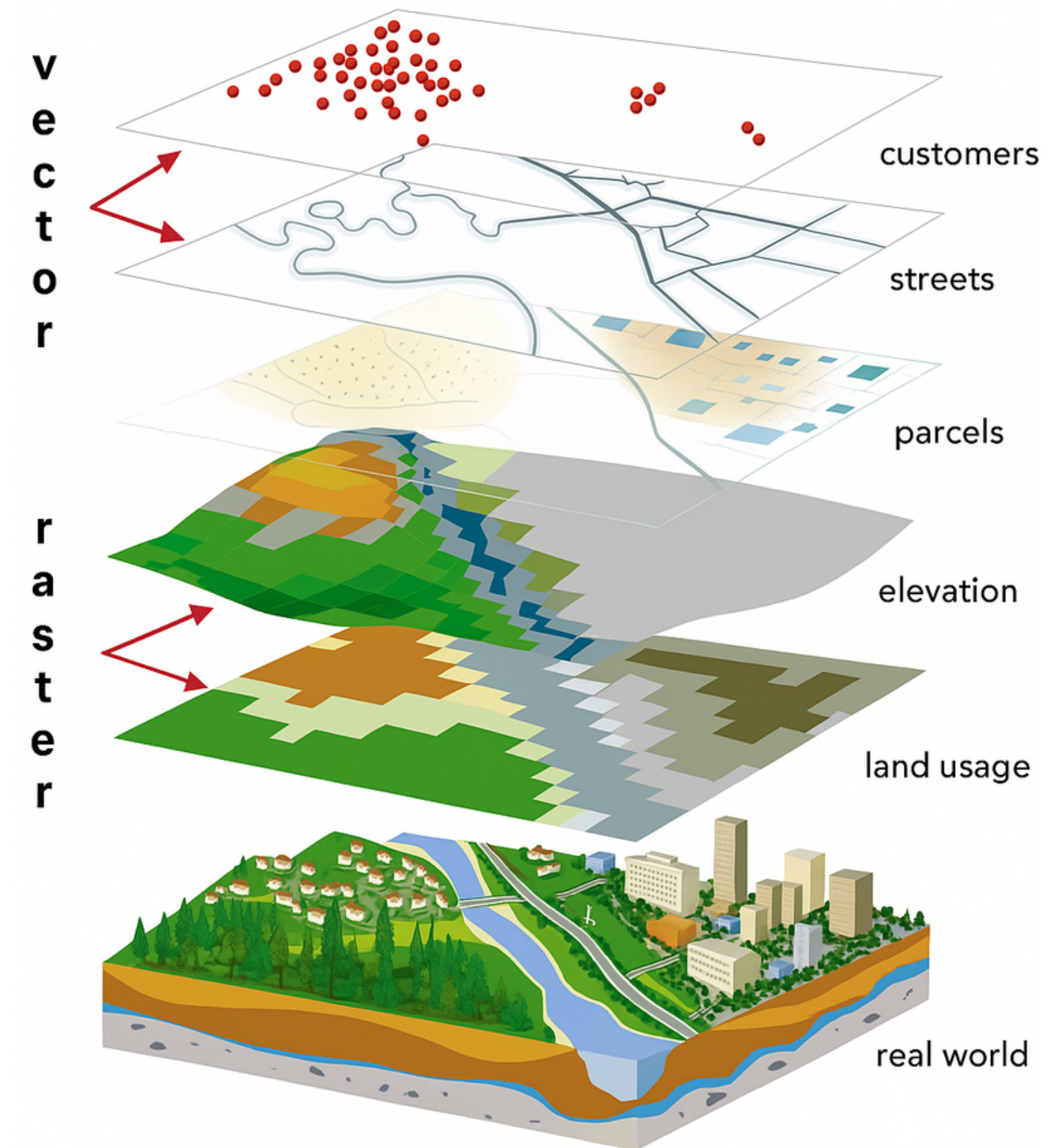
ГАЗ-дегі кеңістіктік деректер түрлері

Векторлық деректер:

- Нүктелер, сызықтар және көпбұрыштар арқылы дискретті ерекшеліктерді (мысалы, орналасқан жерлер, шекаралар) көрсетеді.
- Айқындық пен нақты шекаралар маңызды болған кезде, мысалы, меншік карталарында немесе инфрақұрылым орналасуларында қолданылады.

Растрлық деректер:

- Үздіксіз деректерді (мысалы, биіктік, температура) білдіретін пиксельдер торынан тұрады.
- Жер жамылғысы немесе қоршаған орта жағдайлары сияқты ландшафт бойынша біркелкі өзгертін деректерді талдауға арналған.



ГАЗ қабаттарын және олардың деректерді ұйымдастырудағы рөлі

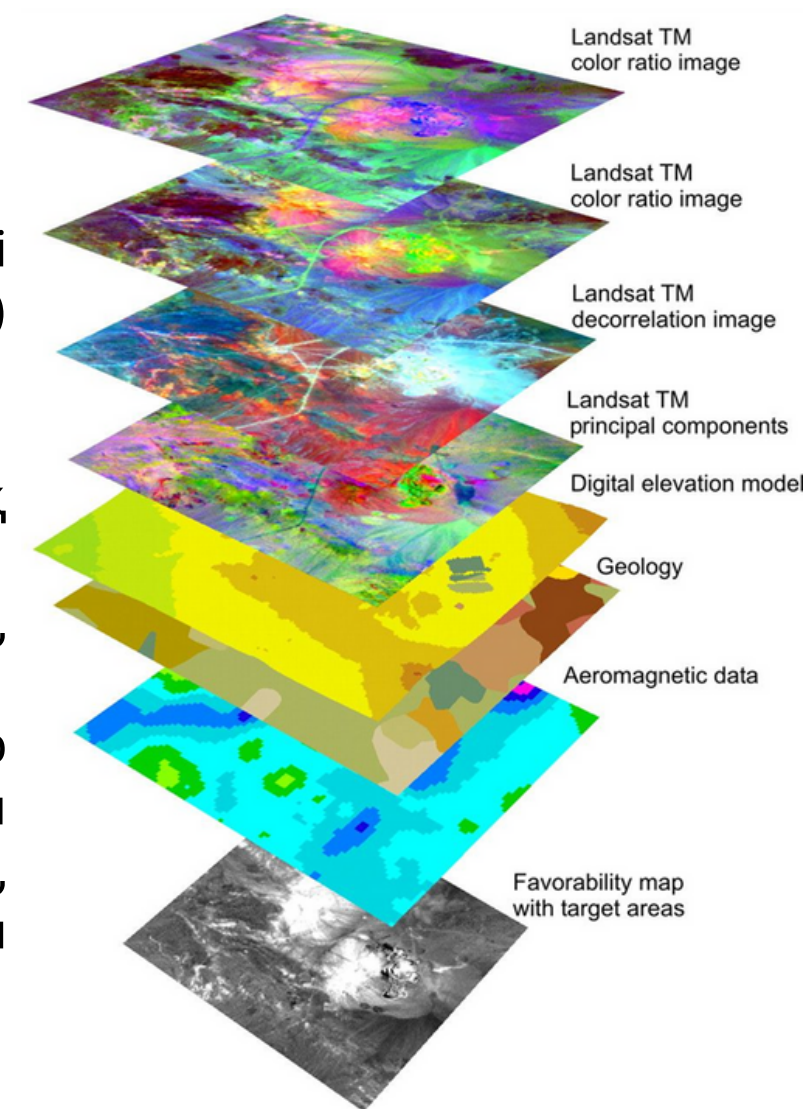
Қабаттар анықтамасы: Қабаттар ГАЗ жобасындағы әртүрлі тақырыптық деректерді (мысалы, жерді пайдалану, көлік, өсімдіктер) білдіреді.

Қабат түрлері:

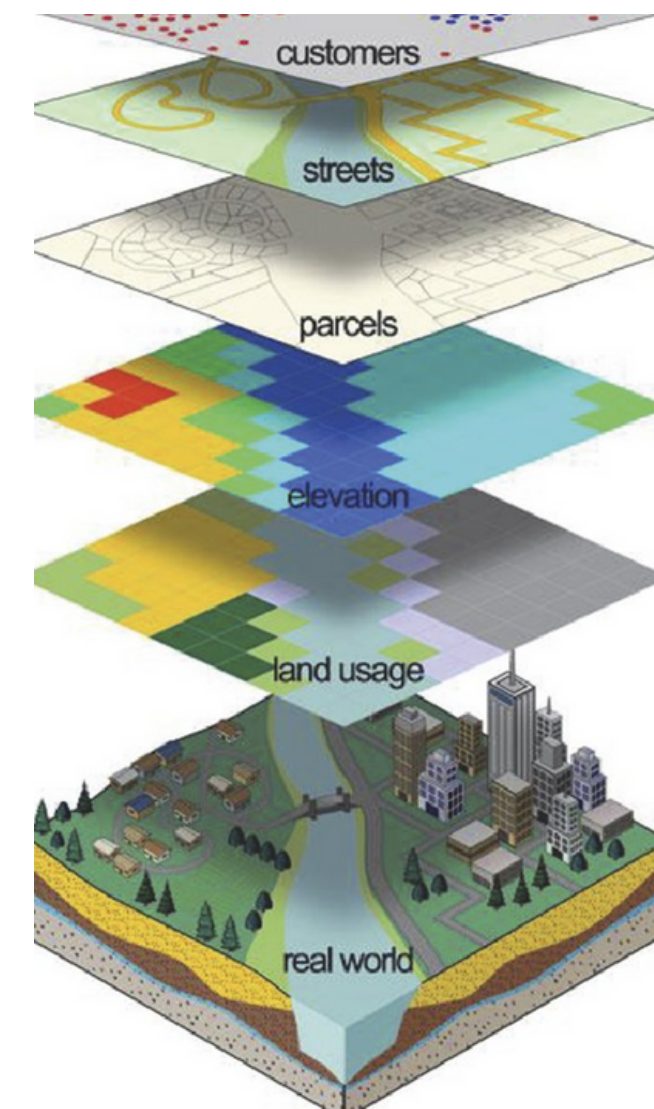
Ерекшелік қабаттары: Физикалық ерекшеліктерді білдіретін векторлық деректерді (нүкте, сызық, полигон) қамтиды.

Растрлық қабаттар: Аудан бойынша үздіксіз деректерді (мысалы, спутниктік кескіндер, DEM) көрсетеді.

ГАЗ-дегі маңыздылығы: Қабаттар әртүрлі кеңістіктік деректер жиынтығын біріктіруге мүмкіндік береді, бұл күрделі көп қабатты талдаулар мен визуализацияларды жасауға мүмкіндік береді (мысалы, популяциялық деректерді жоспарлау үшін инфрақұрылыммен қабаттастыру).



California State University San Marcos.
Geographic Information Systems (GIS).
<https://www.csusm.edu/iits/services/ats/gis/index.html>



Janke, J. R. (2010). Geographical Information Systems (GIS) and Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods for the evaluation of solar farms locations: Case study in south-eastern Spain. Renewable Energy, 34(7), 1777-1785.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.11.017>

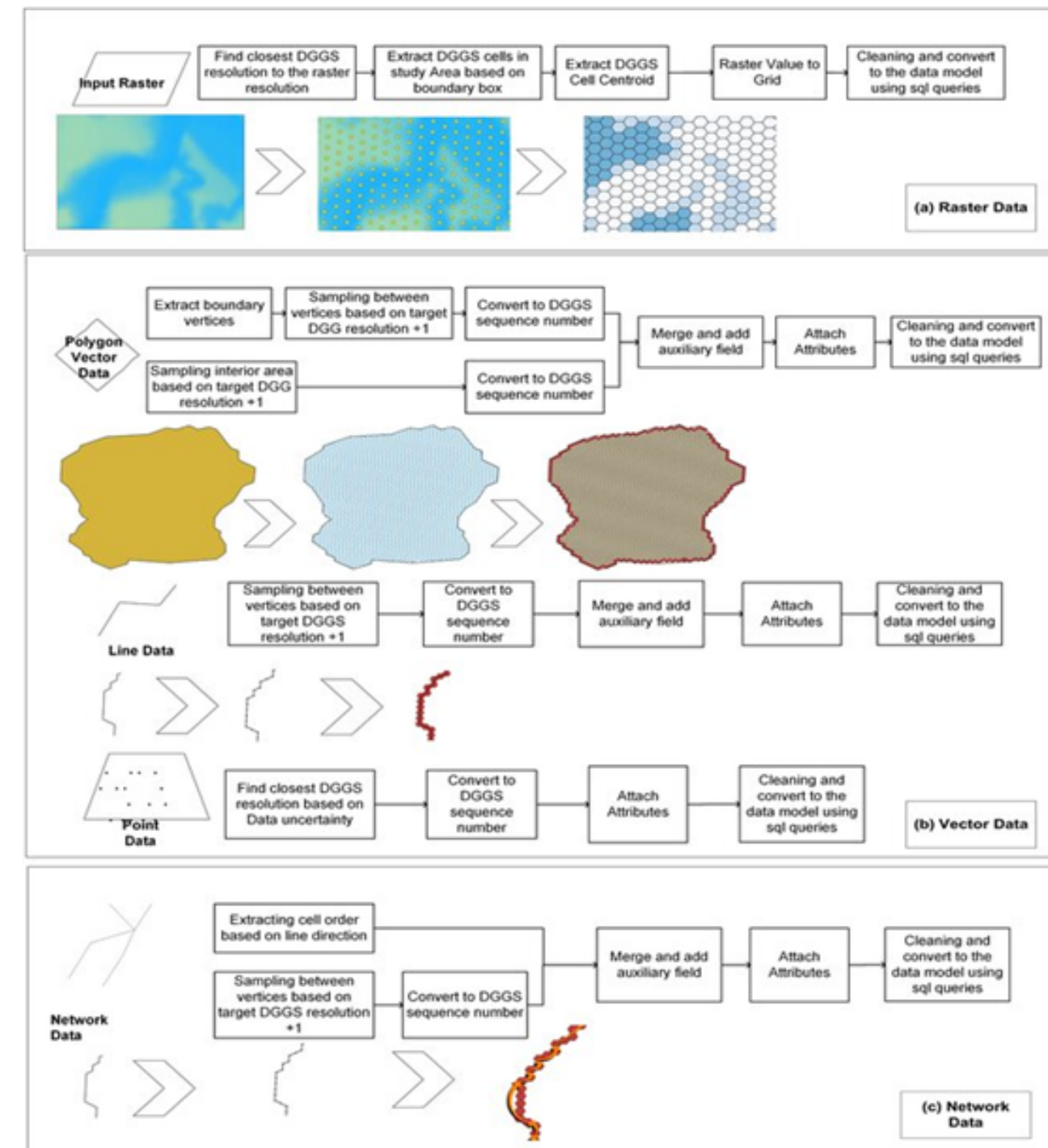
ГАЗ-да деректерді жасау

Деректерді жасаудың мақсаты: Ақпараттық олқылықтарды толтыру, нақты сұрақтарға жауап беру немесе бірегей ерекшеліктерді көрсету үшін жаңа деректер қабаттарын құру.

Деректерді жасау түрлері:

- **Қолмен жасау:** Көрнекі түсіндіру немесе сыртқы деректер негізінде кеңістіктік ерекшеліктерді көрсету үшін нүктелерді, сызықтарды немесе көпбұрыштарды салу.
- **Автоматтандырылған деректерді алу:** Басқа форматтардан деректерді түрлендіру (мысалы, растрлық кескіндерден векторлық деректерді алу).

Жалпы қолданылуы: Жаңа қалалық аумақтар үшін шекаралық қабаттарды жасау, табиғи қорықтарды белгілеу немесе инфрақұрылымды картаға түсіру.



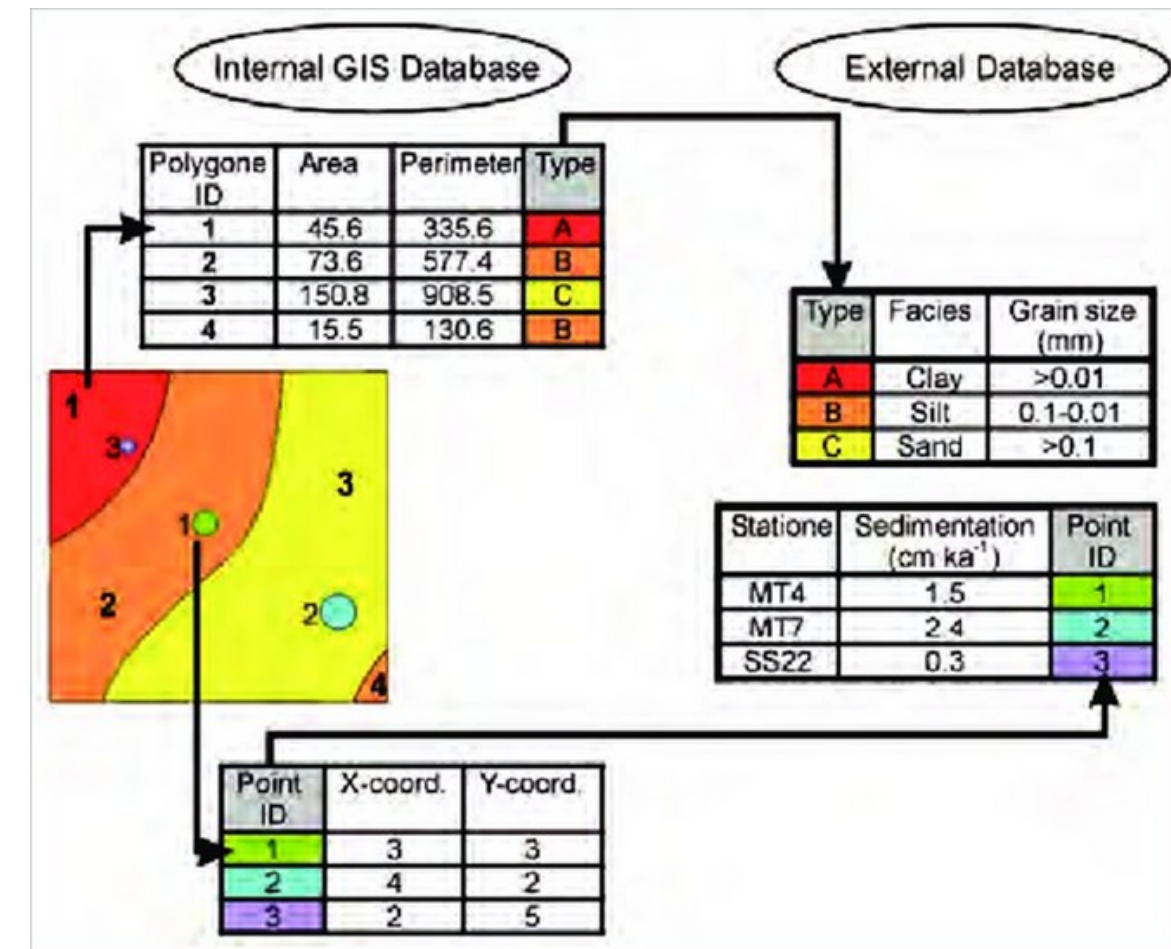
Robertson, D., & Valentine, D. (2020). An Integrated Environmental Analytics System (IDEAS) based on a DGGS. International Journal of Digital Earth, 13(8), 938-953.

ГАЗ-дағы атрибуттық деректер

Атрибут деректері: Әрбір кеңістіктік ерекшелікпен байланыстырылған кеңістіктік емес ақпарат, кестелерде сақталады (мысалы, қаланы білдіретін көпбұрыштың халық саны).

Векторлық деректердегі атрибуттар: Әдетте әрбір ерекшелікті сипаттайтын идентификаторларды, атауларды, санаттарды және сандық мәндерді қамтиды.

Маңыздылығы: Атрибут деректері ГАЗ пайдаланушыларына ерекшеліктерді олардың сипаттамаларына негізделген сұрауға, жіктеуге және талдауға мүмкіндік береді (мысалы, халық тығыздығы немесе жер түрі бойынша аумақтарды сүзу).



Атрибут деректері картаның ерекшеліктерін сипаттайтын ақпаратты қамтиды. Кеңістіктік деректерді атрибут деректерімен байланыстыру үшін бірегей идентификатор қолданылады.

Rojas, O., Vrieling, A., & Rembold, F. (2011). Mapping and geoprocessing tools in support of rural advisory systems. *Applied Geography*, 31(3), 839-848.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.09.005>

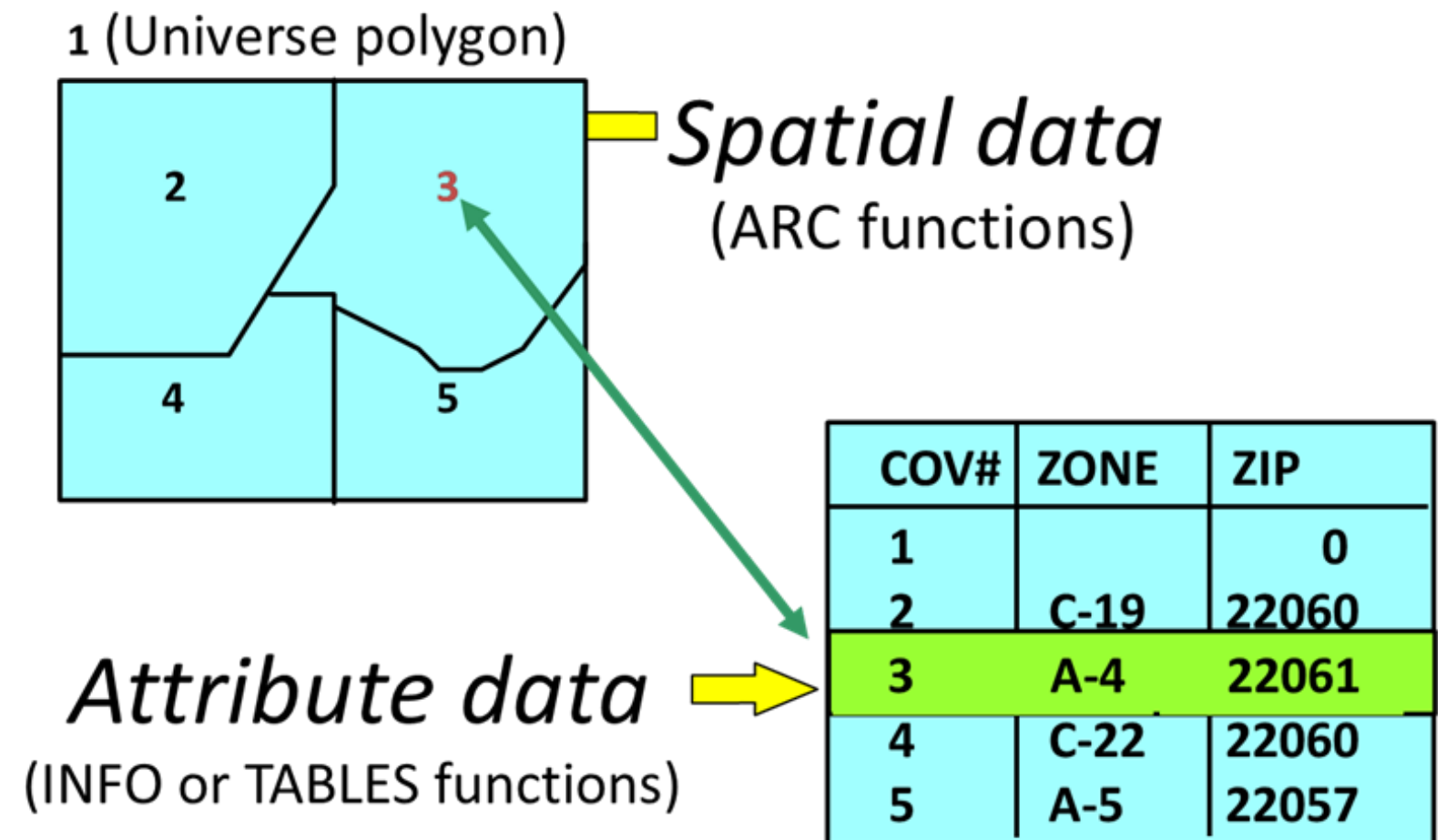
Деректерді өңдеу: ұғымдар және маңыздылығы

Деректерді өңдеудің анықтамасы: Дәлдікті арттыру үшін кеңістіктік және атрибуттық деректерді өзгерту, жаңарту немесе түзету процесі.

Өңдеу түрлері:

- **Кеңістіктік өңдеу:** Белгілердің геометриясын реттеу (мысалы, нүктелерді жылжыту, шекараларды қайта құру).
- **Атрибутты өңдеу:** Белгілермен байланысты кеңістіктік емес деректерді өзгерту.

ГАЖ-ға қатыстылығы: Сенімді талдау үшін маңызды деректердің сапасы мен дәлдігін қамтамасыз етеді (мысалы, соңғы дамуларды көрсету үшін қала шекараларын жаңарту).



Prince Tech Solutions. (2018, May 4). GIS Implementation Process. <https://princetechsolutions.com/gis-implementation-process/>

ГАЗ-дегі кеңістіктік дәлдік және деректер сапасы

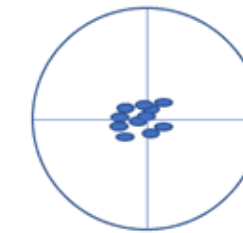
Кеңістіктік дәлдік: ГАЗ-дегі деректердің нақты әлемдегі орындар мен өлшемдерге қаншалықты сәйкес келетінін білдіреді.

Деректер сапасының өлшемдері:

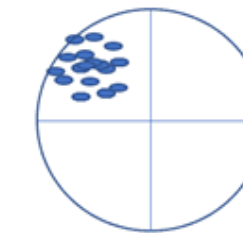
- **Позициялық дәлдік:** Функцияның орналасқан жерінің дәлдігі.
- **Атрибут дәлдігі:** Кеңістіктік ерекшеліктермен байланысты атрибут деректерінің сенімділігі.
- **Толықтық:** Ешқандай маңызды ерекшеліктердің немесе атрибуттардың жоқтығын қамтамасыз ету.

Нашар сапаның әсері: Төмен сапалы деректер талдауда дұрыс емес қорытындыларға әкелуі мүмкін, бұл деректерді мұқият өңдеу мен тексеру қажеттілігін көрсетеді.

A: precise and accurate



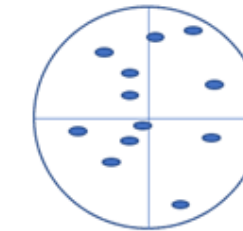
B: precise but not accurate



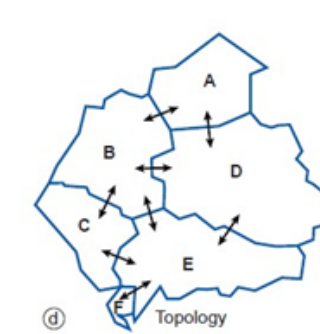
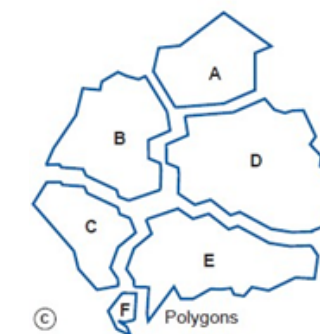
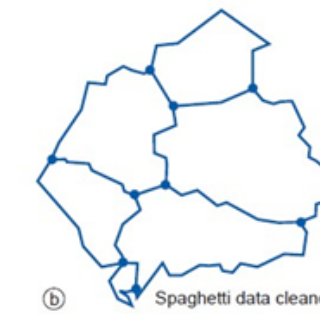
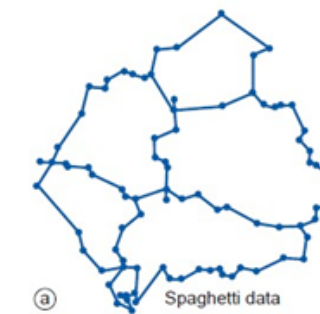
C: Not precise but accurate



D: Not precise and not accurate



Дәлдік пен дәлдік. Сурет: Кейтлин Демпси



Бірінен соң бірі жүргізілетін тазалау операциялары

Geography Realm.
(2022, October 24). GIS
Data: A Look at
Accuracy, Precision, and
Types of Errors.
<https://www.geographyrealm.com/gis-data-a-look-at-accuracy-precision-and-types-of-errors/>

Caribbean Disaster
Emergency Management
Agency. 6.4 Accuracy and
Precision. In Data
Management Book.
<https://www.cdema.org/virtual-library/index.php/charim-hbook/data-management-book/6-managing-geospatial-data/6-4-accuracy-and-precision>

Кеңістіктік байлау (georeferencing): деректерді нақты координаттарға сәйкестендіру

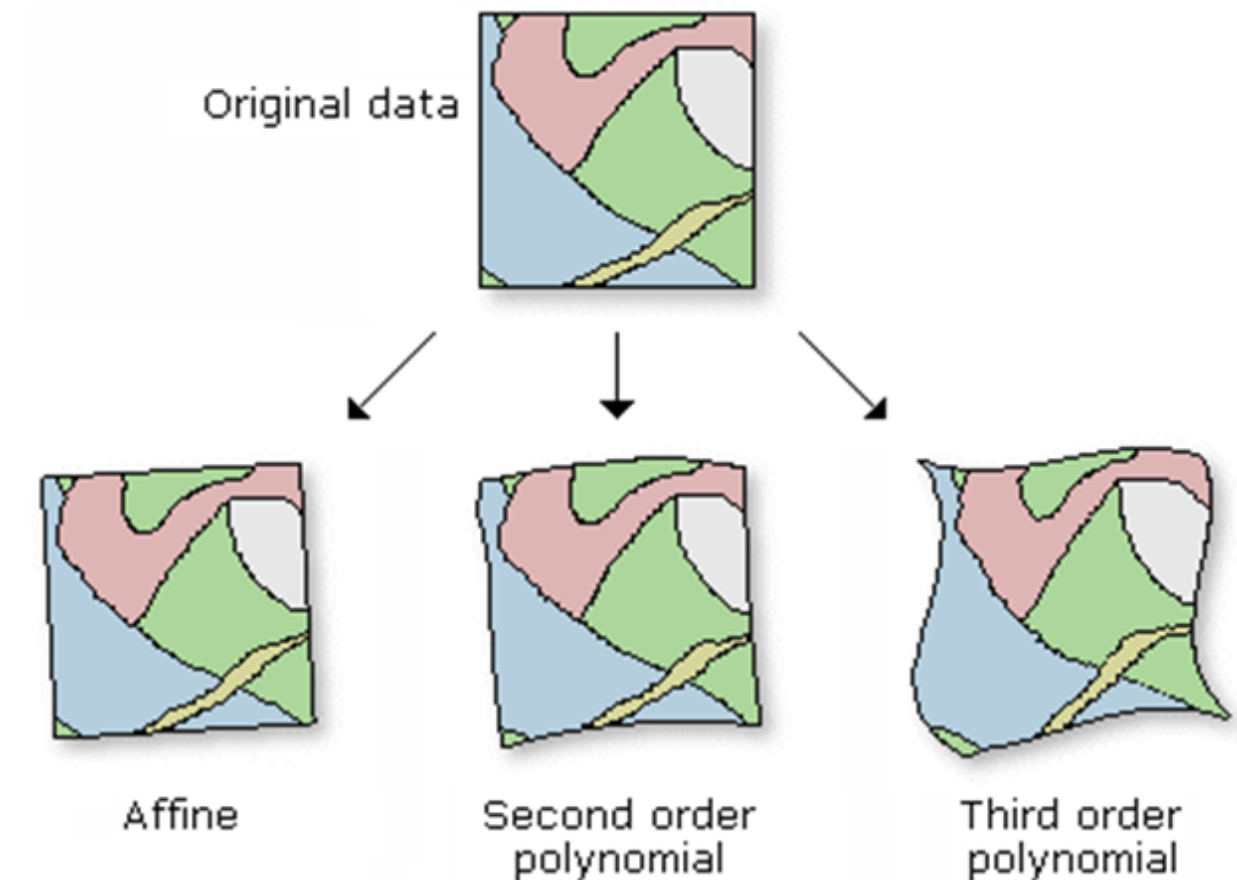
Анықтамасы: Кеңістіктік байлау - кеңістіктік деректерді белгілі географиялық орындарға сәйкестендіру процесі.

ГАЗ-дағы мақсат:

Әртүрлі деректер жиынтығының ортақ координаттар жүйесінде дұрыс сәйкестендірілуін қамтамасыз етеді.

Сканерленген карталарды, спутниктік кескіндерді және тарихи деректерді заманауи деректер жиынтығымен біріктіруге мүмкіндік береді.

Қолданылуы: Тарихи карталарды ағымдағы деректермен біріктіру немесе спутниктік кескіндерді инфрақұрылым қабаттарымен сәйкестендіру үшін маңызды.



Трансформация реті неғұрлым жоғары болса, түзетуге болатын бұрмалану соғұрлым күрделі болады. Дегенмен, үшінші реттіден жоғары түрлендірулер сирек қажет

Esri. Overview of georeferencing. ArcGIS Pro documentation.
<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/imagery/overview-of-georeferencing.htm>

ГАЗ-дағы координаталық жүйелер және проекциялар

Координаталық жүйелер: Жер бетіндегі деректерді картаға түсіру үшін қолданылатын кеңістіктік құрылым.

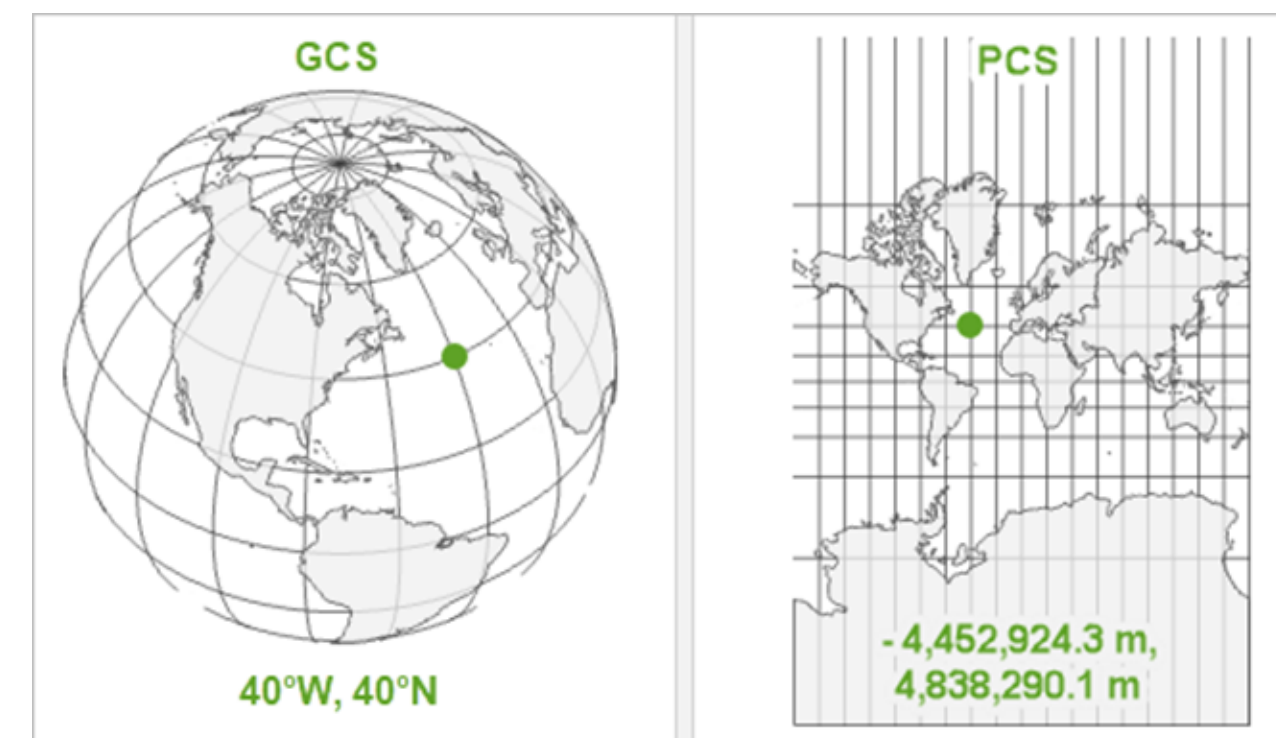
- Географиялық координаттар жүйесі (ГКЖ): ендік пен бойлықты пайдаланады.
- Проекцияланған координаттар жүйесі (ПКЖ): Жерді тегіс бетке проекциялайды, бұл егжей-тегжейлі аумақтық карталар үшін пайдалы.

Деректерді жасау мен редакциялаудағы маңыздылығы:

- Барлық қабаттардың ГАЗ ішінде кеңістіктік тұрғыдан біркелкілігін қамтамасыз етеді.
- Кеңістіктік бұрмалануларды азайтады, деректерді белгілі бір аймақтарда талдау үшін қолайлы етеді.

Coordinate System Details		
Projected Coordinate System	Fuller (world)	Tell me how to draw the earth on a flat surface!
Projection	Fuller	
WKID	54050	
Authority	Esri	
Linear Unit	Meters (1.0)	
False Easting	0.0	
False Northing	0.0	
Option	0.0	
Geographic Coordinate System	WGS 1984	Tell me where on the earth the data should draw!
WKID	4326	
Authority	EPSG	
Angular Unit	Degree (0.0174532925199433)	
Prime Meridian	Greenwich (0.0)	
Datum	D WGS 1984	
Spheroid	WGS 1984	
Semimajor Axis	6378137.0	
Semiminor Axis	6356752.314245179	
Inverse Flattening	298.257223563	

GCS дөңгелек пішінді, сондықтан орындарды бұрыштық бірліктермен (әдетте градуспен) жазады. PCS жазық пішінді, сондықтан орындарды сызықтық бірліктермен (әдетте метрмен) жазады



Smith, H. (2020, February 27). Geographic vs Projected Coordinate Systems. Esri.
https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/mapping/gcs_vs_pcs/

Қорытынды

- Деректерді жасау және редакциялау ГАЗ-дағы негізгі дағдылар болып табылады, олар дәл картаға түсіруге, талдауға және шешім қабылдауға мүмкіндік береді.
- Кеңістіктік деректердің (векторлық және растрлық) және онымен байланысты атрибуттардың дәлдігі ГАЗ жобаларының табысты болуы үшін өте маңызды.
- Кеңістіктік байлау және координат жүйелері деректердің біркелкі болуын қамтамасыз етеді және әртүрлі деректер жиынтықтары арасында интеграциялауға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Қашықтан зондтауда радиация мен шағылысудың айырмашылығы неде?
2. Суреттерді алдын ала өңдеудегі атмосфералық түзетудің мақсатын сипаттаңыз.
3. Dark Object Subtraction дегеніміз не және ол қашан қолданылады?
4. Sen2Cor құралы Sentinel-2 суреттерін талдау үшін қалай жақсартады?
5. Көпспектрлі деректерді алдын ала өңдеудегі бұлт маскалаудың рөлі қандай?
6. Растрлық суреттерді өңдеуде кесу мен мозаика жасаудың қандай артықшылықтары бар?
7. Спутниктік суреттермен жұмыс істегенде геореференциялау не үшін маңызды?
8. Қашықтан зондтауда суреттерді түзету мен алдын ала өңдеуге арналған қандай құралдар жиі қолданылады?

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:

- 1.ESA Sentinel-2 Toolbox. (2024). Sen2Cor Processor Overview. Retrieved from <https://step.esa.int/main/snap-supported-plugins/sen2cor>.
- 2.QGIS Documentation. (2023). Semi-Automatic Classification Plugin Guide. Retrieved from https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/user_manual/.
- 3.Chavez, P. S. (1996). Image-Based Atmospheric Corrections Revisited and Improved. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 62(9), 1025-1035.
- 4.GDAL Documentation. (2024). Raster Data Processing Tools. Retrieved from <https://gdal.org/>.
- 5.Badawi, M., Helder, D., Leigh, L., & Jing, X. (2019). Methods for Earth-Observing Satellite Surface Reflectance Validation. Remote Sensing, 11(13), 1543. <https://doi.org/10.3390/rs11131543>
- 6.Hou, J., Wang, J., Qin, T., Liu, S., Zhang, X., Yan, S., Li, C., & Feng, J. (2022). Attribution identification of terrestrial ecosystem evolution in the Yellow River Basin. Open Geosciences, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1515/geo-2022-0385>

Назарларыңызға рақмет!