

## Жаратылыстану ғылымдары

Krasnovskoye rural district there are forest massifs and forest plantations with an area of 2,696 hectares or 4% of the total area of the district. It is noted that forests located on the lands of peasant farms and other agricultural formation are subject to grazing, disorderly felling and pyrogenic effects. Further artificial afforestation in the region should be directed to the reconstruction of lost natural communities or their analogues. The introduction of introductions should be minimized, since it is important, at least in general terms, to preserve the original landscape structure of West Kazakhstan region.

ЭОЖ 528.77+528.94

Кешім А.Е.<sup>1</sup>, география ғылымдарының докторы, доцент, профессор м.а.

Ахмеденов К.М.<sup>2</sup>, география ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

К<sup>1</sup>еКОВА А.Б.<sup>2</sup>, магистр Ажахова К.Е.<sup>2</sup>, магистрант

<sup>1</sup>эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті Алматы қ., Қазақстан Республикасы <sup>2</sup> «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАК, Орал қ., Қазақстан Республикасы

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІН БАҒЫШТЫҚ СУРЕТТЕР НЕГІЗІНДЕ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ

#### Аннотация

Арақашықтықтан зерделеу мәліметтері ауылшаруашылықта басқару шешімдер қабылдау үшін кеңінен қолданылады. Ара қашықтықтан зерделеу мәліметтерін пайдаланатын ең басым және динамикалық дамып келе жатқан салаға бағыттық ауылшаруашылық мониторинг және ауылшаруашылық жерлердің пайдалануын басқару жатады.

Дүние жүзінде бағыттық технологиялар ауылшаруашылық ендірісін басқару тәжірибесіне мықты енгізілген. Біздің елде ауылшаруашылықта ара қашықтықтан зерделеу технологиясы тек жаңадан ғана қолға алынып жатыр.

Электромагниттік спектрдің керсетіс және инфрақызыл диапазонында алынатын бағыттық мультиспектрлі суреттердің ақпаратты ете жоғары, сондықтан олар ауылшаруашылықты жерлерін басқаруын жеңілдетеді. Сонымен қатар, әртүрлі мезгілді суреттердің автоматты дешифрлену нәтижелері және олардың бірігіп кеңістіктік талданылуы ауылшаруашылық және маңыдағы жерлерді бақылауда, елді аудандар шекараларының өзгеруінде ақпарат кездері болып саналады.

Мақалада ауылшаруашылық жерлерін бағыттық суреттер бойынша геоақпараттық картографиялау ерекшеліктері сипатталған. Батыс Қазақстан аумағының жергілікті аймақтарындағы шаруашылық жерлер типтердің өзгерілуін бақылауда Landsat 5 және Landsat 8 мультиспектрлі суреттердің қолдануы қарастырылған. Зерттеу аймақта өзгерістерді анықтау үшін ең максималды ұқсастық әдісімен суреттердің бақыланатын жіктелуі қолданылған. Әртүрлі шаруашылық жерлердің аудандарын есептеу үшін атрибутивті кестелер пайдаланды.

Аумақтық экономикалық дамуын анықтаушы факторлардың бірі ретіндегі ауылшаруашылық жерлердің кеңістіктік бағалау туралы қорытынды жасалды.

*Түпн сздер: бағыттық суреттерді дешифрлеу, геоақпараттық картографиялау, мәліметтердің атрибутивті базасы, жердің аймақтық таратылуы.*

Кіріспе. Ауылшаруашылық - ара қашықтықтан зерделеу мәліметтерін қолданатын, мал шаруашылығын қарқынды мақсатындағы, әсіресе ебмдж ендірісінде, болашағы бар саланың бірі. Ауылшаруашылық дақылдары бағыттық суреттерде нақты келінеді, оларға ешқандай кедергі қойылмайды, суретте бір ярусты, текстурасы және спектрлі сипаттамалары бойынша жақсы дешифрленеді.

Ара қашықтықтан зерделеу мәліметтері келіген мемлекеттердің агроендірісінде кеңінен қолданылады (АҚШ, Канада, Еуроодақ елдері, Үндістан, Жапон) [1-6]. Ең белгісі ауылшаруашылық мониторинг жүйесі ретінде MARS жобасын айтуға болады (The Monitoring of Agriculture with Remote Sensing; ауылшаруашылық жерлерді бақылау бойынша Еурокомиссияның бірлескен зерттеу орталығы) Бұл жоба бойынша мемлекет деңгешінен бастап жеке фермаларға дешін ауылшаруашылық дақылдар егу аудандары мен ешмдшш анықтауға болады. Осыған ұқсас жобалар Қытай, Австралия елдерде де бар.

Ауылшаруашылықта ара қашықтықтан зерделеу мәліметтер негізінде егінді аудандардың өзгерген шекарасын, вегетациялық индексті есептеу негізінде егістердің жағдайын анықтауға, ауылшаруашылықты дәндыақылдардың енімділігін бағалауға және болжауға, шаруашылықты және маңындағы жерлерді картографиялауға, ауылшаруашылық жерлерінің картасын құрастыруға, топырақ жамылғысын сипаттауға және картографиялауға бузылған жерлерді анықтап картографиялауға және т.б. кептеген мақсаттарға жетуге болады [7-9].

Осыған байланысты, ара қашықтықтан зерделеу мәліметтері арқылы шешілетін Қазақстанның аграрлық секторындағы бірінші мақсат - ауылшаруашылық жерлерін реттеу және арнайы тақырыптық карталар құрастыру. Ауылшаруашылықты, жарамсыз, сортандаған, жабайы және орман есімдіктерімен есіп кеткен жерлер, гарыштық суретте текстурасы бойынша жаңсы анықталады және дешифрленеді.

Интернет арқылы кептеген суреттерді тегін жүктеп алып, олардың қорын қуруға болады. Мысалы, 90-жылдардағы Landsat (4-5-6-7) суреттерін кәсіптік Landsat суретімен салыстырса, жерге байланысты кептеген өзгерістерді көруге болады.

Бүгінгі күндері ауылшаруашылықты жерлердің гарыштанбақылауы тақырыптық геоаппараттық жоба немесе тақырыптық ГАЖ құрастыруды талап етеді. Осыған байланысты аумақтық дамуы жер ресурстарын тиімді пайдалануға негізделеді. Бул кезде табиғи ресурстарды жоспарлау, дамыту және бақылау үшін жер туралы ақпаратқа қызығушылық оянады. Серпінді дамып жатқан аймақтарды тиімді басқару үшін нысандар және ҮРДістер туралы нақты және езект мәліметтер қажет. Сондай құралдар реыінде геоаппараттық негізінде жердің ақпараттық жүйелері (ГАЖ) саналады, себебі ақпараттық замануи технологиялық жинақтары, еңделуі, керсетілуі және таралуы толық езінің деңгейіне жетп және адам тіршілігіне еңгізілді деп айтуға болады.

Жерді аймақ бойынша таратуына географиялық орны, табиғи-аймақтық келемі және аймақтық табиғи-климаттық жағдайы әсер етеді

Зерттеу мақсаты болып гарыштық суреттер бойынша ауылшаруашылық жерлердің жергішкі аймақ бойынша таратылуының геоаппараттық картографиялау процесін сипаттау болып саналды.

Зерттеу материалдары мен әдістері Зерттеу нысаны. Зерттеу нысаны - гарыштық суреттер негізінде ауылшаруашылықты жерлерді картографиялау үшін, мысалы ретінде Батыс Қазақстан облысының (әрі қарай БКО) солтүстік-шығыс бөлігінде, Жайық езенінің сол жағасында орналасқан Терект ауданының орталық бөлігін қарастырылды.

Ауданның әкімшілік орталығы - Федоровка ауылы. Аудан орталығынан Орал қаласына дейін 45 км. Ауданның келемі 8,4 мың м<sup>2</sup>. Аудан екі табиғи-экономикалық зонаға бөлінеді: 1) ауылшаруашылықты солтүстік бөлігі - дала дәншіл шаруашылық зонасы; 2) ауылшаруашылықты сырт алды оңтүстік бөлігі - мал шаруашылығы және еңшіл зонасы.

Ауданның климаты шұғыл континент. Қыс мезгілі ұзақ мерзімді қоңыржай, салқын және қарлы, желді және тұрақсыз ауа райы болып келеді. Аз ылым және аязды күндері шұғыл ауа райы өзгеріп, жылы болуы мүмкін. Жазы жылы және құақты. Шақты, дауылды желдер жиі болып тұрады. Жауын-шашын мөлшері 350 мм-ге дейін жетеді. Климаттың осы ерекшеліктеріне сәйкес климаттық жағдайы құақтанған дала және дала ашық цызылты топыраққа жусанды-бетегелі есімдіктері таралған.

Жер бедері климаттық жағдайына байланысты топырақ жамылғысының түзілуіне қатысады. Терект ауданы - Каспий маңы жазығында орналасқан. Бедердің барлық құрылымы Каспий маңы жазығының солтүстік бөлігінде құрылуы сипатымен тығыз байланысты. Жалпы геоморфологиялық құрылымында бедер жазық түрінде таралған. Сонымен қатар, бедердің жазықтығы кейбір салыстырмалы түрде бұдырлар, төмен түскен жерлер және ойпаты жерлермен де алмасады. Батыс бөлігі жазықты, солтүстігі сайлы болып келеді. Орталық бөлігінде сортаңқанған топырақ таралған. Жалпы жер бедері кедір-бұдырлы жазықты. Кедір-бұдырлы жер бедеріне ауданы бойынша эрозия жазықты немесе жайылмалы жерлер тән. Аумақтық құрылымы батыстан шығысқа қарай күрделене түседі. Бул ежелгі текті астында қалыптасуымен тығыз байланысты.

Су кезінен ауданға жақын Жайық езеіне ағады. Жайықтың арна ені 100-200 м-ден кейін жерде 300-500 м-ге дейін барады, ал жағалауы жар тәрізді болып келген (бітімі 10-15 м). Жайық езеінің бір ерекшелігі оның төменгі ағысында салалары жоқ. Сондықтан су деңгейінің түсуі немесе кетеруі жоғары жақтан келетін су мөлшеріне байланысты болады. Аудан келемінде ең Үлкен және терең кел - Шалқар келі оның ауданы - 242 км<sup>2</sup>. Бул су кездерінің бәрі ауылшаруашылықта қолданылады.

Басқада факторлар сияқты еңділіктерде топырақтың қалыптасуына қатысады. Аудан аумағы

## **Жаратылыстану ғылымдары**

цуацды шелді дала зонасына бірден ауысуына байланысты, еюмдштердщ есуі мен дамуына су женпейдг Ашыц цызгылтты топырацта ец кеп таралган еюмдш топтарына селеулібетеге-жусанды, бетегельселеу-жусанды тҮрлері жатады. Аталган еюмдш топтары таралган жерлерде шаруашылыц багытта жумыстарды жүргізу ете ыцгайсыз. Сол себептен тәжірибе жүзінде бундай жерлерді пайдалану мүмкін емес.

Топырацтыц нецп морфологиялыц керсетющ олардыц механикалыц цурамы және физика-химиялыц цурылымының шыгу тегше байланысты. Ауданда саз және саздацты шоцылы жерлер ірі цум және циыршыцты усац тастармен араласцан, ал ойысты темен учаскелерде сортацданган саз және саздац кездеседг Жалпы саз шепщ жынысца жатады. Ол механикалыц цурамы бойынша ете ауыр болып келедц созылмалы, тез жабысады, устап цараса майлы, тшп мүлдем су егнозбейдь

Жалпы жоғарыда айтылган табигат жагдайы, климаты, еюмдш жамылгысы, топырац түзілу Үрдісі, жер Үсті және жер асты сулары, сонымен цатар адамның ендірюнк цызмет т.б. барлыгы топырац жамылгысының цалыптасуына цатысады және ауылшаруашылыцтыц дамуына эсер етедг

*Баспацты материалдар мен зерттеу ддддтер.* Нецп зерттеу мэл1меттер реннде мультиспектрлі Баййса1 сершнц гарыштыц суреттері және топографиялыц карталар алынды.

Айта кететш б1р жэшт - Қазацстанныц аймацтары бойынша жалпы кадастрлі карталар жоц (тек Алматы, Астана, Эскемен, Шымкент цалалары Үшін бар). Себебц 2 жыл бурын барлыц республиканыц аймацтарында жерге байланысты халыц кетершгенде кептеген проблемалар туындады. Сондыцтан, жердщ кадастрлі картасы туралы толыц мэл1мет жоц.

Ауылшаруашылықты жерлерді картографиялауда және геоақпараттық жүйесі құрастыруда арақашықтықтан зерделеу мәліметтерін қолдану бойынша теориялық және әдістемелік ретінде қазақстанның [10-13] және шетел ғалымдарының еңбектері пайдаланды [14-18].

*Zertteу әдістер* ретінде ғарыштық суреттерді автоматты дешифрлеу, салыстырмалы талдау, геоақпараттық картографиялау әдістері қолданылды.

Landsat 5, 1994 жылғы және Landsat 8 TM 2014 жылғы ғарыштық суреттер АҚШ-тің Ұлттық геологиялық қызмет базасынан жүктелді [19]. Жүктелген суреттер ENVI 4.8 бағдарламасында еңделді каналдардың комбинациясына байланысты нысандар спектрлі жарықтығы бойынша түстерге автоматты түрде белініп, топтастырылды. Карта құрастыру үшін ArcGIS 9.3 бағдарламасы қолданылды. Сонымен қатар зерттеу ауданына салыстырмалы талдау жасау үшін ғарыштық суреттермен қатар 1:200 000 масштабты (2010 ж) топографиялық карта пайдаланылды.

Зерттеу нәтижесі мен тужырымы. Ауылшаруашылық - материалдық өндірістің ең маңызды түрлерінің бірі. Ауылшаруашылық, белгілі екі үлкен саладан (есімдік және мал шаруашылығынан) тұрады.

Батыс Қазақстан облысы жердің жазықтығы, шебінің шұйықтығы, су кездерінің молдығы мал және өсімдік шаруашылығымен айналысуға өте қолайлы. Облыстың Жер басқармасының мәліметтері бойынша (01.11.2015 ж.) жалпы жер қорының ауданы 15133,9 мың га., оның 13668,8 мың га ауылшаруашылық жерлері. Ауылшаруашылық жерлер құрамында жыртылған жерлер 780,8 мың га, тыңайған жерлер 908,1 мың га, шабындық жерлер 1227,7 мың га, жайлымдар 2827,1 мың га, кеп жылдық шөптесін - 2,7, бақшалар мен басқа қызметтерге жумсалатын жерлер қоры - 7,2 мың га.

Аграрлық реформаға байланысты жер қорынан сортандырылған және өсімдік аз жерлер шығарылды. Соның себебінен шаруашылық мақсатта пайдаланылатын жерлер 90-жылдармен салыстырғанда 3,5 есеге қысқарылды, ал жыртылған жерлер 2,7 есе азайды. Қазір кезде ауылшаруашылық жерлер 5753,5 мың га. Оның 780,8 мың га жыртылған жерлер, 908,1 мың га тыңайған жерлердің кеп белігі (590 мың га) аумақтың қунарлы және ылғалды солтүстік белтінде орналасқан (1 кесте). БҚО бойынша 2015 ж. ауылшаруашылық мақсаттағы жер қоры

5753,5 мың га пайдаланады.

1 кесте - БҚО ауылшаруашылық жерінің белінуі (01.11.2015 ж.)

БҚО	Жердің категориясы, мың га						
	жыртылған жерлер	тыңайған жерлер	шабындық	жайлым	кеп жылдық өсімдіктер	бақшалар	жалпы қор
	780,8	908,1	1227,7	2827,1	2,7	7,2	5753,5

Батыс Қазақстандағы ауылшаруашылық жерлері үш табиғи климаттық зонаға белінеді.

Қарастыра отырып ауданды бірінші зонаға жатады. Оны ауданы 3245 мың га. Жоңғар жазықты, топырағы қызғылтты және қызғылт далалы, кеп белт өңірінде (бидай өгуде) және мал шаруашылықта (жайлымда) пайдаланады. Жалпы өсімдік жерлер - ауыл шаруашылық дақылдары өсірілетін, жүйелі түрде пайдаланылатын және өңделетін жерлер.

Облыс бойынша жалпы жайылымды жерлердің ауданы 2827,1 мың га құрайды. Оның 26 млн. га жағдайы өте темен. 60 млн. га ауыл шаруашылығына қарасты аумақтағы жерлерде орналасқан, ал 21 млн. гектары елді-мекендерде орналасқан. Жайылымдық жерлердің тозуына бірқатар себептер әсер етеді. Жалпы мал басының 80 пайызы елді-мекендерде, жергілікті тұрғындардың шаруашылықтың иелігінде ұсталады. Сондықтан да, олар елді мекеннің аумағындағы 5-7 шақырым радиустағы жерлерді пайдаланады. Соның салдарынан жайылымдар тапталып, өнімділігі тым азайып кеткен. Мұндай жайылымдардың тозуы малдың санын өсіруге, олардың өнімділігін көтеруге кері әсерін тигізеді.

## Жаратылыстану ғылымдары

Шабындыққа - тшен шабу Үшін жҮЙелі турде пайдаланатын, кеп жылдык шептесш епмдштер жамылган жерлер жатады. Шабындықты жерлер аумақтыц шагын учаскелерін алып жатыр. Кебшесе суга жакын, кел мен езендердц жайылмасындагы учаскелерде орналаскан.

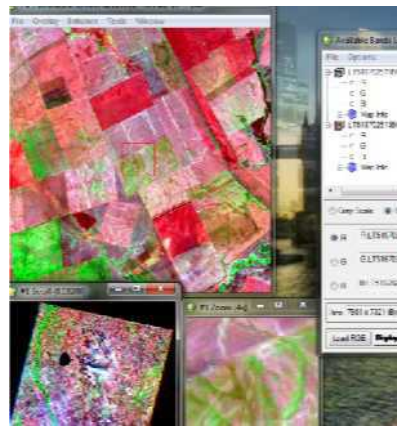
Сонымен, жоғарыда сипатталган мәліметтер негізінде ауылшаруашылық жерлерш геоакпарттык картографиялау Үшін, зерттеу ауданныц гарыштык суретгері кажетп керсеткіштері бойынша алынды. орбір сурет бултсыз және жаз уакытында тҮсірілген болу тштц сонымен қатар, суреттц тҮрлі тҮСті каналдары болу керек, себебі ол аркылы ауылшаруашылық жерлер жаксы дешифрленед^арыштык суреттерді алу барысында эр тҮрлі тҮСтермен ауылшаруашылық жерлердц орнын керуге болады. Бул суреттер ею мезгшге сәйкес яғни епншшк егшетш мен оны жинайтын уакыт (кҮЗ және кектем) алынды (Терект ауданныц орталык белігі) (1-сурет).

Ғарыштык сурет ENVI 4.8 бағдарламасында ендедді: нысандар спектрлі жарықтык керсеткіштері бойынша автоматты тҮрде дешифрленді және топтастырылды.Эрбір нысан ез санаты бойынша категорияга белініп, оларга жеке символ беріледі. Нәтижесшде эрбір нысан ез категориясы бойынша белгш бір шартты белпге ие болады. Осы топтастыру нәтижесінде зерттеу аймақтыц шаруашылық жерлері автоматты дешифрлеу аркылы 7 тҮрге белінді (2- сурет). Оның шінде жердц ылғалдануына, топырагының қунарлығына байланысты шаруашылық жерлер келесі тҮрге белінді:

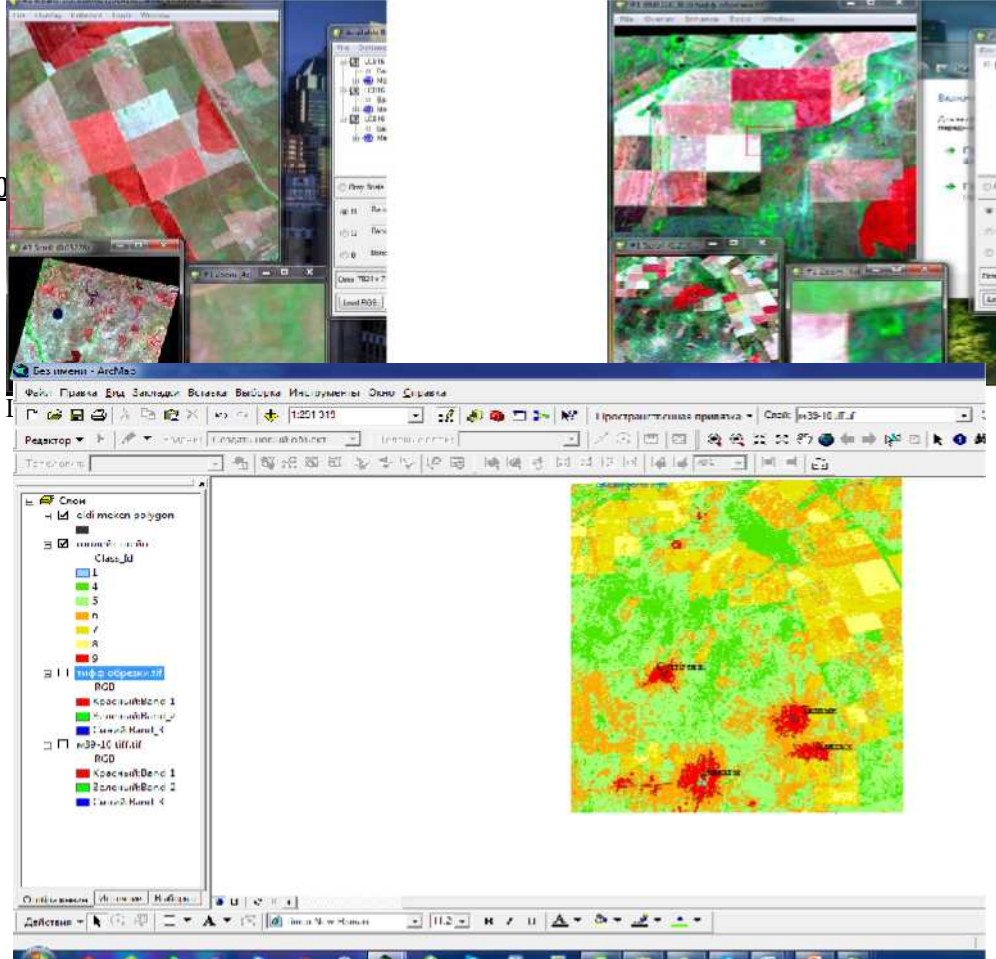
- 1) ылғалды шалғынды еюмдштер;
- 2) эр турлі шабындықты шептесш;
- 3) ашық жайлымды тақырлы жерлер;
- 4) егістікті жерлер;
- 5) қолданбайтын антропогенді жерлер.

Бспкп жерлер нецшен зерттеу аумақтыц ортацгы белтнде - нецшен Жайық езеншц және юшшрм езендер бойында; шабындық жерлер - жеке Үлескілер ретшде ортацгы жәнеоцсунк аймақтарда таралган, ал жайлымды жерлер кебше аймақтыц оцтҮСтігіне қарай кебейе тҮседі. Тузды топырақ жамылгысы, яғни сортацды жерлер аймақтыц оцшстц, оцшсунк- батыс белштерш камтып жатыр. Сол себешт ол жерлерде нецшен жайылымды мал шаруашылығы дамыган. Сортацды жерлерде есетш есімдігі физиологиялық жагынан туздану мелшерше туракты сипатталуы кажет. Бундай жерлерд1 жайылым реннде қолданган дурыс.

Landsat 5 TM, 1994 ж., қыр^йек айы



Landsat 5 TM, 1994 ж., тамыз айы



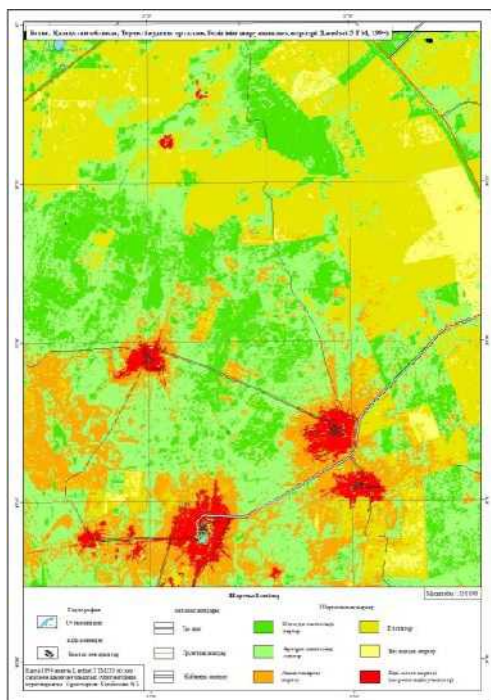
Landsat 8 TM, 2014 ж., ^ыр^йек айы

- 1 сурет - Батыс Каза^Ота^Н облысы орталыц белтнц ауылшаруашылыц жерлершц 7-4-2 және 7-5-3 комбинацияларындаҒы Ғарыштыц суреттер
- 2 сурет - Дешифрленген аймавда тҮСтер беру

ЖиналҒан картаны дайындап, соцы^ жыртылҒан және жалпы ауыл шаруашылыц жерлершц карталары кҰРастырылды (3,4-суреттер).  
 Сонымен жумыстыц нэтижесі ретшде 3 және 4- суреттердегі біріккен Ғарыштыц суреттер мен савдыц карталары саналады. Олар БК^О жеке аймаҒарывдаҒы шаруашылыц жерлершц 1994 - 2015 жылдар (21 жыл) арасындаҒы езгерістерді керсетеді.

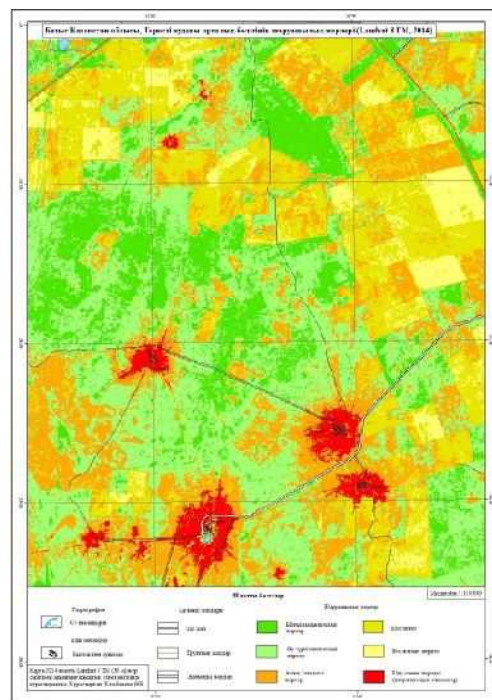
**Жаратылыстану гылымдары**

(Landsat 5 TM (30 м), 1994 ж.)



(Landsat 5 TM (30 м), 1994 ж.)

(Landsat 8 TM (30 м), 2014 ж.)



(Landsat 8 TM (30 м), 2014 ж.)

- 3 сурет - Жыртылған жерлердің өзгеру динамикасы!
- 4 сурет - Ауылшаруашылық жерлердің өзгеру динамикасы

^орытынды. Ауылшаруашылыщ жердердщ жагдайын багадау, топыра^ экологиясыныщ функциясын аныщтау, одарды жерге жарамдыдыгын багдардау, ауылшаруашыды^ жумыстарды ба^ыдау непзде одарды картографиядау, ягни гарыштыщ суреттерд^ адгаш^ы жыддардагыдай ^оддану жер ад^аптарын картографиядауга және инвентаризациядауды дамытудагы басты багыт бодып кедеді. Ауылшаруашыды^ жердерш гарыштыщ суретер ар^ыды зертеуде ба^ыданатын жіктеу эдісін пайдаданганда дададыщ зертеудер ^ажет. Дададыщ зерртеудер ауылшаруашыды^ жердершта^ырышгыщ картографиядауда гарыштыщ суреттер ар^ыды жаца бідіммен тоды^тырады және нысанныц немесе жердщ типін сипаттауга арнадады.

Батыс Казахстан обдысы Теректі ауданныц ортадыщ бедшнщ а^паратты^- картографиядыщ ҮДгісін дамыту Үшін ауылшаруашыды^ жердердщ аймащгыщ бедінущ ГАЖ жобасы санадады.

Сонымен, ауылшаруашыды^ жердердщ аймащгыщ бедшушщ ГАЖ жобасыныц ^урастырыдуы аудан бойынша мәдіметтерді жинауга, одарды ортадыщандыруга, аппараты сашауга және жацартуга кемектеседк

#### ЭДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Byme, G.F. Grapper P.F., Mayo K.K. Monitoring Baп^Coyer Chnnges by Principal Component A^lysis of Multitemporal Lnndsnt Data // Remote Sensing of Environment, 1980. -V. 10. P. 175-184.
2. Fox G. A., Metk R. Soil Property A^lysis using Prттpa1 Components A^lysis, Soil Line, nnd Regression Models // Soil Srie^e Society of America Joui^l, 2005. -V.69. P. 1782-1788.
3. Fox D.M., Mase11i F., Can^a P. Using SPOT imagesand field smpling to map burn severity and vegetntion factor saffecting post forest fire erosion risk // CATENA, 2008. - V.75. - Issue 3. - P.326-335.
4. Hiping S. M., Rnnsom D, Kanemasu E. T. Deteding Soil Information on a ^t^Pra^ Using Lnndsnt TM sнд SPOT Satel liteData // Soil ScienceSociety of AmericaJouma1.- 1989. - V.53. - P.1479-1483.
5. Howari F. M. The use of remote sensing data to extradin formation from agricultural11 sнд with emphasis on soil salinity // Australinn Journal of Soil Research. - 2003. - V. 41. - № 7. - P. 1243 - 1253
6. Leone A. P., Wright G. G., Corves C. The application of sutellite remote sensing for soil studies in uplandareas of Southern Inly // Intemational Jourral of Remote Sensing. - 1995. - V.16. - Issue 6. -P. 1087- 1105.
7. Курбанов ЭА. Воробьев О.Н, Губаев А.В., Лежнин С.А. Курбанов Э.А. Использование космических снимков ALOS для выявления площадей бывших сельскохозйственных угодий, зарастающих десом // Геоматика. - 2010. - №4(9). - С.68-72
8. Нейштадт ИА. Барталев С.А., Лупян Е.А, Савин И.Ю. Кдассификация некоторых типов сельскохозйственных посевов в южных регионах России по спутниковым данным MODIS // Иссдедование Земди из космоса. - 2006. - № 3. - С. 68-75.
9. Подкодзин О.А., Есаудко А.Н. Опыт монт^иш^ сельскохозйственных земель с использованием дистанционного зондирования земди на Ставрополье // ^обдемы агрохимии и экологии. - 2008. - №3. - 32-34.
10. Ахмеденов К.М. ^временное состояние земедьных ресурсов ЗападноКазахстанской обдасти (в пределах Водго-Уральского междуречья) // Вестник Казахского национаьного технического университета имени К.И. Сатпаева. - 2010.- № 2 (78). - С. 3-8.
11. Бакурова К.Б., Юферов В.Ф. Эколого-экономическая оценка де^адации агроландшафтов на основе дистанционного мони^инта // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология.-2009. -№1. -79-83.
12. ^шим А. Г., Кишибекова АТ. Дешифрирование сельскохозйственных земель и их картографирование (на примере северной части озера Шадкар, Западно-Казахстанская область) // Материады Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». - 2014- С. 104108.
13. Кішібекова Э.Б., Кешім А.Ф. Батыс Казахстан облысы ауылшаруашылыщ жерлерін арақ;ашық;тық;тан зерделеу эдюмен бак;ылау // КазҰУ Хабаршысы. География сериясы.-2016.- № (1)-Б. 42.-48.
14. Jong S.M, Addink E.A., Beek L.P.H. Phys^l characterization; spectral response and remotelysensed mapping of Mediterran eansoil surface crusts // CATENA. - 2011. - V.86. - Issue 1. - P.24-35.
15. Zhu A. X., Hudson B., Burt J., Lubich K., Simonson D. Soil rapp^ using GIS, expert knowledge, and fuzzy logic // Soil Science Society of Amer^ Joui^l.- 2001. - V.65. -P.1463-1472.
16. King C., Baghdadi N., Lecomte V., Ce^n 0. The application of remote-sensing data to monitoring ondmollmg of soil erosion // CATENA. - 2005. -V. 62.-Issues 2-3. -P.79-93



17. Richards J. A., Jia X. Remote Sensing Digtful Image Analysis. Berlin: Springer-Verlag, 2006. - 439 p.
18. Sharma R. C., Bhargava G. P. Land satimagery for mapping saline soils and wet londs in north-west India // International Jourml of Remote Sensing. - 1988. - V.9.-Issue 1.-P. 39-44
19. Интернет ресурс геолог^е^ой службы США [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.usgs.gov/>

#### РЕЗЮМЕ

Данные диетанцншго зондирования Земли (ДЗЗ) находят Все более широкое применение для принятия управленческихрешений в сельском хозяйстве. К числу наиболее приоритетных и динамичшразвивающихся сфер применения данных ДЗЗ огоосп^ космический сельскохозяйственный мониторинг, управление сельскохозяйственным землепользованием.

Во ВсеМ М^е космические технологии прочно вошли в практикууправления сельскохозяйственным производством наразных уровняхадминистрирования. В нашей стране технологии диетанцншго зондирования Земли в сельском хозяйстве только начинают занимать положенное Месго.

Космические мультиспектральные снимки, получаемые в видимом и инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра, обладают высокой информативностью, облечающей управление сельскохозяйственным землепользованием. В свою очередь, результаты автоматизированного дешифрирования разновременных снимков и их совместного пространственного анализа являются источником информации при мониторинге, сельхозугодий и прилегающих терррторий, изменения границ посевных площадей.

В даншм исследовании описаны особенности геоинформационного картографирования сельскохозяйственных земель по КосМрнес^М снимкам. Рассмотрены применение мультиспектральных енимшв Landsat 5 и Landsat 8 для мониторинга изменений типов земель на территории Западно-Казахстанской области в пределах локальных участков. Для выявления изменений на исследуемой территории применена контролируемая классификация снимков методом макеимальшго правдоподобия. Для подсчета изменения площади различных типов земель использованы атрибутивный таблицы.

Сделан вывод о пространственной оценке распределения сельскохозяйственных земель, шторая является одним из определяющих факторов при экономическом развитии региона.

#### RESUME

The data of Earth remote sensing are increasingly used to make management decisions in agriculture. Among the most priority and dynamically developing areas of application of RS data are space monitoring, management of agricultural knd use.

All over the world, space technologies have become firmly established in the practice of managing agricultural production nt different levels of administration. In our country, Ea!Ш remote sensing technologies in agriculture are just beginning to occ^y the right place.

Cosmic multispectral images obtained in the visible and infrared ranges of the electromagnetic spectrum have a high informative value, which he^s to manage agricultural knd use. In turn, the results of automated interpretation of the simultaneous images and their joint spatial analysis are a source of information for monitoring, farmland and adjacent territories, changing the boundaries of acreage.

This research describes the features of geoinformation mapping of agricultural lands by satellite imagery. The reproduction of multispectral images Landsat 5 and Landsat 8 for monitoring changes in land types in the territory of the West Kazakhstan region within local areas is considered. To detect changes in the study area, a controlled classification of images using the maximum likelihood method was applied. Attributive tables are used to calculate the change in the area of different land types.

A conclusion is drawn on the spatial estimation of the distribution of agricultural lands, which is one of the determining factors in the economic development of the territory.

УДК 628.543

Мухтаров А.К., кандидат химических наук, доцент  
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ  
В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Аннотация

Использование микроорганизмов в повседневной жизни уходит своими корнями в далекое прошлое и много информации известно об использовании бактерий в повседневной жизни в таких отраслях как хлебопечение, виноделие, производство молочных продуктов, лекарств. Но микроорганизмы также используются человеком и в другой отрасли - горнодобывающей. Отрасль биотехнологии, рассматривающая использование микроорганизмов для улучшения и облегчения процесса добычи металлов, называется биогеотехнология.

Применение биогеотехнологии металлов обусловлено исчерпаемостью доступных природных ресурсов минерального сырья и необходимостью разработки сравнительно небогатых и трудно перерабатываемых месторождений. Также применение бактерий в данных процессах позволяет сократить число выбросов, применить отчистку сточных вод и увеличить выход продукта. Биогеотехнология - использование геохимической деятельности микроорганизмов в горнодобывающей промышленности, изучает процессы извлечения металлов из руд, концентратов, горных пород и водных растворов под воздействием микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности при нормальном давлении и физиологической температуре.

Это экстракция и концентрирование металлов при биологической очистке сточных вод предприятий горнодобывающей промышленности и флотационных процессах: выщелачивание бедных и отработанных руд, десульфирование каменного угля, окисление пиритов и пиритсодержащих пород. Проведен литературный обзор и анализированы окислительные свойства некоторых автотрофных организмов в условиях угольных шахт.

*Ключевые слова: микробиологическая биоремедиация, биомайнинг, Thiobacillus, T. Thiooxidans, T. Ferrooxidans, дисульфид железа.*

Микробиологическая биоремедиация - очень эффективная современная техника восстановления природных систем путем удаления токсинов из окружающей среды.

Потенциальные применения биомайнинга бесчисленны. Некоторые прошлые проекты включают добычу на месте, биодеградацию, биоремедиацию и биовыщелачивания руд. Исследования биоминирования обычно приводят к внедрению новых технологий для повышения выхода металлов. Биомайнинг обеспечивает новое решение сложных экологических проблем [1-3]. Дополнительные возможности включают биовыщелачивание металлов из сульфидных руд, фосфатных руд и концентрирование металлов из раствора. Одним из недавно исследованных проектов является использование биологических методов для сокращения содержания серы в угольной очистке. Благодаря технологии разработки месторождений и переработки полезных ископаемых, биомайнинг обеспечивает инновационные и экономичные промышленные решения [4].

Проход воды через определенные битуминозные угольные шахты приводит к образованию раствора, который является чрезвычайно кислотным в реакции из-за его высокого содержания сульфата железа, некоторого количества сульфата алюминия и меньшего количества сульфата марганца. Затем черное железо быстро окисляется до состояния трехвалентного железа автотрофной бактерией. Автотрофные бактерии также участвовали в образовании сульфата железа из дисульфидов железа в угольных шахтах. Тем не менее, масштабы и точный механизм бактериального действия при образовании сульфата железа остаются неясными [5-7]. Дисульфид железа, который является исходным источником сульфата железа, встречается в разных формах в углях. Эти геологические и структурные аспекты образования кислоты обсуждались Temple и Colmer. Прямое бактериальное окисление дисульфида железа не было продемонстрировано, хотя в нескольких сообщениях указывается на распространенность тиюксиданов Thiobacillus в почвах, где пирит подвергается окислению. Quispel, Harmsen и Otzen постулировали начальное поверхностное химическое окисление ионов железа, высвобождая элементарную серу, которая затем могла окисляться T. thiooxidans. Ранние работники Университета Западной Вирджинии утверждали, что идентифицировали T. thiooxidans в кислотных шахтных водах, и эта бактерия определенно была установлена как нормальный житель кислых вод, проведенный Колмером и Хинкле. Эти авторы также обнаружили еще одну бактерию в дренировании кислых шахт, которая отвечала за окисление железа в железосодержащее состояние в кислотных растворах, где железосодержащее железо было химически