

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.3 - С. 268 - 272

БУРАБАЙ АУДАНЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІН БАҒАЛАУ

*Джорашев Д.А.,
Курмангожина М.*

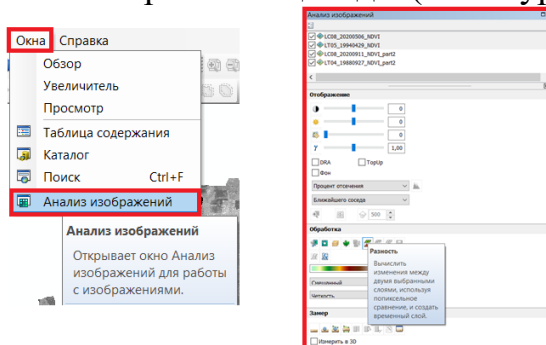
Бурабай ауданы – Ақмола облысында орналасқан курорттық аймақ. Аудан аумағында соңғы 30 жылда көптеген кеңістіктік өзгерістер болды және әлі де жоспарланған перспективалық құрылыстар бар. Олардың кеңістіктік-уақыттық өзгерістерін бақылау ауданның экономикалық, экологиялық және әлеуметтік дамуының тұрақты болуына баға беріп отыруға көмектеседі. Ол үшін Жерді қашықтан зондтауда (ЖҚЗ) материалдар картографияда кеңінен қолданылады, әсіресе ғарыштық түсірілімдер тиімді болып табылады. Олар карта жасау үшін басқа дереккөздерден маңызды артықшылықтарға ие: берілген кезеңділікпен қайталанатын түсірілімдер уақыт өте тез өзгертін процестер мен құбылыстардың динамикалық картографиясын және мониторингін қамтамасыз етеді; ғарыштық бейнелердің шолу мүмкіндігі-егжей-тегжейлі түсірілім кезінде жаһандық камтудан ондаған километрге дейін-кең кеңістіктердің экономикалық картографиясын қамтамасыз етеді; ғарыштық суреттердің айқындылығы мен көрнектілігі картографиялық өнімдердің жаңа түрлерінің – фотокарталар мен жер бетінің биофизикалық сипаттамаларының спутниктік карталарының пайда болуына себепші болды; жер ландшафттарының барлық компоненттерінің бір кескінінде жан-жақты бейнелеу картаға түсірілген объектілердің кеңістіктік қатынастарының дұрыс берілуіне ықпал етеді [1].

Жұмыстың мақсаты – спутниктік суреттер деректерін пайдаланып Бурабай ауданының кеңістіктік-уақыттық өзгерістеріне баға беру, ал тапсырмалары - зерттеу жұмыстарына қатысты түсірілімдерді жүктеу, ArcGIS бағдарламасын пайдалана отырып түсірілімдерді векторизациялау, вегетациялық индекстерді есептеу, инфрақұрылым жағдайын бағалау, өзен-көлдердің және орманды жерлердің өзгерістерін бақылау.

Республикада геоақпараттық ресурстар қарқынды жинақталуда, олардың көпшілігі негізгі бағдарламалық өнім ретінде ArcGIS бағдарламасын пайдаланады. Географиялық объектілер туралы ақпаратқа қойылатын нарықтың жаңа талаптары және геоақпараттық технологиялардың қарқынды

дамуы ел ауқымында кеңістіктік деректерді ұйымдастырудың жаңа шешімдерін немесе жаңа нысандарын іздеу қажеттілігін негіздейді. [2]

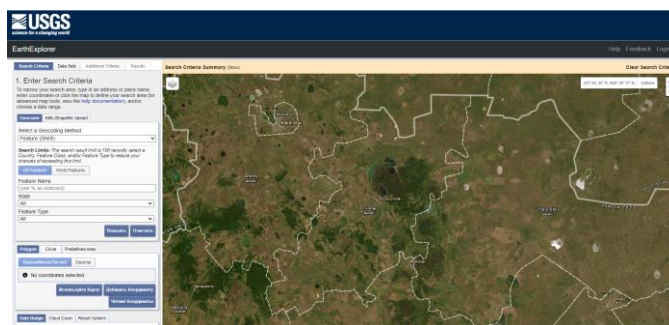
Республикада геоақпараттық ресурстар қарқынды жинақталуда, олардың көпшілігі негізгі бағдарламалық өнім ретінде ArcGIS пайдаланады. Ең оңтайлы және тиімді функцияларды «Image Analysis» жиынтығымен орындауға болады. Ол ашық растрлық қабаттар тізімі, құралдар үшін параметрлерді орнатуға арналған «Опциялар» батырмасы, «Кескіндеу» және «Өңдеу» құралдары элементтерін жинақтайды (1-ші сурет)



1-ші сурет - ArcGIS бағдарламасында ArcMap арқылы «Суретті талдау» терезесі

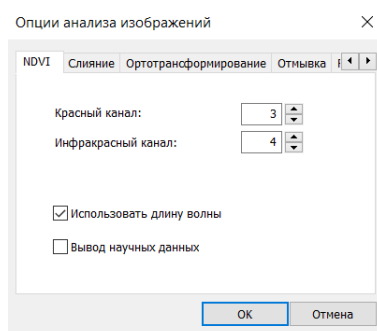
Нормаланған дифференциалды вегетациялық индекс (NDVI) жер бетін бақылау үшін қолданылатын ЖҚЗ-ың спектрлік индексі. Ол өсімдіктердің фотосинтетикалық пигменттерінің (хлорофилл және т.б.) спектрдің көрінетін және жақын инфрақызыл (NIR) диапазонындағы сәулелерді сіңіріуін сипаттайды. Индекстерді бақылау үшін тегін берілетін Landsat түсірілімдерін пайдалану ыңғайлы. Landsat миссиясы 1972 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін вегетациялық индекстің үздіксіз тарихи жазбасын жинақтай алатын 30-60 м ажыратымдылығы бар салыстырмалы тегін түсірілімдерден тұрады. Landsat аппараттары 1984 жылдан бері 5 ETM, 7 ETM+ және 8 OLI сенсорларын пайдалана отырып түсірілімдер жасайды.

Біздің зерттеулеріміз үшін Landsat 5 TM және Landsat 8 кеңістік ажыратылымдығы 1 пиксельде 30 м құрайтын суреттері қолданылды. Спутниктік суреттер USGS Earth Explorer онлайн құралынан жүктелді (2-ші сурет) [3].



2-ші сурет - USGS Earth Explorer онлайн құралының пайдаланушы интерфейсі

NDVI түймесі қызыл (Landsat TM үшін 3-жолақ) және NIR (Landsat TM үшін 4-жолақ) кескін диапазонында "жасыл" немесе салыстырмалы биомассаны көрсететін жаңа бір жолақты қабат алу үшін қолданылады (3-ші сурет).



3-ші сурет - Суретті талдау опциясының NDVI индексін есептеу терезесі

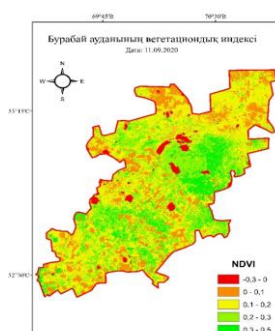
Есептеу формуласы келесідей [4]:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

- Landsat 4-7, $NDVI = (Band\ 4 - Band\ 3) / (Band\ 4 + Band\ 3)$
- Landsat 8, $NDVI = (Band\ 5 - Band\ 4) / (Band\ 5 + Band\ 4)$

Burabay_LC08_20200911 спутниктік суретін талдау үшін алдымен, 3-ші жолақ қызыл диапазон және сәйкесінше 4-ші жолақ жасыл диапазонында таңдалғанын растау үшін «Опциялар» түймесі пайдаланылады. Қабаттар тізімінен Burabay_LC08_20200911 суреті таңдалынып, NDVI түймесі іске қосылады. NDVI түймесіне басып, NDVI_Burabay_LC08_20200911 дайын вегетациялық индексі жасалынады (4-ші сурет).

Жасыл түстес өсімдіктердің мағынасы 0-ден төмен бола алмайды, себебі жарық хлорофилды жұтады. Ол өсімдіктердің сау массасын көрсетеді. Әрі қарай зерттеу үшін асфальтталған немесе бетон материалдарын төсеу кезінде жердің вегетациялық индексінің мәні қандай екенін білу қажет. Вегетациялық индекс бойынша бетон немесе асфальтталған жерлерді анықтағаннан кейін, сәйкесінше объектінің өзгеруін білуге болады (1-ші кесте).

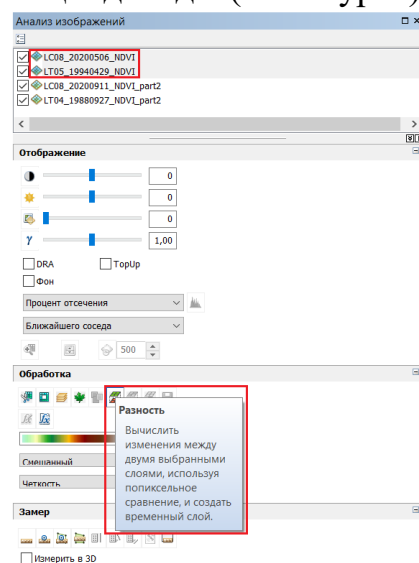


4ші -сурет - Бурабай ауданының 2020 жылғы қыркүйек айының
 вегетациялық индексі

1 – кесте – NDVI индексінің және жер жамылғысы түрінің мәні

Жер жамылғысының түрі	NDVI мағынасы
Қалың өсімдік жамылғысы	0,7
Шашыранды өсімдік жамылғысы	0,5
Ашық топырақ жамылғысы	0,02
Бұлттар	0
Қар мен мұз	-0,05
Су	-0,25
Жасанды материалдар (бетон, асфальт)	-0,3

«Айырмашылық» («Разность») батырмасы жіктелген суреттерді немесе бір арналы растрлық файлдың кез-келген түрін салыстыру үшін пайдалануға болады. Айырмашылықты немесе өзгерісті анықтау екі растрлық қабат арасындағы айырмашылықты есептеу үшін минус арифметикалық функцияны қолданады (5-ші сурет).



5-ші сурет - Суретті талдау опциясының «Айырмашылық» батырмасы

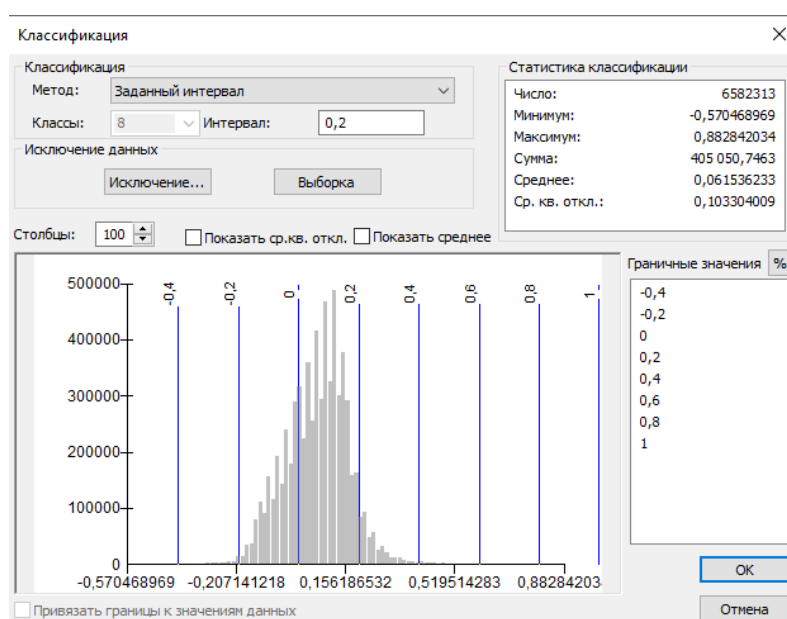
1988 жыл мен 2020 жылдың NDVI вегетациялық индекстері «Айырмашылық» батырмасы арқылы біріктірілді. Бұл екі файл Бурабай ауданының 1988 және 2020 жылдардағы өзгерісін қамтиды. Яғни, осы уақыт аралығындағы болған өзгерістерді көруге мүмкіндік береді. 32 жыл аралығында болған өзгерісті көру үшін:

ArcToolbox>Spatial Analyst Tools>Math>Minus tool

кұралы қолданылады [5]. Кіріс растрлық файл ретінде Diff_NDVI, растрлық мәні 1 таңдалады. "Минус сандар айырмашылыққа тең" батырмасын жіктелген суреттерді немесе бір арналы растрлық файлдың кез-

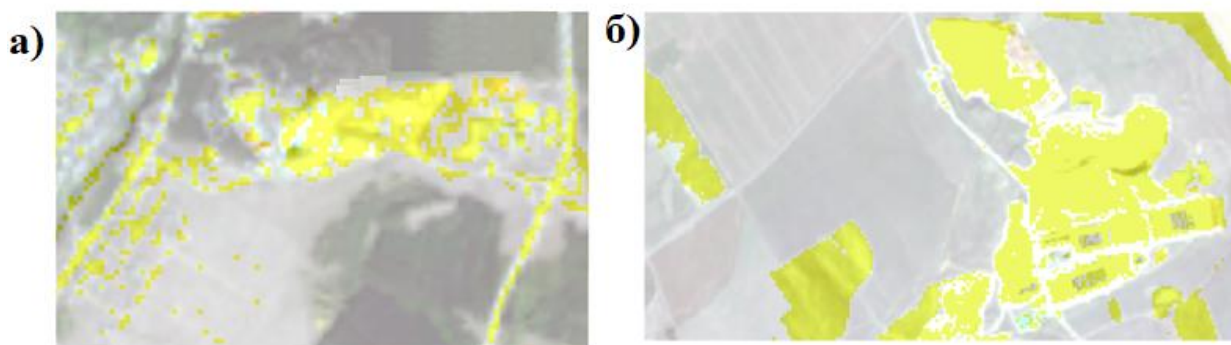
келген түрін салыстыру үшін пайдалануға болады. Айырмашылықты немесе өзгерісті анықтау екі растрлық қабат арасындағы айырмашылықты есептеу үшін минус арифметикалық функцияны қолданады. Теріс сандар – жер бетіндегі өсімдік жамылғысының жоғалуы немесе жаңа құрылыстың болуын, ал оң сандар - бұл жер бетінің өсімдік жамылғысының өсуін, егістік жерлердің құнарлылығын (талдаған уақыт мезгіліне қатысты) көрсетеді. Мәндер 0,8-ден -0,8-ге дейін өзгереді және бастапқы түс картасына тағайындалған сынып мәндері болып табылады. Осылайша, + 0,8 жер бетінің өсімдік жамылғысының 90-100% - ға артуын көрсетеді, ал 0-өзгерудің болмауын білдіреді, -0,8 жер бетінің өсімдік жамылғысының жоғалуын, сәйкесінше жаңа құрылыстың 90-100% болғандығын білдіреді.

Diff_NDVI растырының мәндерін классификациясы 0,2 интервалымен жіктеледі. Өзгеріске ұшыраған аймақтардың мәні 0 – ге жақын болады (5-ші сурет).



5-ші сур. Сурет классификациясы

Шыққан мәндерге сүйене отырып, келесідей өзгерістерді байқауға болады:



6-шы сурет - Вегетациялық индекстердің айырмашылық нәтижесі: а) «Республикалық шаңғы спорты базасы» шаңғы стадионы б) Етістік аумағында салынған база;

Жаңа, жетілдірілген және егжей-тегжейлі түсірілімдердің пайда болуымен туристік нысандардың, ұлттық парктерді орналасуын көруге қызығушылық арта түсуде. ArcGIS бағдарламасымен жүргізілген зерттеулер Бурабай ауданынында болып жатқан өзгерістерді жеңіл және тиімді байқауға бағытталған және аумақта салынған жаңа құрылыс объектілерін көруге мүмкіндік береді. Ол үшін NDVI-ды пайдалану ұтымды.

Бұл еңбек биология ғылымдарының докторы, профессор Әліпбеки Оңғарбек Әліпбекұлының жетекшілімен орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Дистанционное зондирование Земли : учеб. пособие / Е.Н. Сутырина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с. С 92-95
2. Әліпбеки О.Ә., Молдабеков М.М. Перспективы развития геоинформационных ресурсов Казахстана // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2014. - №5. – С.27-36.
3. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
4. https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-normalized-difference-vegetation-index?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con
5. <https://manualzz.com/doc/28636787/image-analysis-with-arcgis-10>