ҚР Білім және Ғылым Министрлігі
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

«Жерді ғарыштан зерделеу көмегімен Қарқаралы ауданының өрт жағдайына мониторинг жасау»

Орындаған: Байгарина А.С. КТТ 16-1

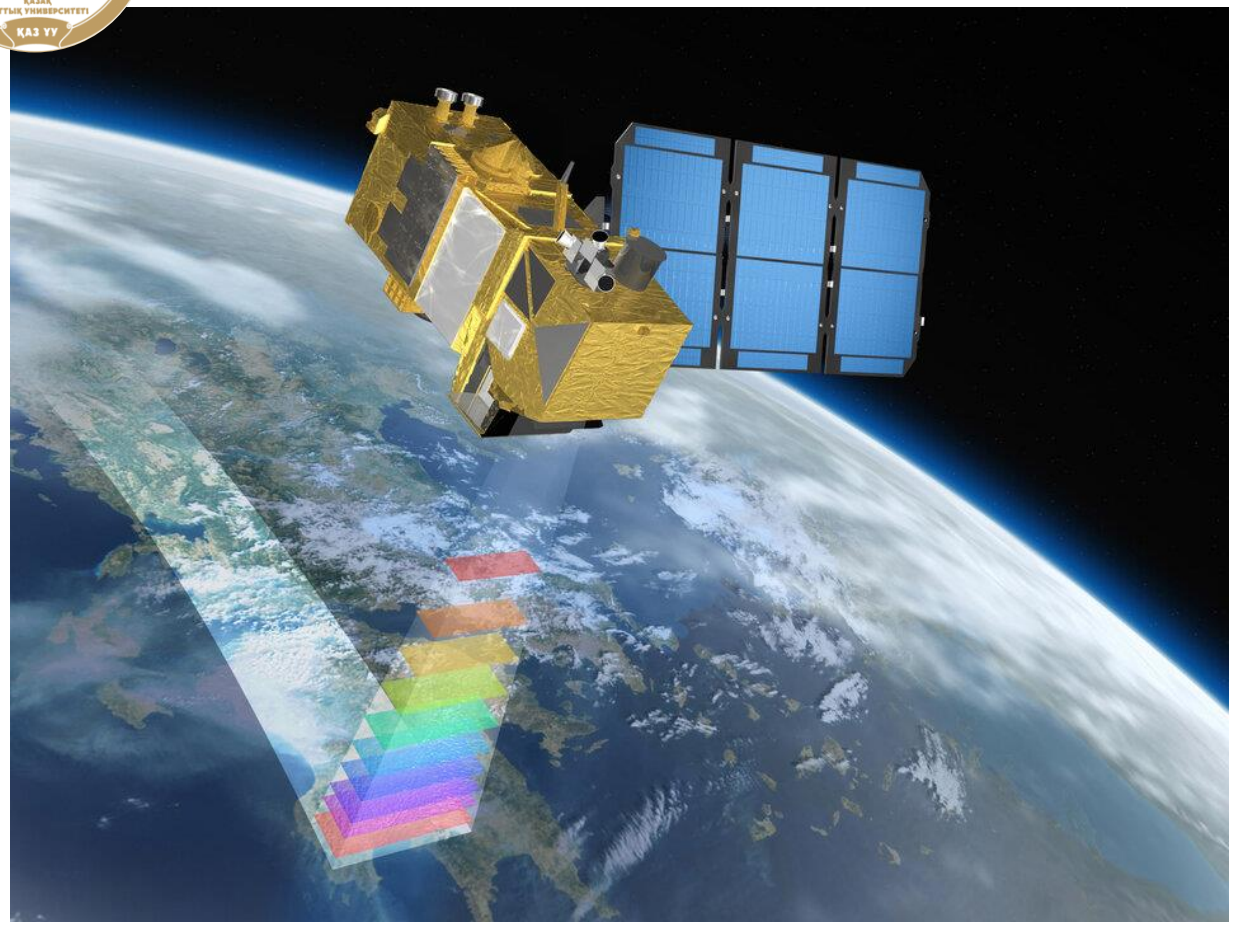
Ғылыми жетекшісі: Ракишева З.Б.

- Мақсаты: Жерді қашықтықтан зерделеу әдістерін, геоақпараттық бағдарламаларды қолдана отырып, Қарқаралы ауданының өрт жағдайын мониторингілеу, өрт алаңдарын бағалаудың бірыңғай жүйесін жасау, өрт индексін анықтау.
- Міндеттері:

1. геоақпараттық бағдарламалар мен платформалар көмегімен өрт алаңын бағалау;
2. спутниктік бейнелерді жүктеу, жүктелген бейнелерді өңдеу, талдау жасау;
3. өрт шекарасын векторлау;
4. Қарқаралы аумағындағы өрт жағдайын сипаттайтын NBR индексін есептеу.

Жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) технологиялары — ғаламшарымызды зерттеу мен тұрақты мониторинг жүргізудің, оның ресурстарын тиімді пайдалану мен басқаруға көмектесетін таптырмас құрал. ЖҚЗ-ның қазіргі заманғы технологиялары іс жүзінде біздің өміріміздің барлық салаларында қолданылады.

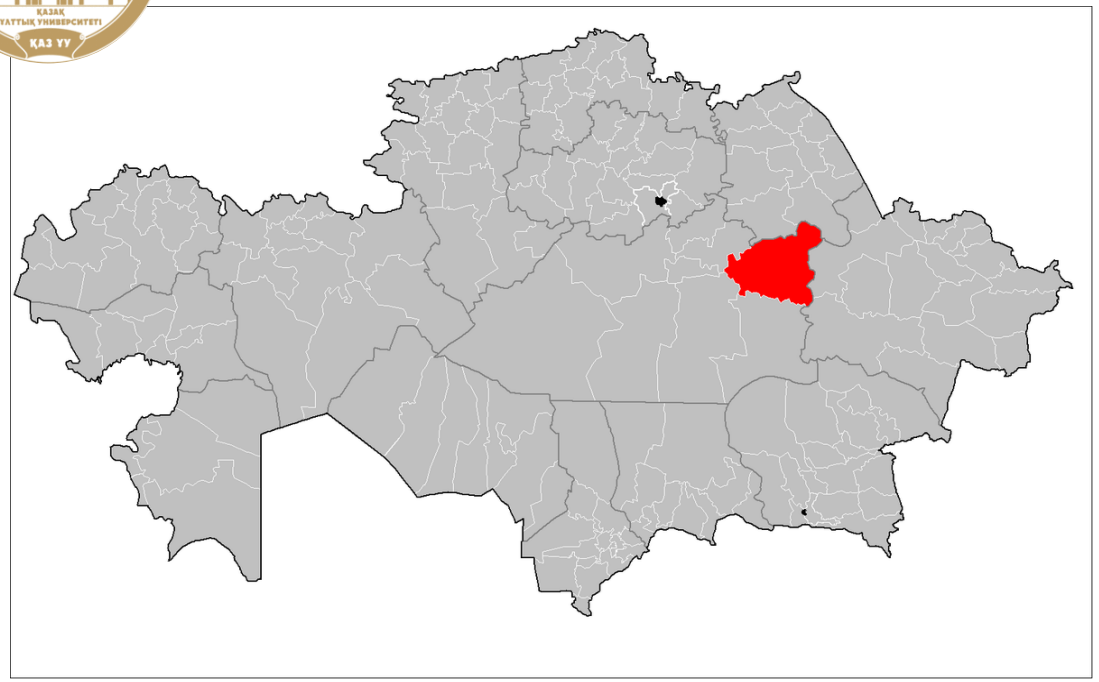
Өрт



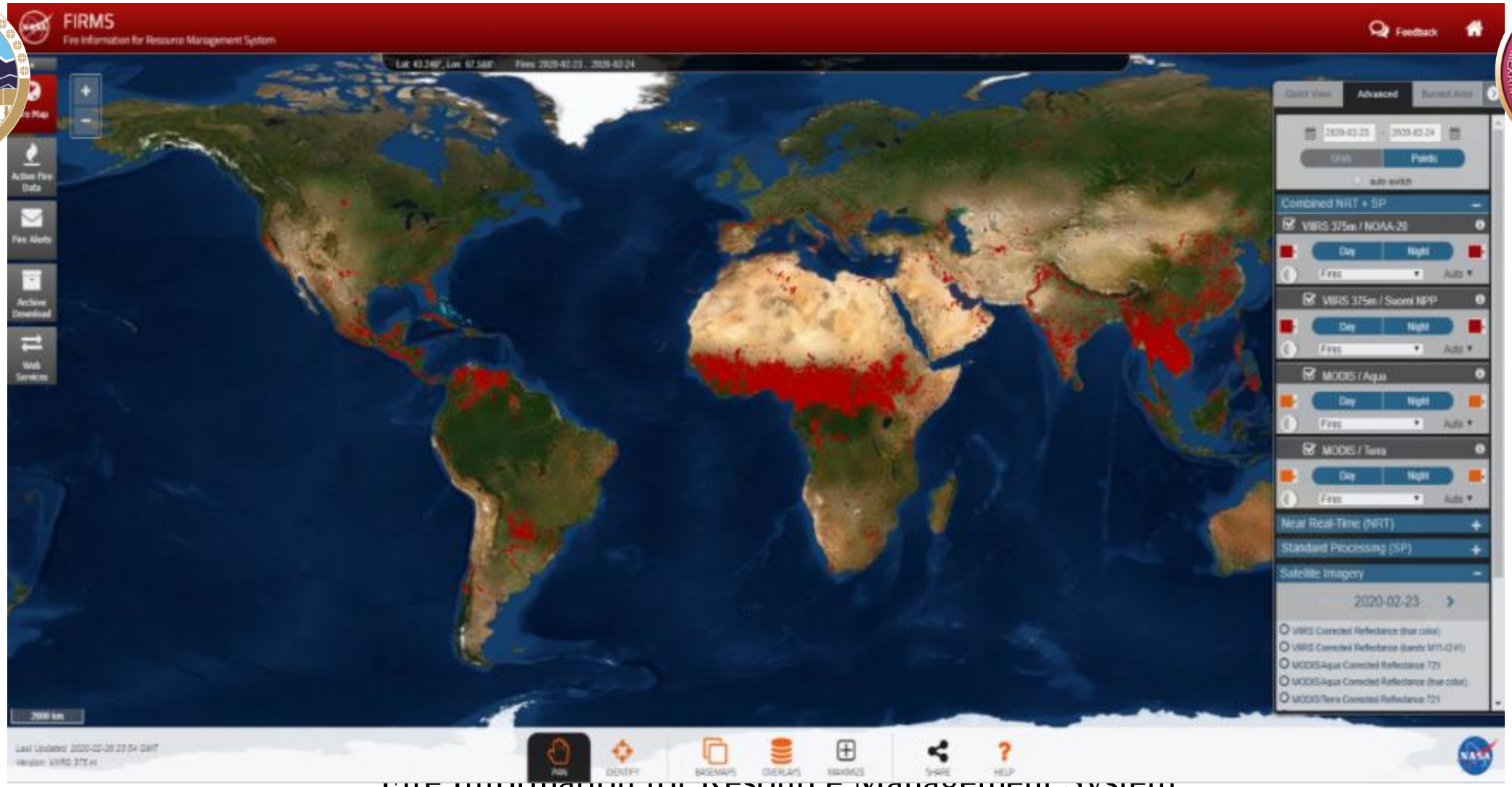
Бүгінгі күні орман өрттерін анықтаудың ең тиімді тәсілі спутниктік мониторинг болып табылады. Бұл әдіс барлық орман аумағы туралы толық ақпарат беруге мүмкіндік береді және авиациялық өрт мониторингімен салыстырғанда айтарлықтай арзанырақ.

"Қашықтықтан зондтау" термині кез келген қашықтағы датчиктердің (сенсорлардың) көмегімен тікелей байланыссыз зерттеу объектілері туралы ақпарат алуды білдіреді.

Қарқаралы ұлттық паркі

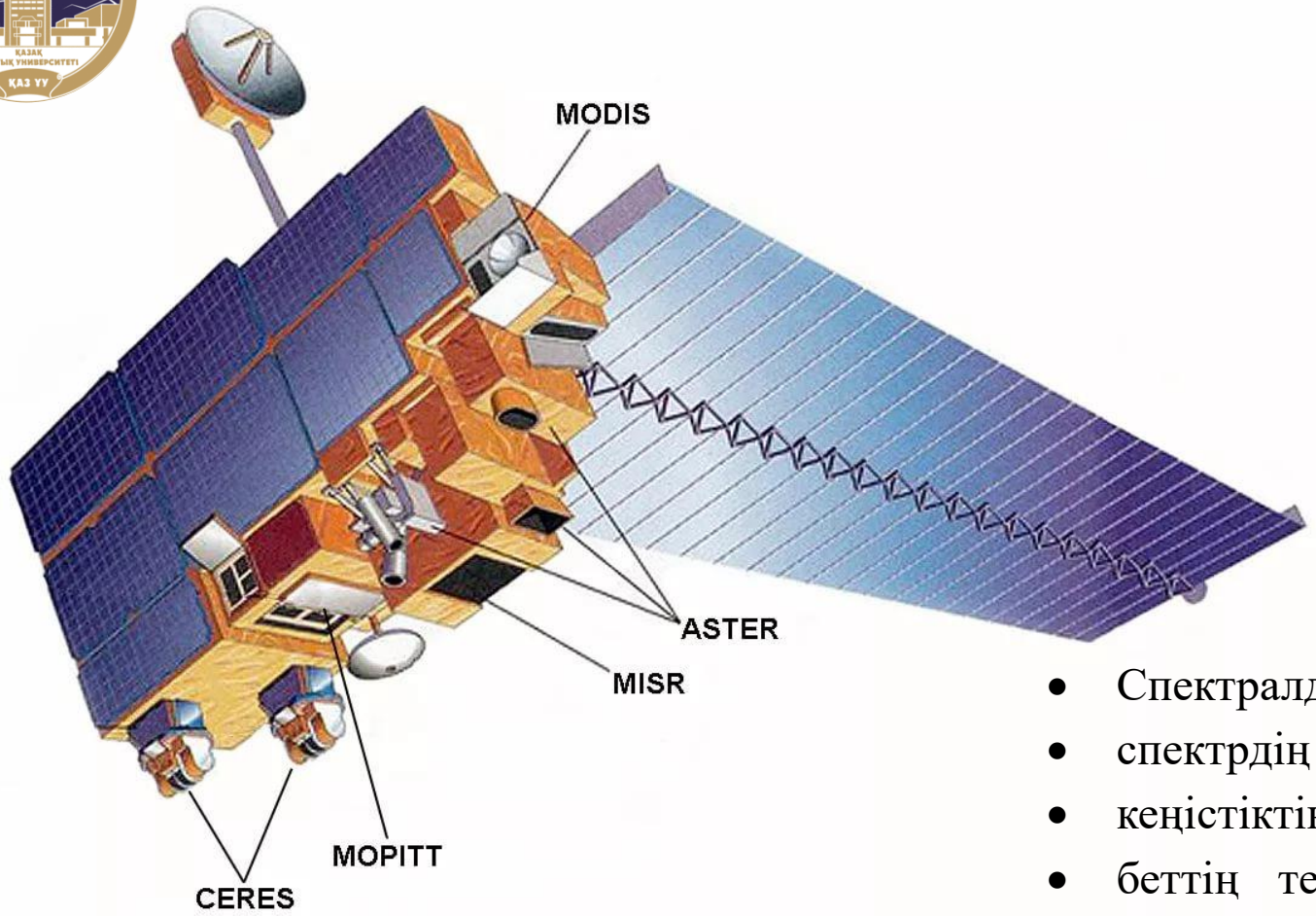


Орман өрттеріне спутниктік мониторинг жүргізу үшін Қарағанды облысы, Қарқаралы ауданының аумағында 2019 жылы болған өрт таңдалып алынды. Бұл Қарқаралы ұлттық табиғи паркінің аумағындағы өрт алаңы 3700 га дейін ұлғаюына әкеліп соқты (Интерфакс облыстық ТЖ департаментінің баспасөз қызметі мәлімдемесі бойынша.) "Өрттің жалпы аумағы 3700 га құрады, оның 1900 га орман алқабы бар", – делінген. Облыстық департаменттің мәліметі бойынша, өрттің жалпы аумағы 2870 га құрады. 12 тамызда Қарқаралы ауданында Егіндібұлақ кентінің оңтүстігіне қарай 30 шақырым жерде құрғақ шөп өртенді. Өрт Бақты орман шаруашылығының орман-дала аумағына айналды.



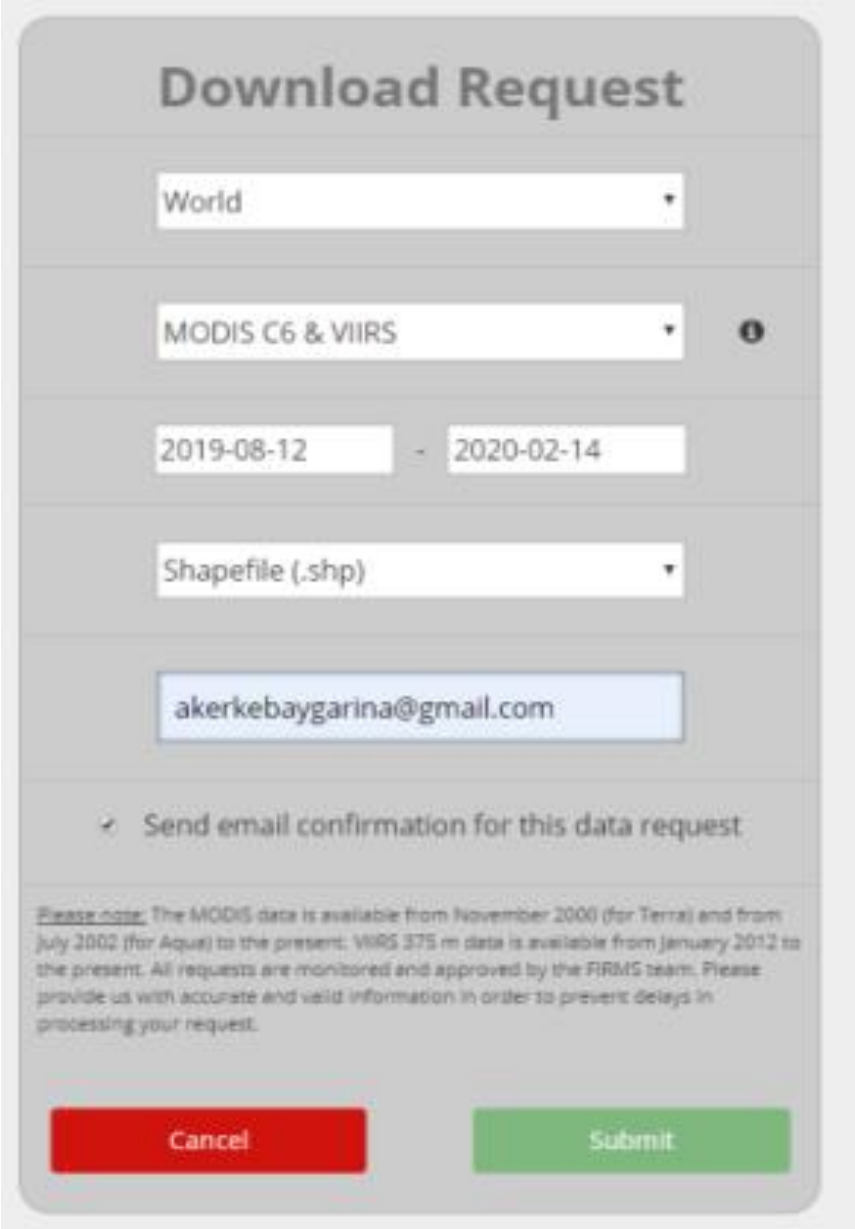
Fire Information for Resource Management System

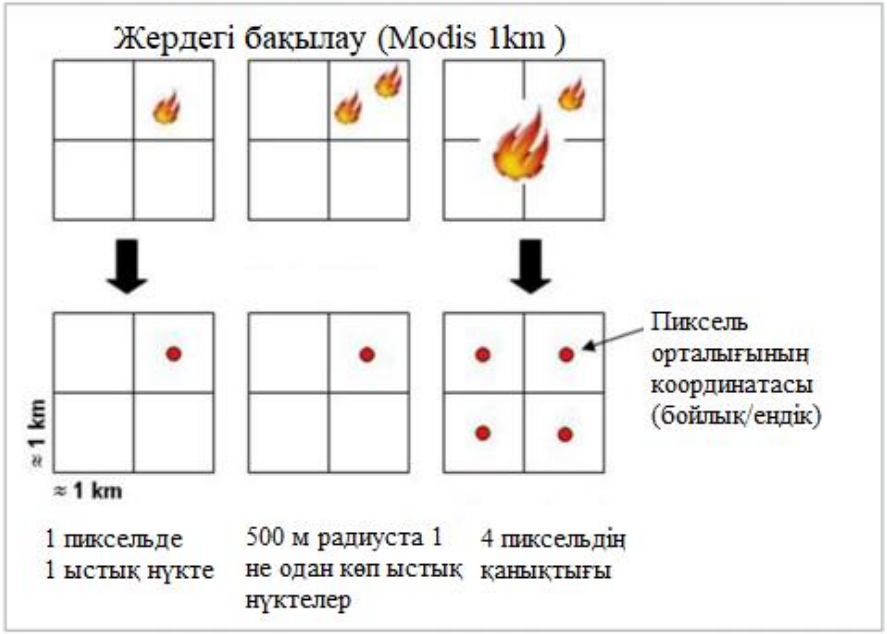
Fire Information for Resource Management System. FIRMS - НАСА қолданбалы ғылымдар бағдарламасы мен Біріккен Ұлттар Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (БҰҰ ФАО) қаржылық қолдауымен табиғи ресурстар басшыларына нақты уақыт режимінде өрт, белсенді жану ошақтары туралы дер кезінде жерсеріктік ақпарат алу қиындықтарына тап болған табиғи ресурстар басшыларына ұсыну үшін Мэриленд университеті әзірлеген болатын.



Орман өрттерін анықтау үшін негізгі спутниктер бортында орнатылған MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) спектрометрімен TERRA және AQUA спутниктері болып табылады.

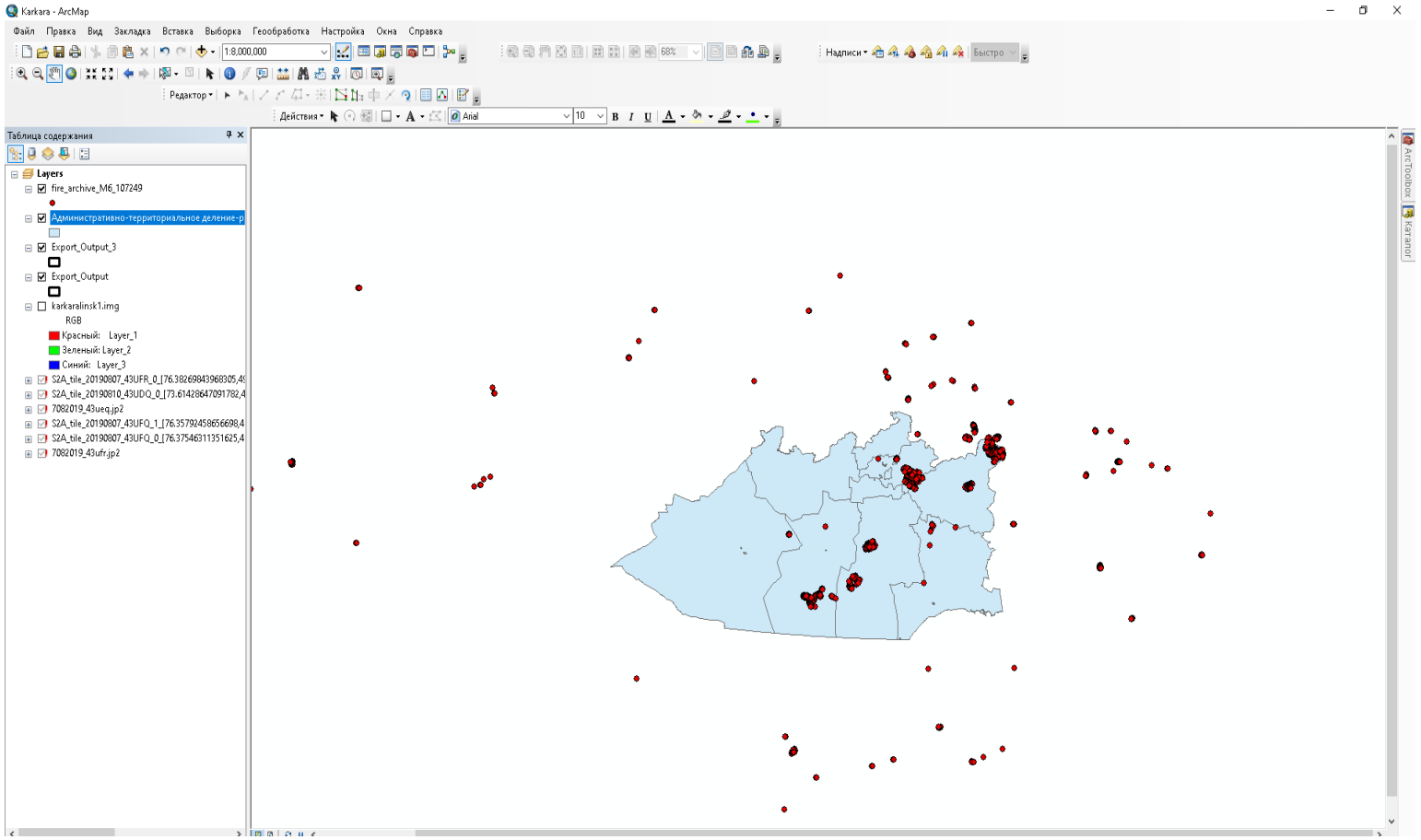
- Спектралды диапазондар саны 36
- спектрдің жалпы жабылатын учаскесі ..... 0,4-14,4 мкм
- кеңістіктік рұқсат..... 250 м - 1 км
- беттің температурасын өлшеу дәлдігі ..... 1 К (құрлық), 0,2 к (теңіз)

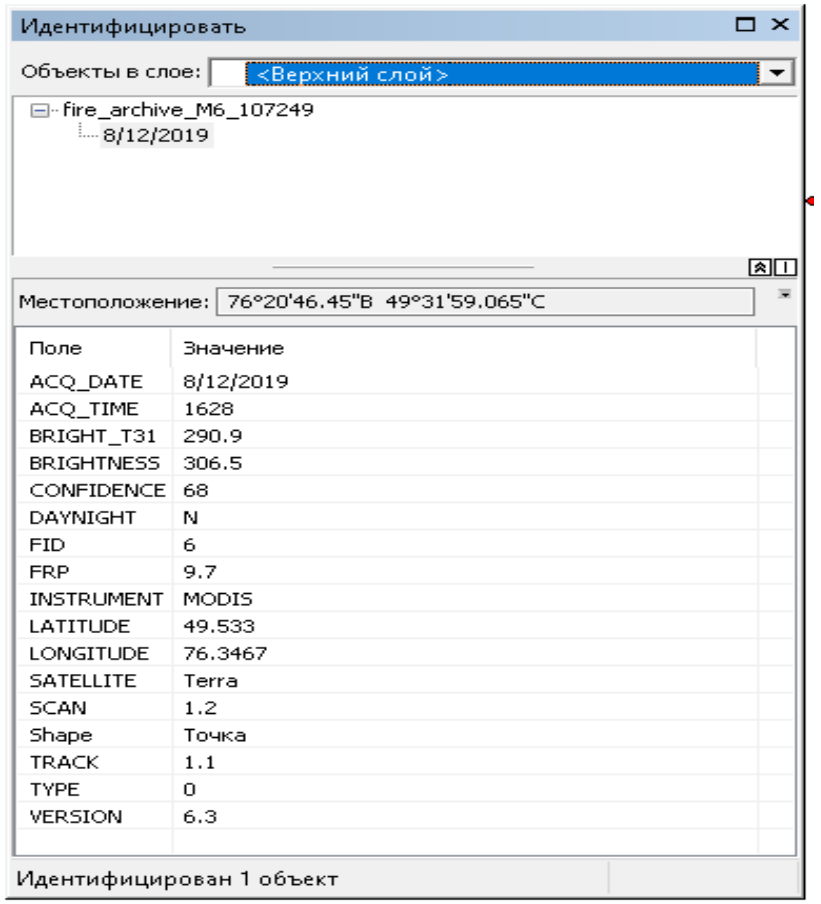




Өрт жағдайын анықтау және нәтижелілігін бағалау келесі кезеңдерден тұрды:

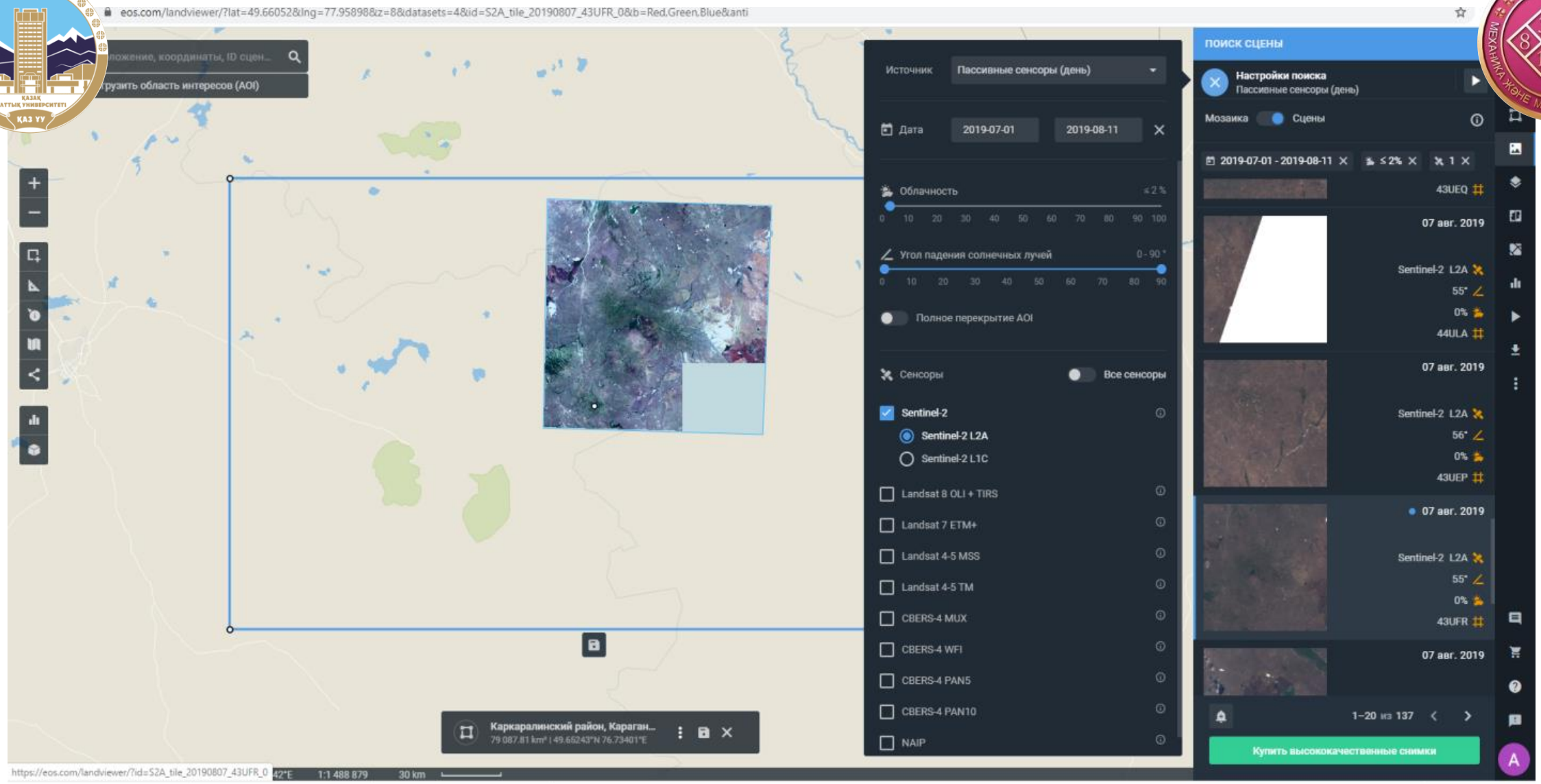
- 1. Terra, Aqua ғарыш аппараттарынан орталықтың ГАЖ қабылдау станциясына деректерді жедел қабылдау;
- 2. аномалды жылу нүктелерін анықтау мақсатында деректерді өңдеу;
- 3. аномальды жылу нүктелерін жергілікті жердің топографиясымен салыстыру және техногендік сипаттағы өрттерді жою;
- 4. өрт параметрлерін анықтау мақсатында Қосымша ақпарат алу;





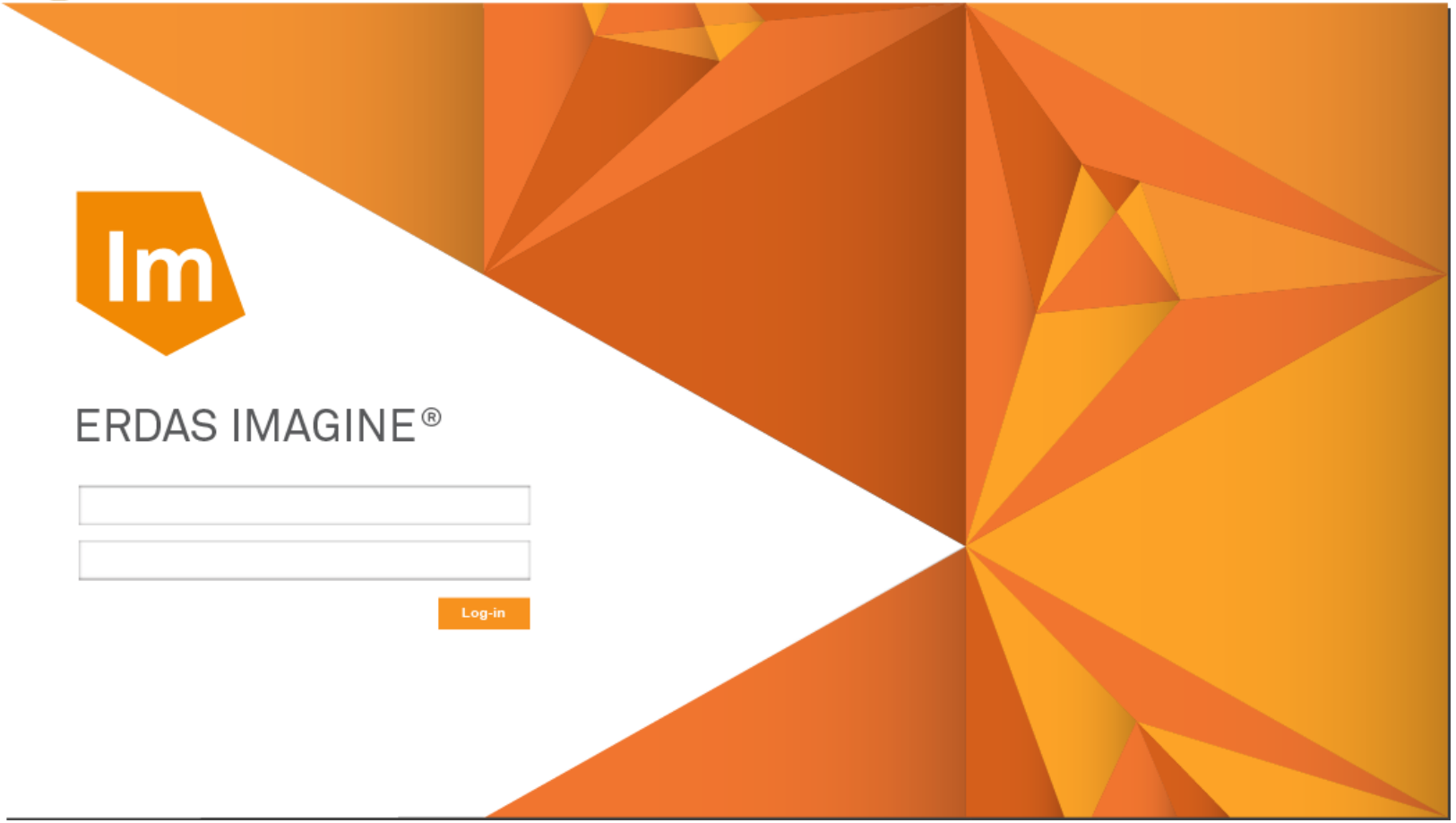
Термальды нүктелердің ArcGis 10.4 көрсетілген бейнесі

Термальды нүктелерді координаттар бойынша табу.

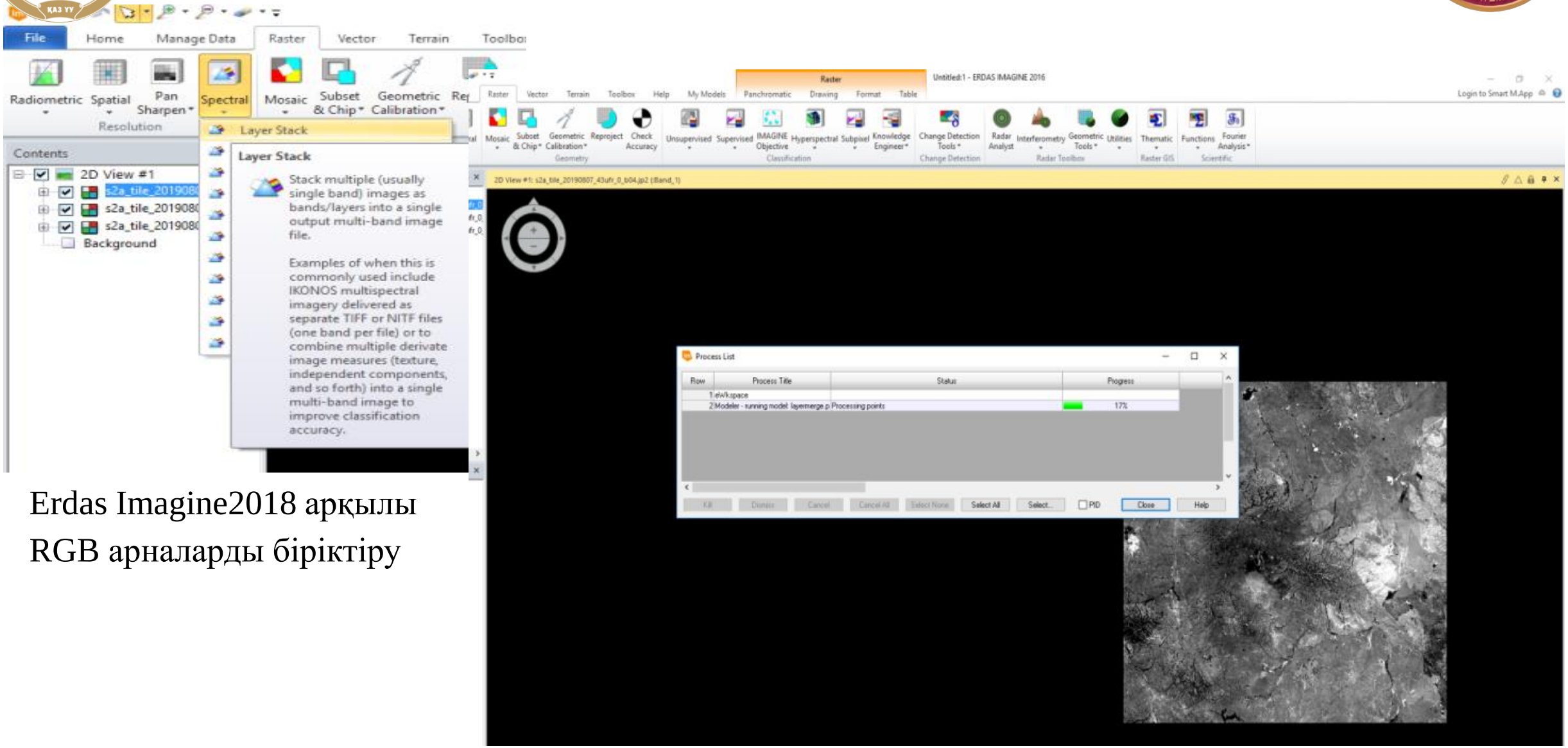


LandViewer (https://eos.com/landviewer) - бұл AI негізіндегі жерсеріктік деректер мен талдаудың заманауи көзі. Land Viewer деп аталады және нақты уақыт режимінде суреттерді өңдеуді және әр түрлі функцияларға толы талдауды ұсынады.

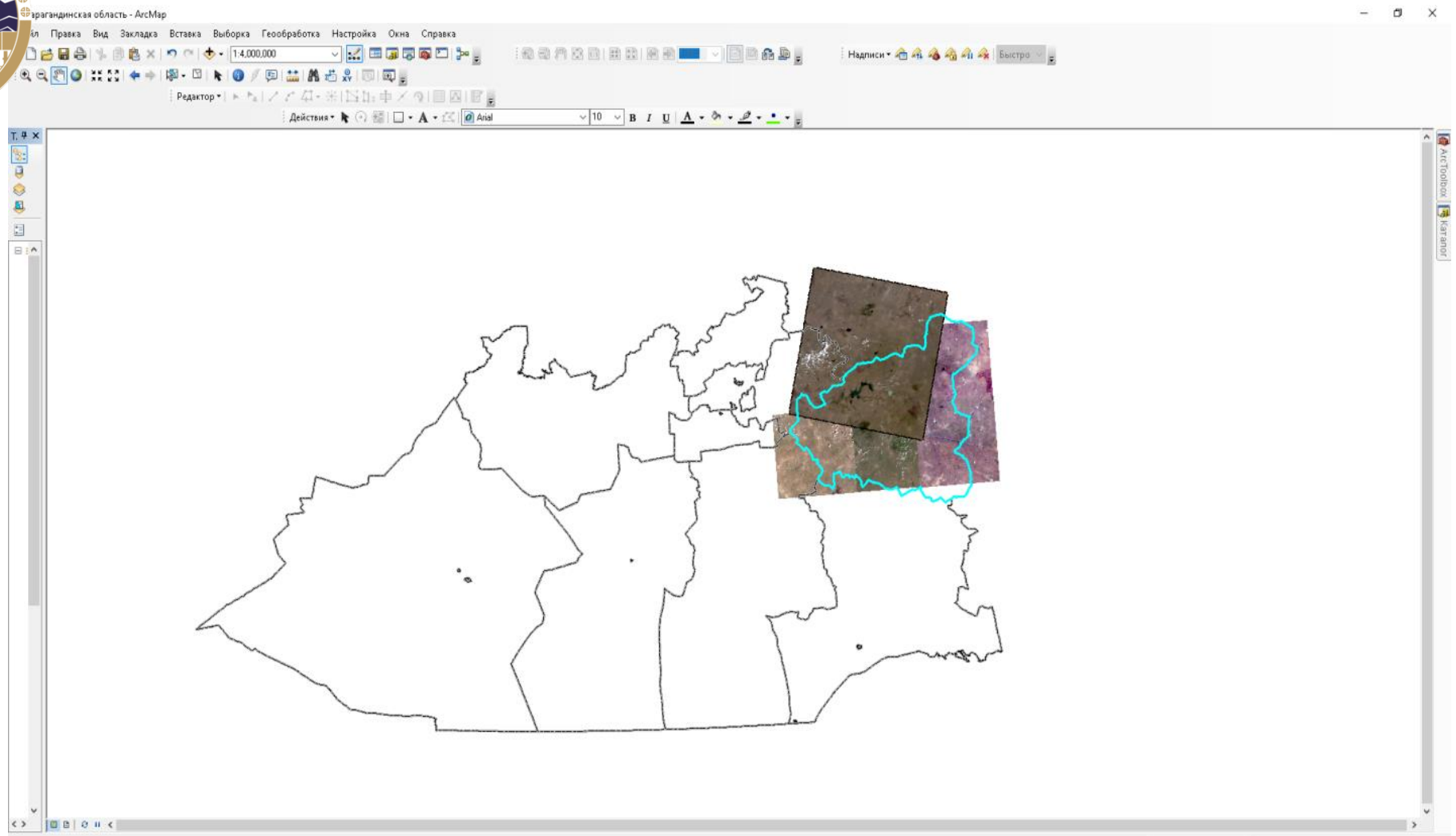
Параметрі	Мағынасы
Спутник орбитасы	күн-синхронды, биіктігі – 786 км
Сканерлеу жиілігі	экваторда 5 күннен бастап, орташа ендікте 2 күнге дейін
Басып алу жолағы	290 км
Кеңістіктік шешім (разрешение)	10, 20 және 60 м
Түсіру режимі	гиперспектральды
Массасы	1100 кг
Есептік қызмет мерзімі	7 жыл



ERDAS IMAGINE- қашықтықтан зондтау деректерін өңдеуге арналған арнайы бағдарлама. ERDAS IMAGINE әртүрлі растрлық және векторлық геокеңістіктік ақпаратты өңдеу және талдау мүмкіндігін қуатты және ыңғайлы бағдарламалық қамтамасыз етуде біріктіріп, аэро және ғарыштық суреттерді өңдеу нәтижесінде алынған векторлық карталар сияқты өнімдерді жасауға мүмкіндік береді.



Erdas Imagine2018 арқылы RGB арналарды біріктіру



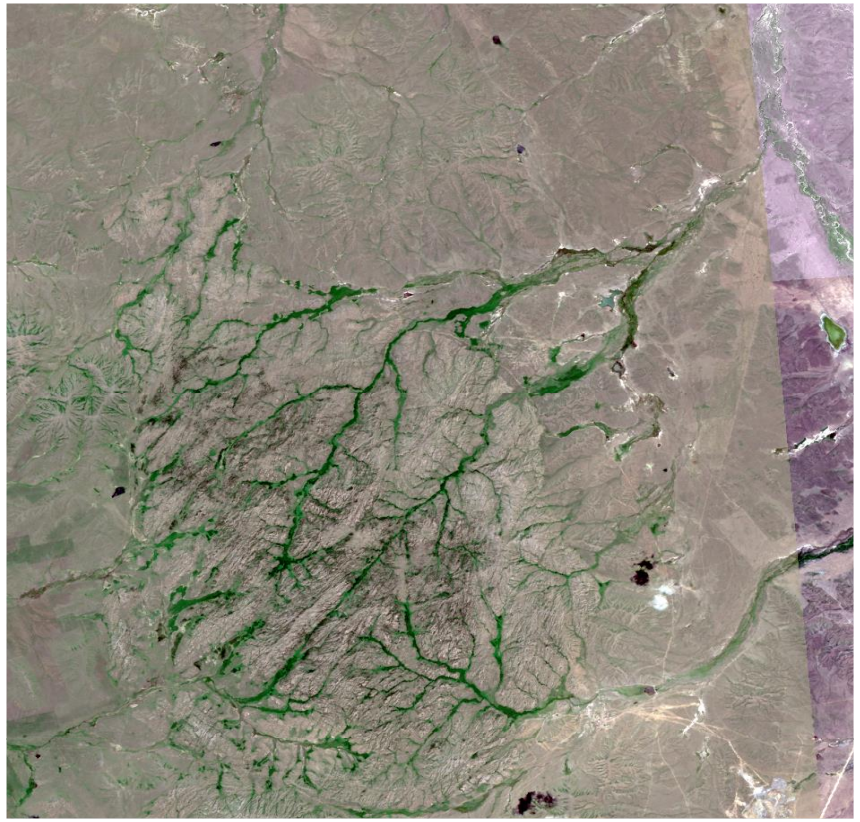
Қарқаралы ауданы бойынша жүктелген бейнелер

Зерттеу жұмысы барысында 6 жерсеріктік бейне пайдаланылды

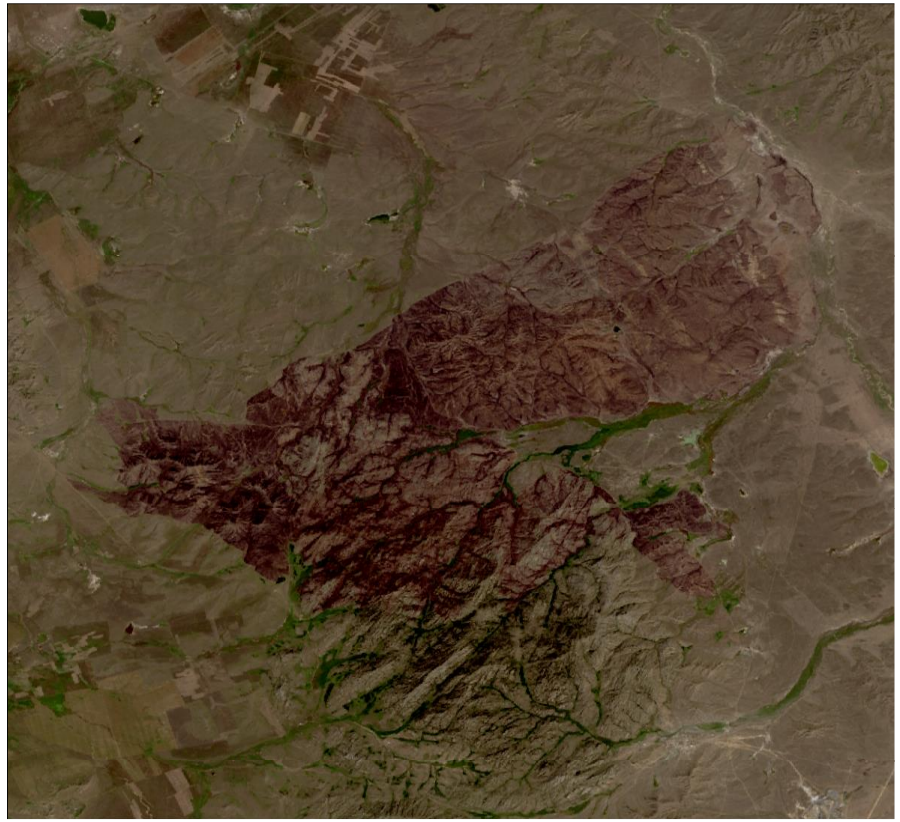
Sentinel-2

- 07.08.2019,
- 12.08.2019,
- 28.07.2019,
- 04.08.2019,
- 17.08.2019
- 29.08.2017,

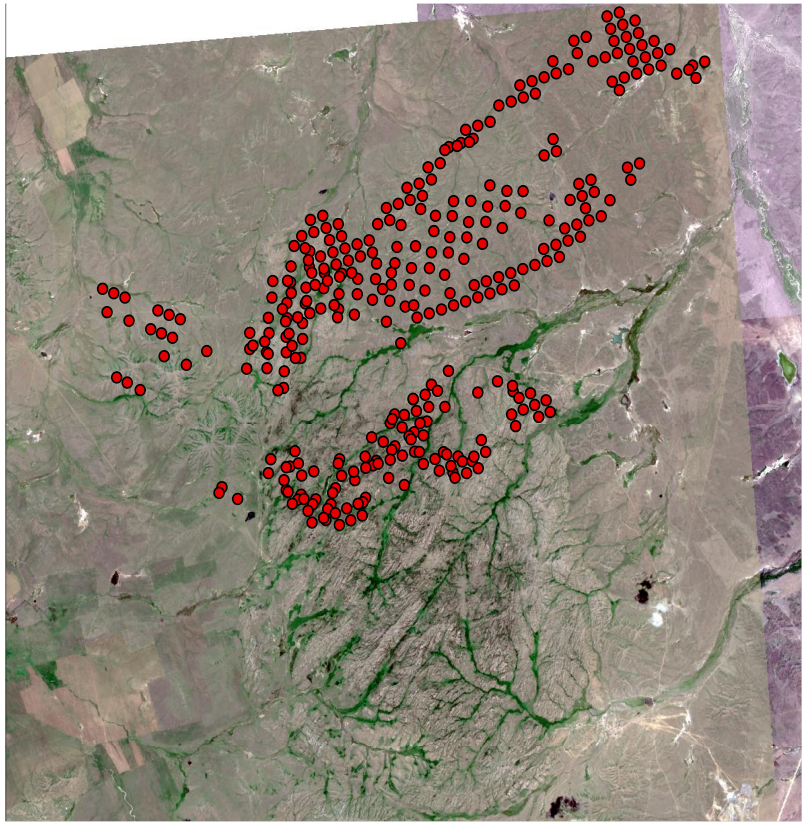
Өртке дейінгі және кейінгі бейнелер

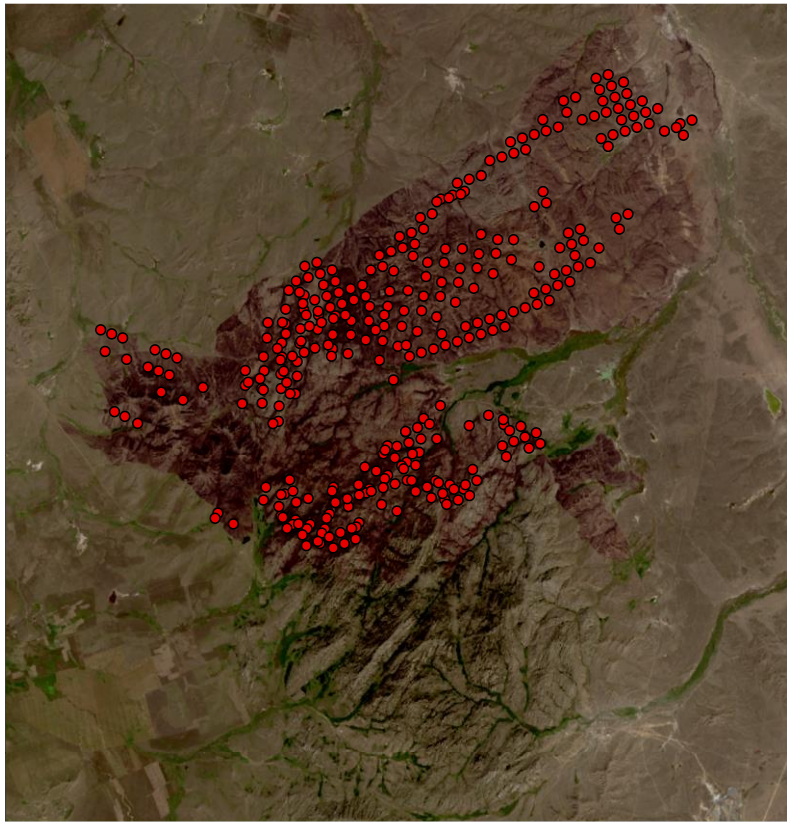


а) Күні: 7.08.2019,
Бұлттылық: 0% ,
Жерсерік: Sentinel-2

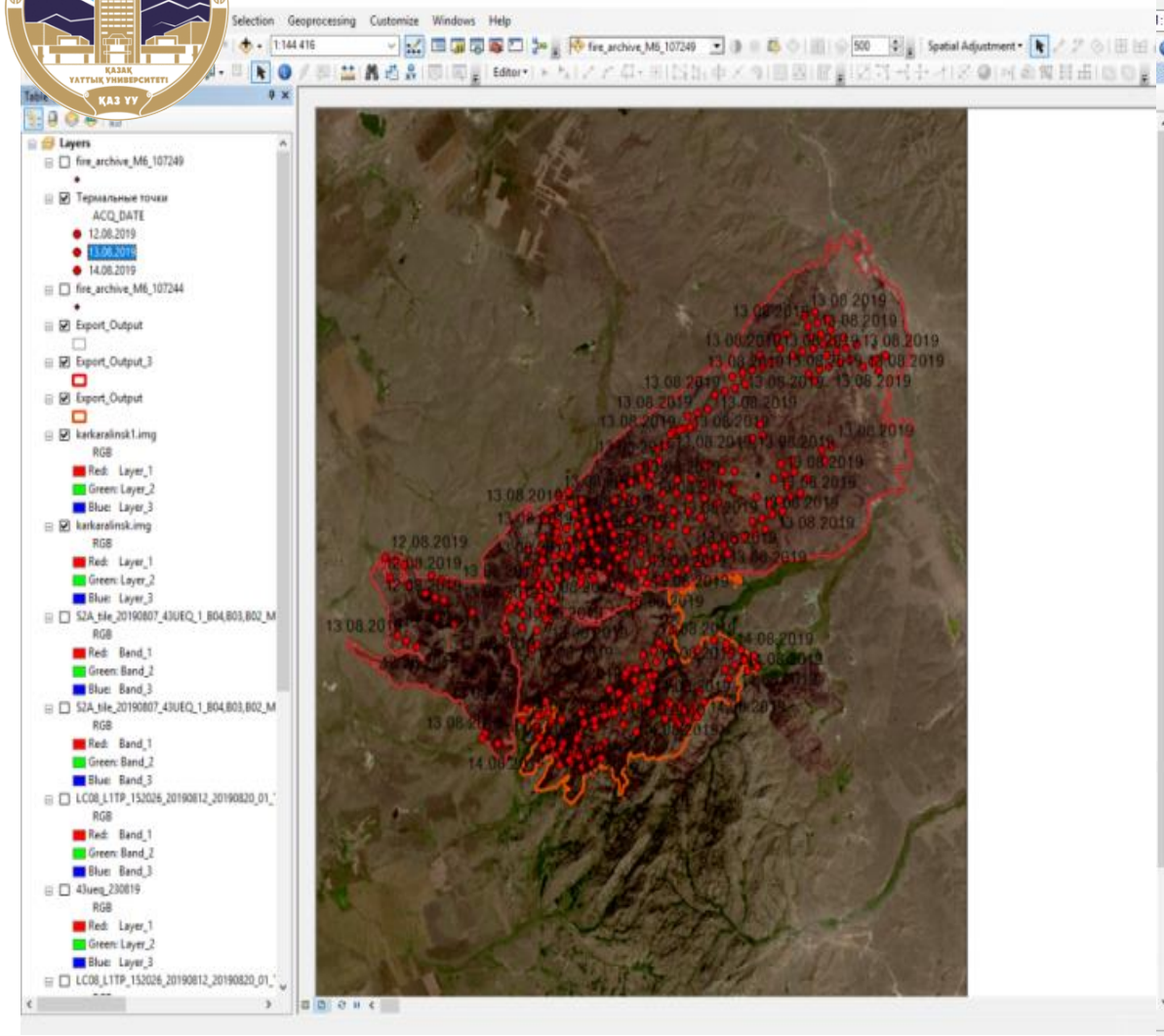


б) Күні: 14.08.2019,
Бұлттылық: 0% ,
Жерсерік: Sentinel-2

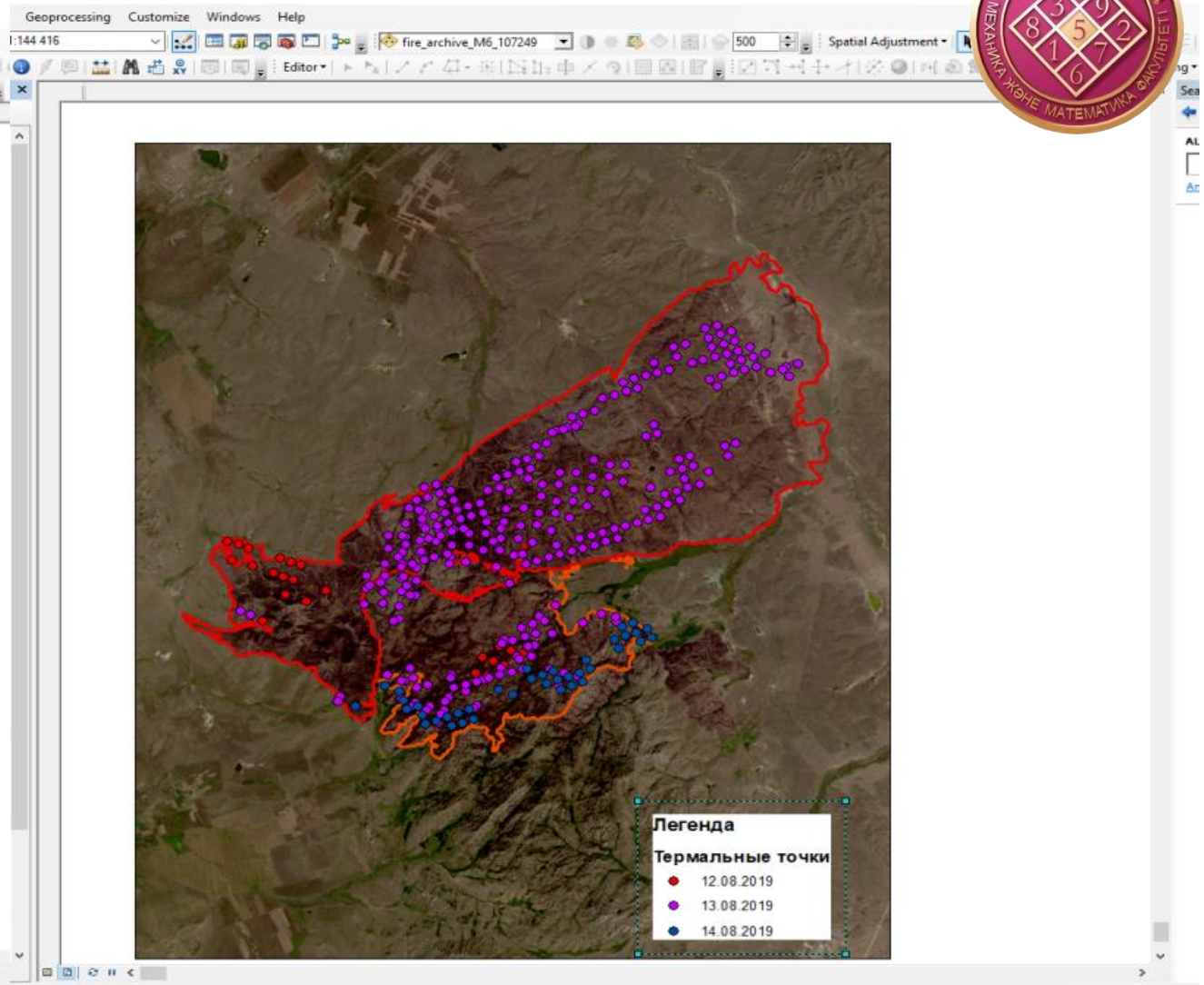




Өртке дейінгі және кейінгі бейнелермен FIRMS платформасынан алынған термальды нүктелерді біріктіру.



ArcGis 10.4 –те өрт аумағын контур бойынша векторлау



Өртті пайда болу күндері бойынша жіктеу

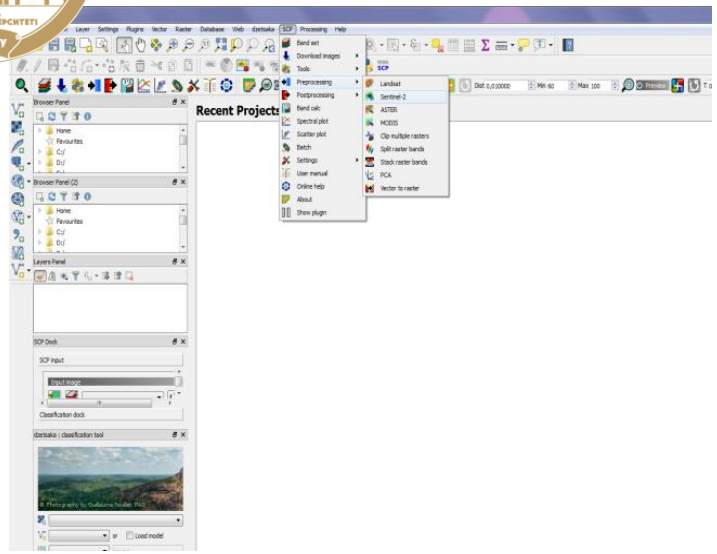
Табиғи экожүйелерге өрт салдарын зерттеу және өрт шекарасын анықтау үшін өрттің қалыпты индексі (NBR — Normalized Burn Ratio) қолданылды.

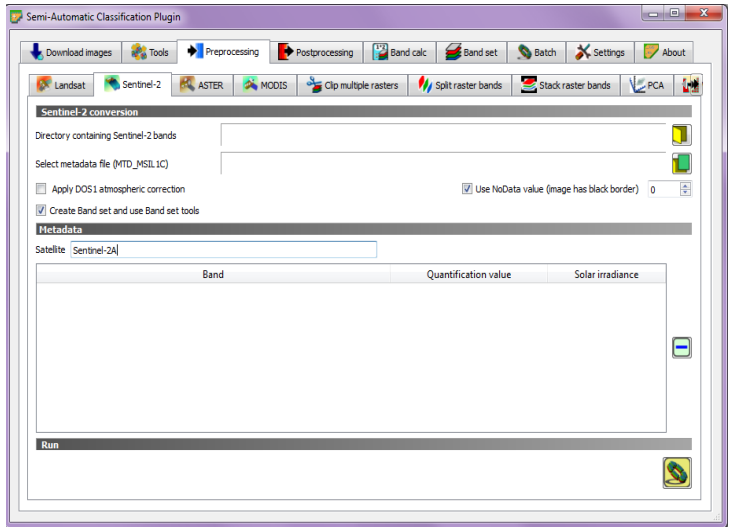
DNBR индексі - күйік коэффициентінің стандартталған индексі (NBR). Nir және SWIR арналарын жарықтандыруда және атмосфералық құбылыстардың айырмашылығын бір уақытта жоққа шығара отырып, күйген аймақтарды бөлу үшін пайдаланады.

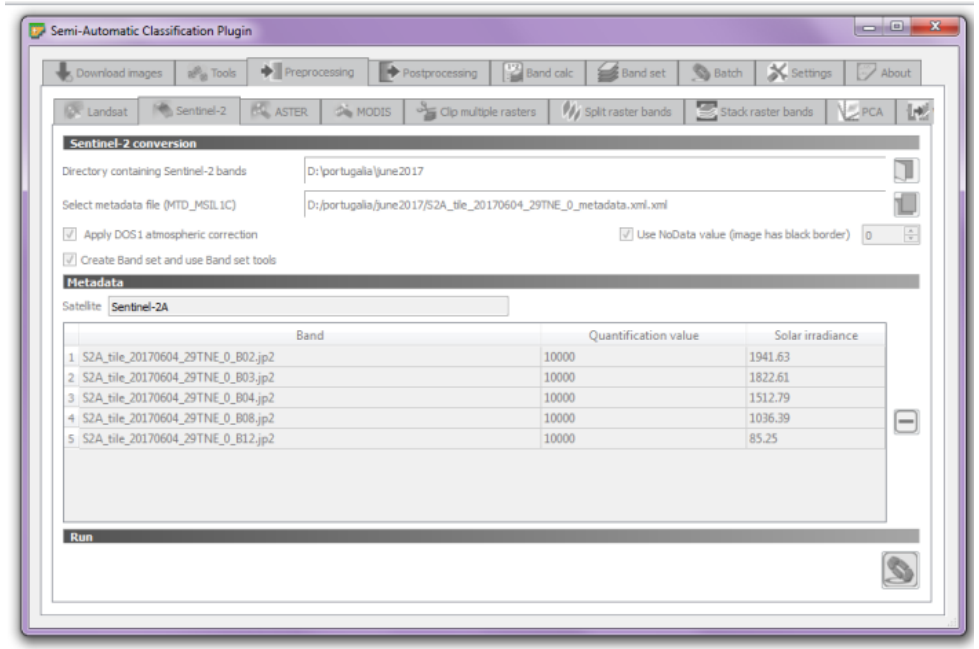
$$NBR = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

* Nir = жақын инфрақызыл арна пикселдерінің мәндері

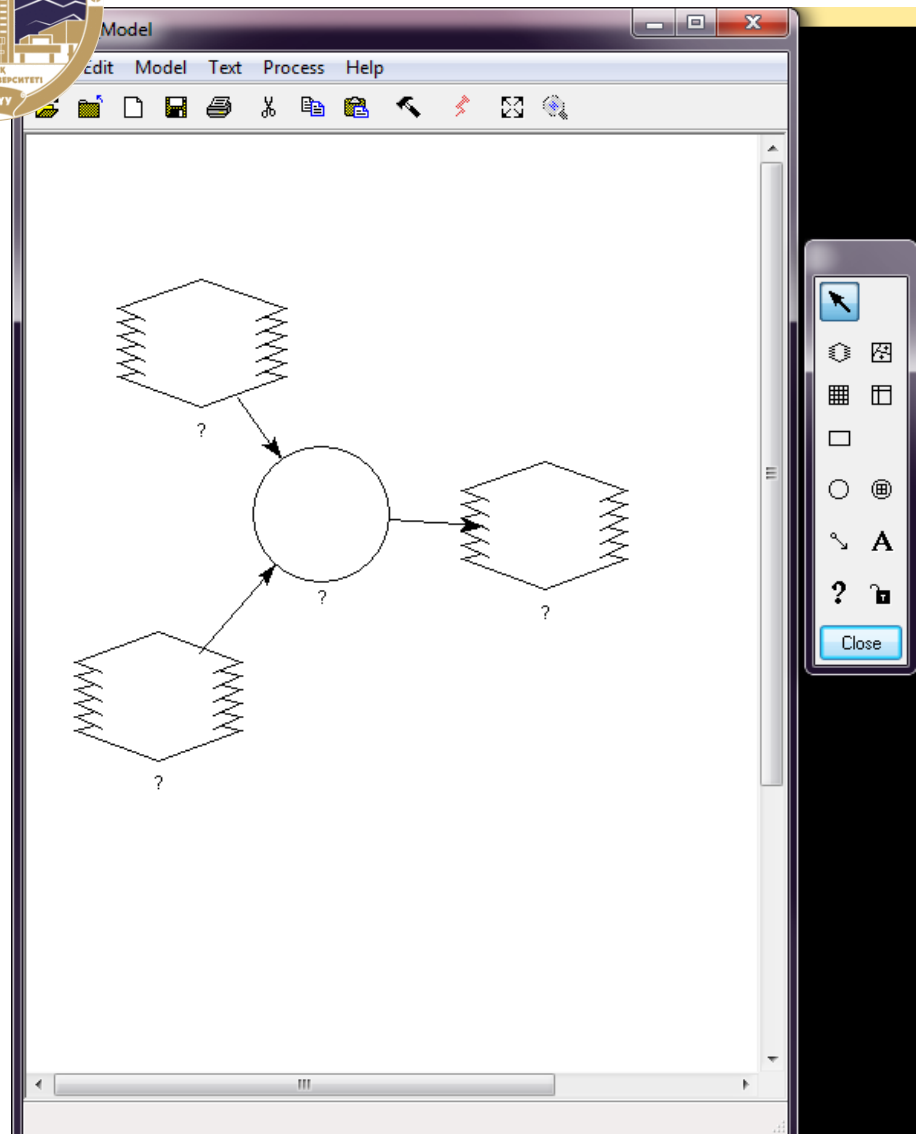
* SWIR = қысқа толқынды инфрақызыл арна пикселдерінің мәндері

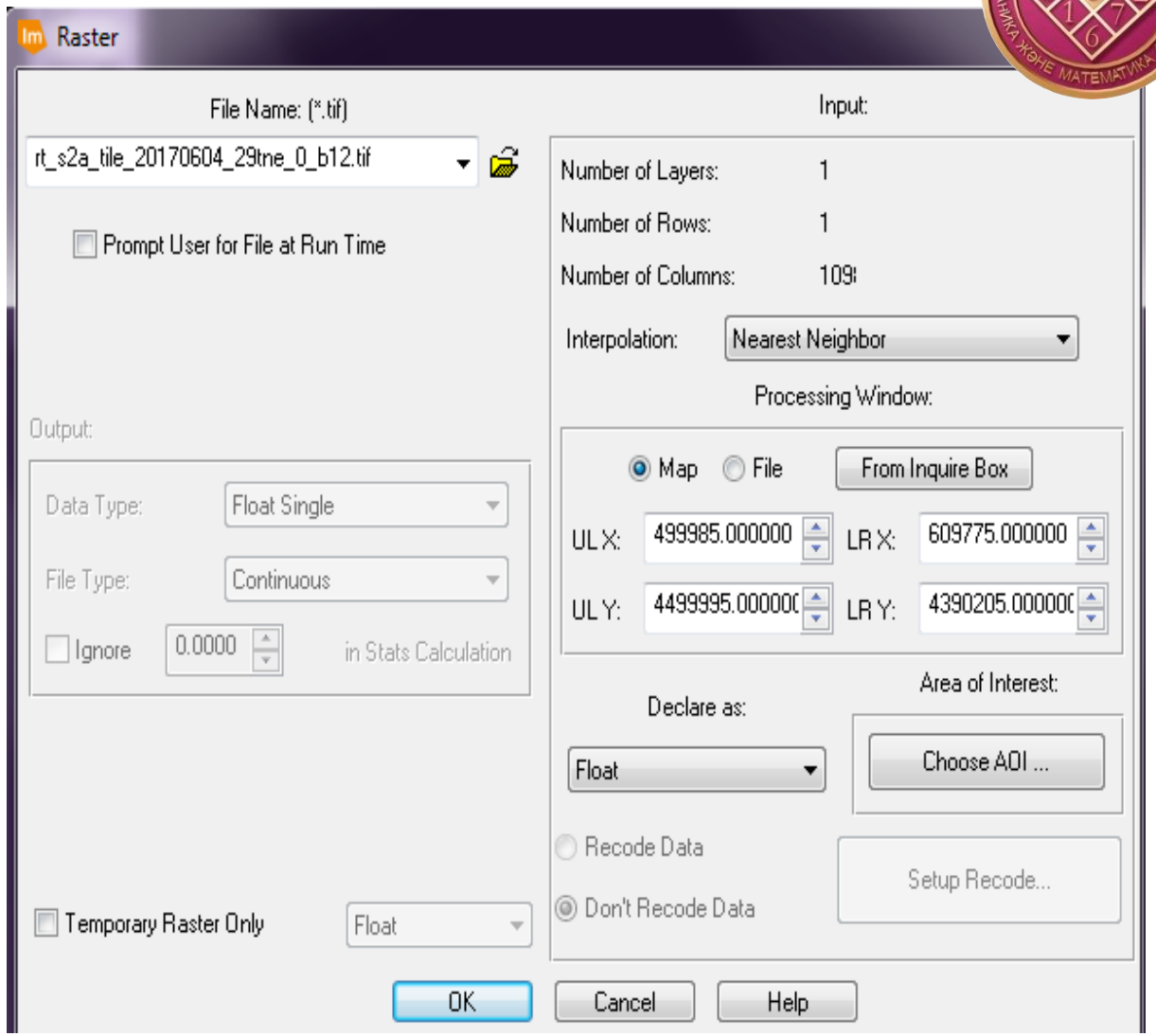






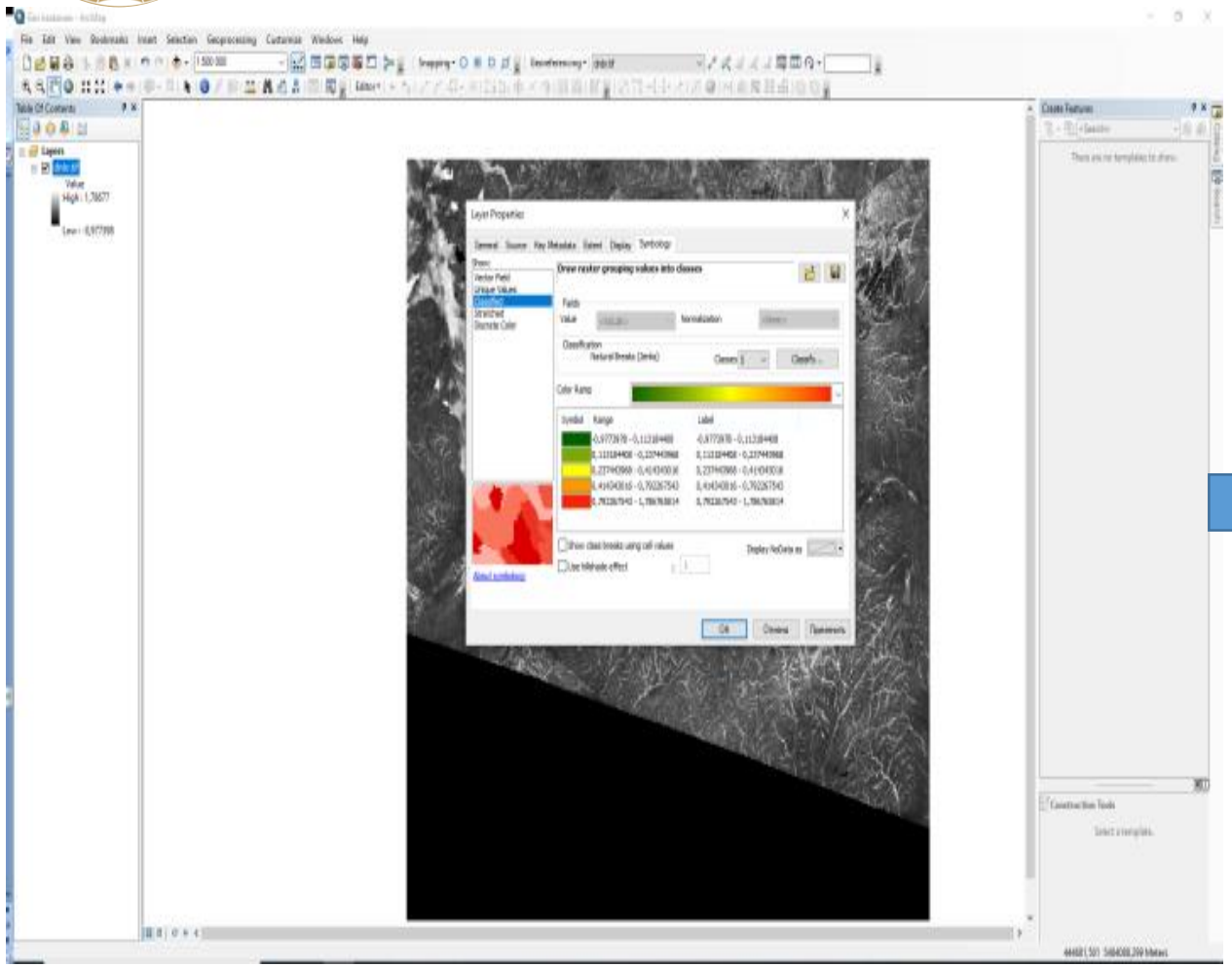
Quantum GIS (QGIS) - ашық бастапқы коды бар геоақпараттық жүйе. Бастапқы мақсат геодеректерді қарап шығуды жеңілдету болып табылады. Ыңғайлы Графикалық интерфейстің көмегімен карталар жасап, кеңістіктік деректерді зерттеуге болады.

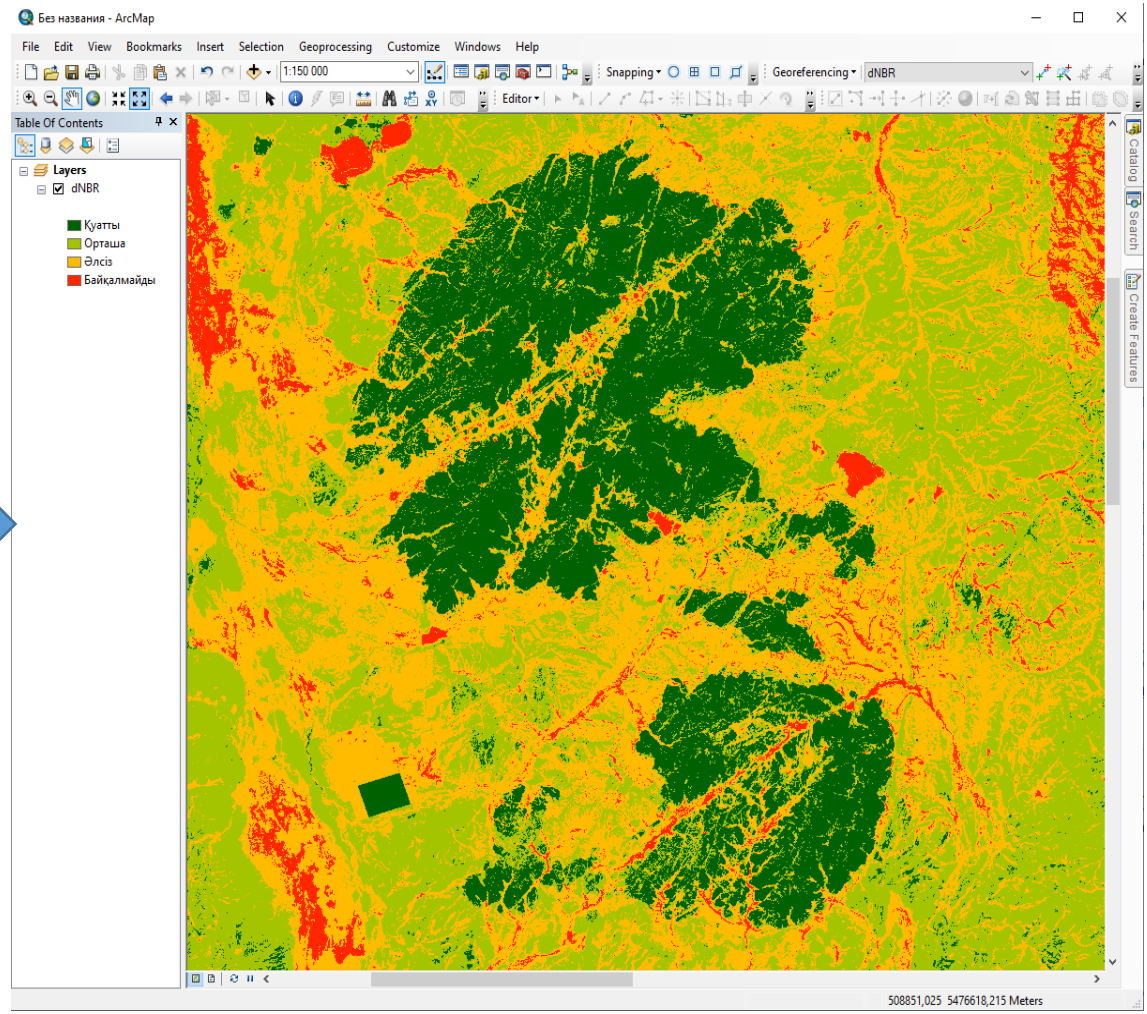




Өрт индексін есептеу үшін келесі формуланы жазамыз:

$$NBR=\frac{B8-B12}{B8+B12}$$

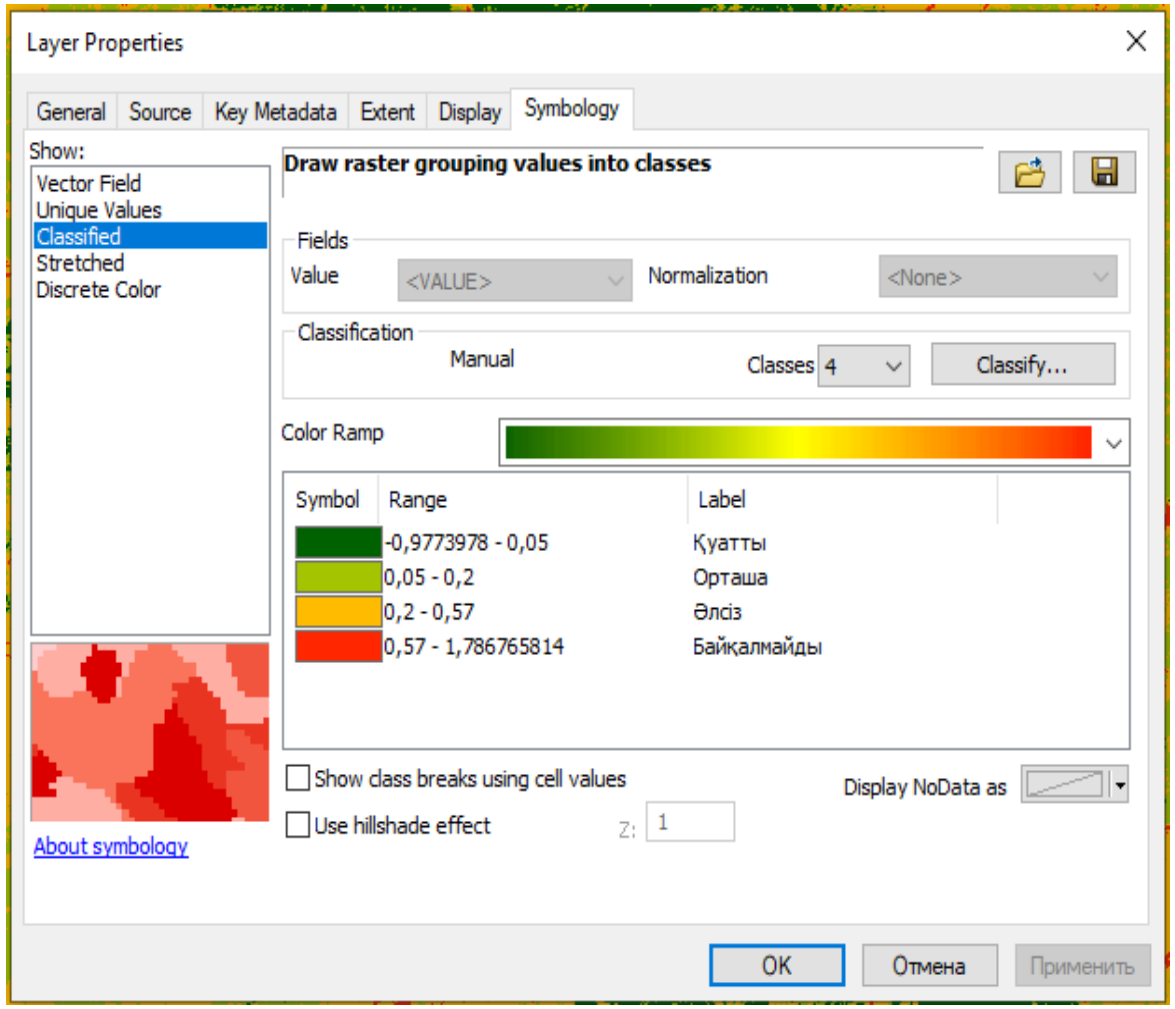

Layer Properties
Drive raster grouping values into classes
Color Ramp
Symbol
Range
Label
OK
Cancel
Apply


Без названия - ArcMap
File
Edit
View
Bookmarks
Insert
Selection
Geoprocessing
Customize
Windows
Help
1:150 000
Snapping
Georeferencing
dNBR
Editor
Table Of Contents
Layers
dNBR
Қуатты
Орташа
Өлсіз
Байқалмайды
508851,025 5476618,215 Meters

ҚОРЫТЫНДЫ

Жерді қашықтықтан зерделеу деректері көмегімен өрт алаңдарын бағалаудың кезең-кезеңі бойынша бірыңғай жүйесі жасалды. Қарқаралы ауданының 2019 жылғы өртті мысалға ала отырып ғарыштық суреттерді жүктеу, өңдеу, талдау, және бейнелеу жұмыстары жасалды.

- Firms,
- Landviewer,
- Erdas Imagine2018,
- QuantumGis бағдарламалық пакеттері көмегімен жүйелі түрде ғарыштық суреттерге кезең бойынша өңдеу жұмыстары жүргізілді.



- Қарқаралы ауданының тамыз айындағы өртке байланысты NBR индексі анықталды. Өртті бағалау ΔNBR индексі мәндерінің шкаласы:

➢-0,97-0,05 Қуатты

➢0,05-0,2 Орташа

➢0,2-0,57 Әлсіз

➢0,57-1,78 Байқалмайды

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Remote Sensing Techniques in Monitoring Post-Fire Effects and Patterns of Forest Recovery in Boreal Forest Regions: A Review,Thuan Chu and Xulin Guo, Department of Geography and Planning, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK S7N5C8,
2. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы - М.: КУДИЦ
3. М.Ю. Жиленев. Обзор применения мультиспектральных данных ДЗЗ и ихкомбинаций при цифровой обработке. Геоматика № 3, 2009. – 59-62 с. ПРЕСС, 2009. - 26-29 с.
4. А.В. Абросимов, Б.А. Дворкин. Возможности практического использования данных ДЗЗ из космоса для мониторинга водных объектов. Геоматика № 4, 2009. – 55-58 с.
5. Kaufman, Y. J., D. Tanre, and O. Boucher. 2002. A satellite view of aerosols in the climate system. Nature 419:215-223.
6. The National Research Council of the National Academies. 2007. *Earth Science and Applications from Space: National Imperatives for the Next Decade and Beyond.* Washington, D.C.: National Academies Press.
7. Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. Аэрокосмические
8. методы географических исследований. 2004, 278 с.
9. Parkinson, C. L., andD. J. Cavalieri. 2002, A 21-year record of Arctic sea ice extents and their regional, seasonal and monthly variability and trends. *Annals of Glaciology* 34:441-446.
10. Rairoux, P., *et al.* 2000. Remote sensing of the atmosphere using ultrashort laser pulses. Applied Physics B: Lasers and Optics 71:573-580.
11. Rogers, D. J., S. E. Randolph, R. W. Snow and S. I. Hay. 2002. Satellite imagery in the study and forecast of malaria. *Nature* 415: 710-715.
12. Sellers, P. J., B. W. Meeson, F. G. Hall, G. Asrar and R. E. Murphy. 1995. Remote sensing of the land surface for studies of global change: models, algorithms, experiments. *Remote Sensing of Environment* 51:3-26.
13. Tucker, C. J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sensing of Environment* 8:127-150.
14. Turner, W., *et al.* 2003. Remote sensing for biodiversity science and conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 18:306-314.