

может быть использована для определения местоположения и картографирования подземных запасов нефти и газа.

Технология SAR также имеет значительные последствия для мониторинга изменения климата и археологии, позволяя ученым лучше понимать последствия изменения климата и определять области, в которых могут потребоваться дальнейшие исследования. Технология SAR произвела революцию в том, как мы изучаем и понимаем нашу планету, и ее применение продолжает расширяться в новых областях.

Поскольку технология SAR продолжает развиваться, она, вероятно, будет играть все более важную роль в дистанционном зондировании, наблюдении Земли и многих других областях. Способность SAR предоставлять надежные и высококачественные изображения земной поверхности в сочетании с его возможностями получения изображений во всепогодные условия делает его важнейшей технологией для исследователей и ученых, работающих в различных областях. Поскольку мы продолжаем разрабатывать новые и новаторские приложения для технологии SAR, очевидно, что она останется важным инструментом для понимания и мониторинга нашей планеты на долгие годы.

Список использованных источников

1. REMOTE SENSING AND IMAGE INTERPRETATION 7th edition // Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman, 2015
2. SAR 101: An Introduction to Synthetic Aperture Radar // <https://www.capellaspace.com/sar-101-an-introduction-to-synthetic-aperture-radar/>

ӘӨЖ 528

ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ӘДІСТЕРІМЕН ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН АРХЕОЛОГИЯЛЫҚ ОБЪЕКТІЛЕРДІ ТАЛДАУ

Жузбаева Томирис Тимурқызы

tomiris.j@mail.ru

Магистрант 1-го курса ОП 7М07311-«Геодезия», кафедры «Геодезия и картография»
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан
Научный руководитель – к.т.н., доцент Сағындық М.Ж.

Аннотация: Соңғы жылдары қазақстандық археологияда геоақпараттық технологияларға негізделген зерттеулер саны едәуір өсіп, тақырыптары кеңейді. Бұл, әрине, қазіргі әлемдік археологиядағы жалпы тенденциялардың көрінісі. "Кәдімгі" геоинформатиканың технологиялық және аналитикалық мүмкіндіктерін археологиялық зерттеулердің міндеттеріне бейімдеу нәтижесінде және археологиядағы теориялық пікірталастардың осы бейімделуінің әсерінен шамамен 1990 жылдардың басынан бастап кеңістіктік модельдеуге бағытталған "геоақпараттық" ғылыми бағыт қалыптасып, белсенді дамып келеді.

Кілт сөздер: геоинформатиканың технология, қашықтықтан зондтау, аэрофотосуреттер, СКАНЕКС, ровер, базовая станция, интервал съемки.

Осы бағытта қарастырылған мәселелердің едәуір бөлігі белгілі бір дәрежеде (өнімділік пен көрнекіліктің басқа деңгейінде) электронды геоақпараттық жүйелер пайда болғанға дейін археологиялық зерттеулерде ескерілді, мұнда мысал ретінде экономикалық географиядан алынған әдістермен аймақтық қоныстану жүйелерін геокеңістіктік және геостатистикалық талдаулар келтірілген, зерттеудің осы нақты бағыты тақырыбының басқа бөлігі археологияда тек жаңа географияның әсерінен дамыды геоақпараттық технологиялар - оларға ежелгі қоғамдар мен жеке адамдар қоршаған әлемді тікелей

қабылдауды (визуалды, символдық және т.б.) қайта құру үшін қолданылатын беттерді модельдеу және виртуалды шындық жатады. Археологиялық зерттеулердің осы бағытының маңызды айрықша белгілері барлық басқа кеңістіктік деректермен біртұтас геоақпараттық ортадағы археологиялық деректерді дәйекті талдау, кеңістіктік контексті есепке алу, сапалы жаңа деректер мен теориялық түсініктерді алу үшін жаңа технологиялық мүмкіндіктерді пайдалануға ұмтылу болып табылады.

Қашықтықтан зондтау және геоақпараттық технологиялар зерттеу жүргізу үшін археологиялық нысандарды талдауда маңызды рөл атқаруы мүмкін. Міне, осы технологияларды қолдануға болатын бірнеше әдістер:

1. Аэрофотосуреттер мен спутниктік суреттер: аэрофотосуреттер мен спутниктік спутниктер археологиялық орындарды құстардың Көзімен көре алады және жерден көрінбейтін заттарды анықтауға көмектеседі. Мысалы, жерленген заттардың үстіндегі дақылдардың өсуіндегі айырмашылықтардан туындаған дақылдардың іздерін аэрофотосуреттер арқылы анықтауға болады.

2. Light Detection and Ranging - бұл жердің егжей-тегжейлі 3D модельдерін жасау үшін лазерлік импульстарды қолданатын қашықтықтан зондтау технологиясы. Лидар жер бедерінің сандық жоғары ажыратымдылықтағы модельдерін (DEMS) жасау үшін пайдаланылуы мүмкін, олар жерленген құрылымдар немесе ежелгі жолдар сияқты жер бедерінің нәзік ерекшеліктерін анықтай алады.

3. Жерге енетін георадар (GPR): Георадар - жер қойнауын бейнелеу үшін радиолокациялық импульстарды қолданатын геофизикалық әдіс. Радар қабырғалар немесе іргетастар сияқты көмілген құрылымдардың орнын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін және топырақтың құрамы мен артефактілердің болуы туралы ақпарат бере алады.

4. Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ): ГАЗ бірнеше көздерден алынған кеңістіктік деректерді біріктіру және талдау үшін пайдаланылуы мүмкін. ГАЗ археологиялық орындардың карталарын жасау және әртүрлі нысандар арасындағы қатынастарды талдау үшін пайдаланылуы мүмкін.

5. Спектрлік талдау: спектрлік талдау әртүрлі материалдарды анықтау үшін жерден электромагниттік сәулеленудің шағылысу коэффициентін талдауды қамтиды. Спектрлік талдауды археологиялық нысандардың болуы туралы түсінік бере алатын топырақтың немесе өсімдіктердің әртүрлі түрлерін анықтау үшін пайдалануға болады.

Тұтастай алғанда, қашықтықтан зондтау және геоақпараттық технологиялар археологиялық орындар туралы құнды ақпарат бере алады және археологтарға қазба жұмыстарын жоспарлауға және әрі қарай зерттеу үшін аймақтарға басымдық беруге көмектеседі. Алайда, бұл технологиялар далалық жұмыстарды алмастыра алмайды және оларды дәстүрлі археологиялық әдістермен бірге қолдану керек.

Бірнеше жыл бұрын Санкт-Петербург мемлекеттік университетінің картография және геоинформатика кафедрасының материалдық мәдениет тарихы институтының қызметкерлері ЖКЗ деректерін пайдалана отырып, неолит дәуіріндегі археологиялық ескерткіштерді орта Енисей (Минусинск бассейні) аумағына дешифрлеу және каталогтау бойынша бірлескен жұмысты бастады. Бұл зерттеудің негізгі объектісі-қорымдар, олар өз кезегінде қорғандардан тұрады. Жер бетінде биік көтерілген жер үйінділері бар қорғандар жоғары ажыратымдылықтағы ғарыштық суреттерде айқын көрінеді және тікелей немесе жанама визуалды белгілер арқылы анықталады. Жыртылған қорғандарды жер жырту кезінде дөңгелектелген дақтармен бөлуге болады. Тас жер және тас үйінділері бар қорғандар ақшыл реңктері бар ашық жасыл дақтармен бекітіледі. Жер бетінде көрінетін қабірлердегі тас жәшіктері бар қорғандар көлеңкелі қара контурлары бар ашық түсті тіктөртбұрыштармен ерекшеленеді. Топырақ қорымдарын тек жанама белгілері – қараңғы өсімдіктердің дақтары арқылы тануға болады.

СКАНЕКС компаниясы SPOT 5 және 6 ғарыш аппараттарының 7 суретін ұсынды. Аумақтық қамту - Хакасия Республикасының солтүстік және орталық бөлігі. Бастапқы

деректер ретінде пайдаланылды: қабір құрылыстарының жоспарлары және GPS әр түрлі археологиялық мәдениеттерге тән ескерткіштердің координаттары. ENVI бағдарламалық кешенінде ғарыштық суреттерден пайдалы ақпаратты өңдеу және алу жүргізілді. Ақпаратты алу әдістері олардың барлық алуан түрлілігімен екі негізгіге дейін азайды:

1. Фотоматериалдармен де, монитор экранындағы кескінмен де жұмыс істегенде визуалды;

2. Автоматтандырылған, көбінесе дербес компьютерлерде, бұл үшін арнайы жасалған құрылғыларда жүзеге асырылады.

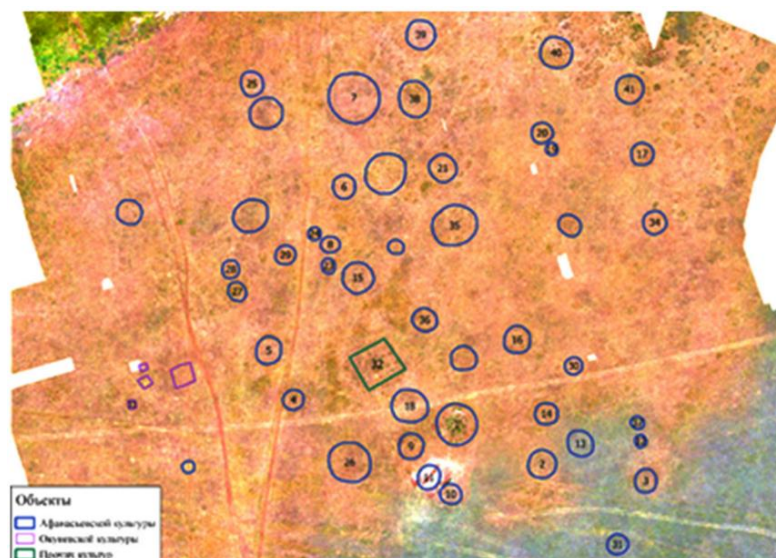
Көрнекі шифрды ашу кезінде суреттерді көрсету үшін онтайлы параметрлер таңдалды. Жақсартатын параметрлерге түрлендірулер, негізінен ванна бөлмелері кескінін түсінің, жарықтығының және контрастының өзгеруіне негізделген. Автоматты түрде кімнің әдісі барысында IsoData және K-Means үйретпестен кескіндерді әдістермен жіктеуге тырысты.



Сурет -1. Археологиялық орындарды дешифрлеу каталогы

Ғарыштық суреттер аэрофототүсірілім деректеріне қарағанда әзірге аз мәлімет береді. Орта Енисей аймағындағы археологиялық нысандардың каталогын құру және табу жұмыстары жаңа деректердің (үшқышсыз ұшу аппаратының (ҰҰА) көмегімен түсірілген суреттер) пайда болуымен жалғасты.

DJI Phantom 3 Advanced квадрокоптерімен аймақтың аэрофототүсірілімі жүргізілді, оның нәтижелері Санкт-Петербург мемлекеттік университетінің картография және Геоинформатика кафедрасында өңделді. Бағдарламалық өнімдер қолданылды: Agisoft Photoscan Professional, SAS. Planet, QGIS. Ескерткіштерді анықтау үшін кеңістіктік ажыратымдылығы жоғары және зерттелетін аумақты егжей-тегжейлі қарастыруға мүмкіндік беретін ортофотоплан қолайлы.



Сурет 2. Ортофотоплан

Назар аударуды қажет ететін келесі міндет – әртүрлі мәдениеттердің қорғандарын дешифрлеу және сәйкестендіру процесін автоматтандыру. Археологиялық объектілерді біржақты анықтауға мүмкіндік беретін шифрды шешетін белгілер жүйесін құру. Мұны тек оптикалық диапазонның мәліметтері бойынша жасау мүмкін емес, өйткені қорғандар қоршауының түсі рельефтің типтік объектілерінен іс жүзінде ерекшеленбейді. Қосымша ақпарат қажет: NIR-де (NDVI-ді кейінгі есептеу үшін) немесе жылу диапазонында түсіру.



Сурет 3. Магнитометрияны, беттің сандық моделін және шифрды ашу нәтижелерін біріктіру

Ұшқышсыз аэрофототүсірілімнің, фотограмметриялық өңдеудің және жердегі магнитометриялық барлаудың заманауи әдістері мен технологияларын пайдалана отырып жүргізілген зерттеулер археологиялық ескерткіштер туралы дәл және сенімді деректерді алуға және археологиялық зерттеулердегі болжамдар мен гипотезалардың сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Обследование археологических памятников с использованием БПЛА и наземного зондирования. <https://russiandrone.ru/publications/obsledovanie-arkheologicheskikh-pamyatnikov-s-ispolzovaniem-bpla-i-nazemnogo-zondirovaniya/>
2. Дистанционное зондирование как инструмент археологической разведки и картографирования археологических памятников (на примере модельных площадок Алтая) https://geocartography.ru/scientific_article/2019_9_40-54

УДК 528

КОНУСЫ ВЫНОСА АРИДНЫХ МУГОДЖАР И АРАЛО-КАСПИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ: ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ КОСМИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ В ИХ ВЫЯВЛЕНИИ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Зүбәйір Шыңғыс Әділбиұлы

chingiz.zubair@mail.ru

Магистрант 1-го курса ОП 7М07311-«Геодезия», кафедры «Геодезия и картография»

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан

Научный руководитель - д.г.н., профессор Ишанкулов Марат Шайдулович.

Аннотация: В статье рассматриваются преимущества и упущения в использовании методов космического дешифрирования при идентификации конусов выноса. Несмотря на общность пролювиального происхождения, в зависимости от вовлечённого в водный перенос исходного состава минералов и горных пород, в зоне гипергенеза конусы выноса подвергаются преобразованиям вплоть до коренного, что ведёт к их ландшафтному разнообразию. Объектом картографирования явились конусы выноса-пески, конусы выноса-такры, галогенные конусы выноса; классические в их понимании конусы выноса, представленные горными породами.

Ключевые слова: конусы выноса, космическое дешифрирование, ландшафтное разнообразие конусов выноса, Мугоджары, Арало-Каспийский регион.

Объектом космического дешифрирования явилась территория Примугоджарских равнин в пределах пустынной зоны и, примыкающая к ней с запада Арало-Каспийская территория (рис. 1). Плато Устюрт, входящий в её состав, не рассматривалось