

ШАРЫН ӨЗЕНІНІҢ ЖЕР БЕТІНІҢ МОНИТОРИНГІ ҮШІН РАДИОЛОКАЦИЯЛЫҚ СУРЕТТЕРДІ ӨНДЕУ

Ерсайын Анар Зайдоллақызы

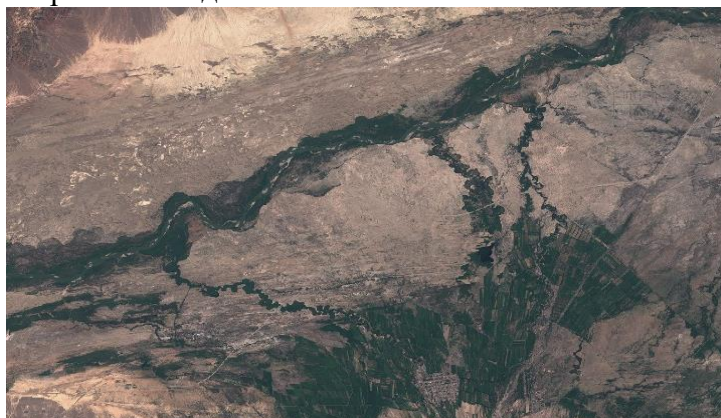
anaryersaiyn@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының студенті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Керімбай Н.

Өзен ұзындығы 427 км-ді құрайды Өзенде Бестөбе су қоймасын құрайтын Мойнақ ГЭС салынды. Бұл гидроэлектростанция-ТМД-ның ең жоғары қысымды гидроэлектростанциясы болып саналады. Сондай-ақ өзен суару мақсатында пайдаланылады және де сол елді мекеннің әлеуметтік экономикалық жағдайына ықпалы орасан. Сондықтан Шарын өзенін ұтымды зерттеу, қалпына келтіру және қорғау біздің республикамыздың негізгі міндеті болып табылады. Әлемдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, бассейндері саяси немесе әкімшілік шекараларда орналасқан не бірнеше мемлекеттің шаруашылық қызметімен игерілген өзендерді ғарыштық зерттеу өте күрделі саяси және әлеуметтік-экономикалық проблема болып табылады. Республикалық маңызы жоғары Шарын өзенін ғарыштан зерттеу мақсатында радиолокациялық суреттерді тиімді өңдеу менің жұмысымның актуалдылығын көрсетеді.

Зерттеу әдістері мен материалдары. Жерді қашықтықтан зондтаудың радиолокациялық әдістері соңғы бірнеше онжылдықтарда белсенді даму үстінде. Радиолокациялық түсіру бұл - түсірудің белсенді бір түрі. Радиолокациялық зондтаудың, электромагниттік спектрдің басқа диапазондарындағы түсіріліммен салыстырғанда, бірнеше артықшылығы бар, ең маңызды артықшылығының бірі – табиғи жарық болмаған кезде және бұлтты ауа - райында жер бетінің суреттерін алу мүмкіндігі болып табылады. Барлық артықшылықтарын ескерсе отырып РЛС өңдеу ең жоғарғы сапалы ғарыштық суреттерді беретіндігіне көз жеткіземіз.

Шарын өзенінің жоғары сапалы радиолокациялық суреттері Sentinel-2, Landsat-7, 8 SuperView-1 спутниктерінен алынды.



Сурет 1 Шарын өзенінің бастауы. 5 мың км қашықтықтан алынған жоғарғы сапалы РЛС

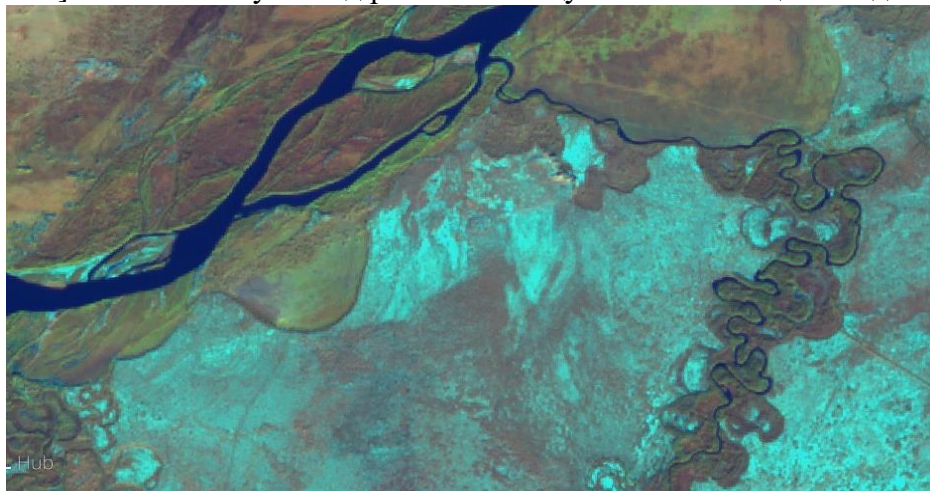
Олардың визуалды қабылдау кезіндегі қасиеттерін арттыру үшін және де кейіннен компьютерлік өңдеу тиімділігін арттыру үшін ичссм йцыв№ нтерферометриялық өңдеу қолданылды .

Интерферометриялық өңдеу түсірілімдердің файлдарын және радар-спутниктерінің дәл орбиталары туралы ақпаратты қамтитын файлдарды оқып шығудан, сондай-ақ Радиолокатор қабылдайтын кері сигналдың қуатын тиімді анықтаудан тұрады.

КСҚ– объекттің σ шашырауының тиімді ауданының шамасымен анықталады:

$$\sigma=4\pi P_s/W [m^2]$$

мұндағы P_s , [Вт] – объекттің радиолокатор бағытында шашыраған сигнал қуаты, W [Вт/м²] – объектті сәулелендіретін сигнал қуаты ағынының тығыздығы.



Сурет 2 Шарын өзенінің РЛС тін [PCI Geomatics](#) бағдарламаларында өңдеу

Радиолокациялық деректерді өңдеуге арналған қазіргі заманғы бағдарламалар, әдетте, ілеспе файлдардан барлық қажетті ақпаратты санай отырып, көптеген ғарыштық радиолокаторлардың деректерін калибрлеу мүмкіндігіне ие болады. Алынған РЛС [DORIS](#) және [PCI Geomatics](#) бағдарламаларында өңделді.

Беттердің әр - түрлі учаскелерінен кері шашырау мәндерін немесе оның уақытша өзгерістерін сандық салыстыру мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін, пикселдердің "шикі" мәндерінен (DN, digital number) ШМТА мәндеріне өтуге мүмкіндік беретін радиометриялық калибрлеу жүргізу қажеттігін байқаймыз.

Интерферометриялық өңдеу әдістемесінде көрсетілгендей, бастапқыда бірнеше уақытта алынған суреттер дәл біріктірілуі тиіс.



Сурет 3 Шарын өзенінің 2 мың қашықтықтан алынған РЛС мен [PCI Geomatics](#) арқылы өңдеу

Біздің жағдайда бір ай интервалымен жиырма сурет біріктірілді. Олардың алғашқысы негізгі (master) сурет ретінде таңдалады, ал қалғандары көмекші (slave). Пиксельдің ондық үлесіне дейінгі дәлдікпен негізгі суретпен біріктіру үшін Қосымша суреттердің пикселдері полиномиалды түрлендіріледі.



Сурет 4.1 Бастапқы master сурет



Сурет 4.2 Интерферометриялық өңдеу мақсатында біріктірілген сурет

Қорыта келе, Шарын өзенінің жер беті мониторингі үшін алынған РЛС эксперименттік өңдеу негізінде алынған суреттердің дәлдігі мен жылдамдығы бойынша ең жақсы нәтижелер интерферометриялық өңдеу негізінде алынатынын көрдік. Яғни сүзу алгоритмі мен Region Growing фазасының өрістету алгоритмінен комбинациясы жақсы нәтиже берді. Бұл ретте орташа квадраттық ауытқу шамамен 7.0 м құрады.

Гидрологиялық ұқсастық әдісін пайдалану арқылы шаруашылық іс-әрекеттің ықпалымен ағындының өзгеруін бағалауды жүргізуді іске асыруға болады. Алайда гидрологиялық ұқсастық әдісін қолдану кезінде негізгі қиыншылық ұқсас өзендерді таңдау кезінде туындайды. Өзен ағындысына шаруашылық іс-әрекеттің тигізетін ықпалын бағалау үшін ұқсастық әдісін пайдалану кезінде, осы әдістің қоятын шектеулері мен кемшіліктерін ескере отырып ұқсас өзенді таңдау шартына баса назар аудару қажет. Жоғарыда келтірілген талаптар тізімінен-ақ ұқсас өзенді таңдаудың оңай шаруа емес екендігі көрінеді. Жазықтық

аудандарда гидрологиялық режимі бұзылмаған ұқсас-өзендерді табу үлкен қиындықтар туғызады, өйткені еліміздің қарқынды игерілген аудандарында су шаруашылығы шараларының жүргізілуіне байланысты адам килікпеген айтарлықтай ірі алаптарды табу іс жүзінде мүмкін емес, ал антропогендік әсердің ықпалына түспеген орташа өзендер күн санап азайып келеді. Ал су алабы кіші өзендерде, әдетте, ұзақ бақылау қатары жоқ.

1930-1986 жж. аралығы кезеңі ХХ ғасырдың климаттық шарттарын бейнелейді, екінші кезең 1987-2006 жж. аралығы ХХ ғасырдың соңы мен ХХІ ғасырдың басы кезіндегі климаттық өзгерістермен көрініс табады. Осы уақыт аралығында Шарын өзені бассейнінде ауа температурасының айтарлықтай жоғарылағандығы және таудағы мұз басу дегредациясы байқалды. Мұз басу дегредациясына әсіресе ауаның жер беті қабатының маусымдық және жылдық жоғарылауы әсер етті. Еруі таулы өзендердің жазғы ағынының 30–50 % қалыптастыратын мұздықтардығы су қорлары су ресурстарының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Жылыну болса, мұздықтардың ауданы мен көлемінің, ондағы ұзақ мерзімді ылғал қорының азаюына және өзеннің жалпы ағынының өзгеруіне алып келеді. Бұл таудағы мұз басудың дегредациясы әсерінен судың өзенге құюын растайды.

Шарын өзені – Сарытоғай бекеті бойынша қалыпты жылдық ағындысына адамның шаруашылық іс-әрекетінің тигізетін әсерін бағалау үшін жиынтық интеграл қисықтары тұрғызылды. Келтірілген график бойынша берілген бекет ағын жүргісіне табиғи – климаттық, антропогендік факторлардың әсері қатты байқалмаған. Уақыт жүргісі өзгеріссіз, бірқалыпты.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. ГОСТ 17.1.1.02-77. - Табиғатты қорғау. Гидросфера. Су объектілерінің жіктелуі. - М.: Мемстандарт, 1977.
2. СП 33-101-2003. Негізгі есептік гидрологиялық сипаттамаларды анықтау. – М.: Госстрой РФ, 2004.
3. Қоршаған ортаның және климаттың жаһандық және аймақтық өзгеруі / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов, В.Д. Тудрий. – Казань: «УНИПРЕСС», 1999. – 96 б.
4. Ресей Федерациясы аумағындағы климаттың өзгеруі және олардың әсерін бағалау туралы есеп. Т. 1. Климаттың өзгеруі / Г.В. Груза, А.С. Зайцев, И.Л. Кароль және б. – Обнинск: ВНИИГМИМЦД, 2008. – 228 с
5. Владимиров А.М. Экстремалды шығындар және су тасу кезіндегі су деңгейін анықтайтын факторлар // Ғылыми жазбалар РГГМУ, 2009, № 9, б. 22–39.
6. Владимиров А.М. Гидрологиялық есептеулер. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 360 б.
7. Гидрологиялық зерттелуі. Том 13. Орталық Қазақстан Гидрометиздат Л. 1965ж.
8. Характеристика гидрографической сети бассейна р. Шарын. Керімбай Б.С., Барышникова О.Н., Керімбай Н.Н. Международная научно-практическая конференция «Концепции и модели устойчивого инновационного развития общества». «Omega science» 2020г. г. Омск, РФ
9. Мониторинг гидродинамических процессов водных ресурсов бассейна реки Шарын. Керімбай Б.С. Джаналеева К.М., Керімбай Н.Н. ВЕСТНИК КазНИТУ имени К.И. Сатпаева. №4 (134), Алматы, 2019. С. 20-26