

Annotation

Based on the information and analytical materials of the RSE "Kazgidromet" and the State Hydrological Institute of the Russian Federation, the specifics of the formation and functioning of the catchment area of the basin of the transboundary river Zhayik in conditions of anthropogenic activity were determined.

Key words: transboundary river, hydrology, hydrogeochemistry, formation, functioning, estimation, regime, water body, ecosystem.

ӘОЖ 332.33:633.34

Асылбек Б.С., Бектанов Б.К.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ ҚАБАТЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН ҚАШЫҚТАН БАҚЫЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада қашықтан бақылау материалдарын пайдалану арқылы ауылшаруашылық дақылдарының жағдайын анықтау, жер асты суларын қашықтан іздестіру, топырақ эрозиясын анықтау және бүлінген жерлерді қалпына келтіру жоспарларын құру жұмыстарының кезеңдері және орындау жолдары көрсетілген. Сондай-ақ, жер ресурстарын ұтымды пайдалану және дөңді дақылдар түсімділігін жоғарлату мақсатында ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: қашықтан бақылау, фотограмметрия, топырақ құнарлығы, эрозиялық процестер, суреттерді дешифрлеу.

Кіріспе

Көптеген ауылшаруашылық дақылдарды тура дешифрлеу белгілері арқылы, әсіресе, структуралық сипаттамалары жақын дақылдарды, ірі масштабты аэрофотосуреттер болған жағдайда да ажырату қиын. Түрлі-түсті суреттерді көзбен шолып талдауда оның дұрыстығы артады. Егер спектралдық және текстуралық белгілер қатар қолданылса, дақылдарды ірі масштабты аэрофотосуреттерден тану дұрыстығы артады. Суретке түсіру масштабы кішірейген сайын өсімдіктердің структуралық белгілері төмендей береді, сол себепті майда масштабты аэро және ғарыш суреттерінде негізгі белгі болып түр-түсі қалады. Таза ауыз су және тұщы жер асты суларын іздестіру ауылшаруашылық өндірісте үлкен маңызы бар, әсіресе, оңтүстік аудандарда отарлы мал шаруашылығын сумен қамтамасыз етуде. Топырақтың құнарлы қабаты жарым-жартылай немесе толығымен зақымдалған территорияларды бүлінген жерлер қатарына жатқызады. Көбінесе бүліну адамның өндірістік қызметінің салдарынан болады, мысалы, қазба байлықтарын өндіру карьерлерін өңдеуде, жол, құбыр және каналдар салу және т. б. жұмыстарда [1,2].

Бүлінген жерлерді қалпына келтіру деп бүлінген жерлерді шаруашылық пайдалануға жарамды ету үшін қолданылатын техникалық, инженерлік, мелиоративтік және басқа да жұмыстардың жиынтығын айтады. Бұл жұмыстардың міндетін және көлемін анықтау үшін жоба-ізденіс жұмыстарын алдын-ала орындайды. Оның мақсаты техникалық-экономикалық көрсеткіштерін, қалпына келтіру бағытын және пайдалылығын, тегістеу жұмысының көлемін және сипаттамасын анықтау. Жұмыс жүргізу нәтижесінде бүлінген участкені кешендік қалпына келтірудің техникалық жобасын дайындайды [1,2].

Зерттеу нәтижелері

Ауылшаруашылық дақылдарды қашықтан зерттеп бақылаудың негізгі есептерінің бірі оның өнімін болжау. Бұндай есептерді шешу үшін екі вариантты айтуға болады [2].

Бірінші вариантта тез және оңай болжау жасау үшін егістіктің жағдайын қашықтан анықтайды, яғни, өсімдік сабағының биіктігін және тығыздығын өлшеп, оның биомассасын анықтайды. Биомасса мен дәннің шығуының арасында заңдылық бар деп есептеп, биомасса бойынша дәннің шығу ықтималын болжайды. Көп жағдайда бұндай вариант жаман нәтиже бермейді. Кейде ойдағыдай шешім болмай шығады, оған себеп аталған байланыс бұзылады, мысалы, дән (бас) байлау кезінде ауа райының бұзылуы. Сондықтан бұндай вариантпен болжауды қолдануға болады, егер биомассаның өзі шығу өнімі болса, мысалы, жем-шөп дақылдарының өнімін анықтау.

Екінші варианттың негізі дақылдың өсу процесін математикалық моделдеу болады. Моделде өнімді қалыптастырудың барлық факторларын ескереді: топырақ және оның жағдайы, өсіру кезеңіндегі ауа райының өзгерісі, өсіру кезеңдеріндегі егістіктің нақты жағдайы және тағы басқалар. Бұндай моделдер динамикалыққа жатады, өйткені егістік пен ауа райының жағдайы туралы ақпарат тұрақты түсіп тұрады. Бұндай ақпараттар метеорологиялық спутниктерден түседі. Болжаудың сенімділігін арттыруда егіннің жағдайын, топырақтың ылғалдығын, температуралық режимді қашықтан бақылаудың үлкен маңызы бар. Бұндай бақылаудың нәтижелері бір уақытта өсімдікті қорғауға және егістің жағдайын жақсартуға тез шара қолдануға мүмкіндік береді. Сондықтан, бұл вариантта болжау да динамикалық болады. Жағдайды жақсарту мақсатында қолданылған агротехникалық және агрохимиялық шаралардан кейін болжам қайталанып өзгертіліп отырады. Сондай-ақ, дәнді дақылдардың пісу уақытын және оптималдық жинау мерзімін болжайды. Бұндай болжам үш ай бұрын жасалады және ай сайын түзетіліп отырады. Соңғы болжам жинауды бастауға жарты ай қалғанда жасалады.

Қысқы дәнді дақылдардың өсуі үш-төрт рет бақыланады. Өну кезеңінде, егу жұмыстарының орындалу сапасын, тыңайтқыш енгізудің біркелкілігін, егістіктің тазалығын бақылайды. Тексеру нәтижелері бойынша бұл кезеңдерде агрохимиялық шаралардың, гербицидтермен өңдеудің орындалуларын жоспарлайды. Арасында егістің өсу жылдамдығын, аурулары мен зиянкестердің әсерін, қолайсыз ауа райының тигізген зиянын бақылап отырады. Егін жинау алдында дақыл сабағының жағдайын және пісудің біркелкілігін, жатып қалған егіс учаскелерін және жалпы егістегі оның үлесін анықтайды.

Жер асты суларын табу мақсатында, жату тереңдігін, тұздылығын және орналасу территориясын анықтау үшін аэро және ғарыштық суреттерді гидрогеологиялық дешифрлеу жүргізеді. Гидрогеологиялық дешифрлеу екі вариантпен жүргізіледі: индикациялық және ландшафттық [2].

Бірінші вариантта жер асты суларының сыртқы белгілерін пайдаланып анықтайды, яғни, өсімдіктердің белгілі түрлеріне және олардың топтарына, топырақ түрлеріне және кейбір геоморфологиялық шұңқырлардың пайда болуына қарап анықтайды. Бұл ең кең тараған тәсіл. Ол қарапайым және оңай, бірақ, территорияның гидрогеологиялық сипаттамаларын анықтау үшін көп еңбекті қажет етеді.

Шолып дешифрлеу кезінде индикаторлардың тура белгілерін пайдаланады. Ең маңызды белгілерге фотокөріністің өңі жатады. Өсімдіктің өсу кезеңіне және құрамына, топырақтың түріне және ылғалдығына байланысты фотокөріністің өңі өзгереді. Мысалы, биіктеу жерлердің өсімдіктері қураған сайын оның өңі ашық бола бастайды, ал тұщы су бар жерлерде өсімдіктер көгеріп фотокөрініс өңі қарайып тұрады. Ащы жер асты сулары төмендегенде жер беті ашық түспен айқындалады. Олардың көрінісі біркелкі емес ақ таңлақ болып келеді. Өсімдіктер біріңғай қураған кезде, яғни, өңдері біркелкі болғанда,

индикациялық приоритер топыраққа ауысады. Тұзды топырақтың өңі тұщы топыраққа қарағанда ашық болады [2,3].

Эрозиялық процестердің өзгешілігі және жылдамдығы тікелей шолу және өлшеу арқылы анықталады. Кейбір сандық сипаттамалар (аудан, ұзындық, биіктік айырмасы т.б.) топографиялық картадан алынады. Аэрофотосуреттер карталарға қарағанда толық ақпарат бере алады. Түсіру уақытын және түсіру жүйесінің элементтерін дұрыс таңдаған кезде суреттен топырақтың шайылу көрсеткіші, сызықтық эрозия элементері және т.б. туралы егжей-тегжейлі ақпарат алуға болады. Ауылшарушылық жерлердің кейбір сипаттамаларын, мысалы, көлбеулікті немесе көлбеу бұрышын тікелей суреттен анықтауға болады. Қазіргі кезде эрозияның пайда болу тегі туралы дәлірек ақпаратты фототеодолиттік түсіріс нәтижелерінен алады. Эрозиялық процесті сараптау үшін бұрынғы аэрофототүсіріс материалдарын пайдаланады. Түсіріс жүйесінің анық көру қабілетіне және жер бетінің көлемі мен пішініне байланысты түсіріс масштабын таңдайды. Стереоөлшеу дәлдігіне байланысты f_k және H шамаларын таңдайды. f_k және H шамалары кішірейген сайын аэросурет бойынша өлшенген аудандар және ұзындықтар дәлдігі төмендейді. Бедер сипаттамаларын, шағын су жинау аудандарын, ірі орларды, жар-қабақтарды дешифрлеуде, су шайған кейбір учаскелерді, адам тіршілігінің әсерінен болған (терраса, қорғаныс екпе ағаштар немесе бұталар) эрозиялық процестерді 1:30000–1:50000 масштабтағы суреттер бойынша дешифрлеуге болады. Жылға арналарының сипаттамаларын, су жинау алқаптарын және адам тіршілігінің әсерін анықтауда 1:10000–1:15000 масштабтағы суреттер қолданылады. Ал осы объектілерді толығырақ және егжей-тегжейлеп зерттеу үшін 1:5000–1:7000 масштабтағы суреттер керек болады. Бұндай суреттер екінші ұзын фокусты АФА объективінің көмегімен алынады. Барлық жағдайда суреттерді үлкейту арқылы дешифрлеу мүмкіндігін арттырады. Суреттердің ақпараттығы суретке түсіру уақытына ғана тәуелді емес, сонымен қатар, эрозиялық объектіге қарағанда күннің орналасу және түсіру биіктігіне байланысты болады.

Эрозиялық процестерді зерттеуге контактілі және үлкейтілген суреттерден басқа бұрынғы фотопландар, топографиялық карталар, топырақ карталары, эрозияға қарсы шараларды ұйымдастыру жобалары және де басқа қашықтан бақылау материалдары қолданылады. Су жинау шекарасын анықтау үшін стереофотосхеманы қолданған ыңғайлы. Сондай-ақ, ауылшаруашылық жерлердің еңістік жерлерінің картасын құруға да ыңғайлы. Су жинау шекарасын су бөлгіш сызықтарының бойымен стереомодель бойынша белгілейді. Планиметрдің, палетканың немесе басқа құралдардың көмегімен су жинау учаскесінің жалпы ауданын анықтайды [2].

Қашықтан бақылау тәсілдері эрозиялық процестер динамикасын тұрақты бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, жыралардың көбейуін, орлардың үлкейу жылдамдығын, көшкін қозғалысын т.б. Бұндай зерттеулер жүргізу үшін, әдетте, арнайы учаскелерді таңдайды. Фотограмметриялық өлшеулер нәтижелерін салыстыру үшін алынған шамалар біркелкі координаталар жүйесінде болуы керек. Ол үшін арнайы алынған учаскелерде тұрақты пландық және биіктік негіз нүктелері болуы керек. Нүктелердің жиілігі әр жұмыстық ауданда кемінде төрт нүкте болатындай етіп жасалады.

Қашықтан бақылау жиілігі қойылған мақсатқа байланысты анықталады. Мысалы, қар суының немесе жауынның салдарынан қысқа мерзімдегі эрозияның пайда болуы немесе көп жылға бақылау нәтижесінде ордың ұлғайуы. Бірінші жағдайда зерттеу құбылысының пайда болғанға дейінгі суретін және болғаннан кейінгі суреттерді талдау барысында анықталады. Екінші жағдайда жаңадан түсірілген сурет бұрынғы суретпен салыстыру арқылы анықталады.

Ордың енін және тереңдігін формулалар бойынша анықтайды:

$$L = \frac{B}{p}(x_o - x_c) \quad \text{және} \quad h = \frac{B}{p}(z_o - z_m) \quad (1)$$

бұл жерде B – суретке түсіру базисы; p – бойлық параллакс; x_o және x_c – стереоөлшегішті ордың оң және сол жақ шетіне бағыттап аспаб шкаласынан алынған сандар; z_o және z_m – марканы ордың бетіне және түбіне бағыттағанда аспаб шкаласынан алынған сандар.

Ордың көлденең қима ауданын мынадай формуламен анықтайды:

$$P = \frac{1}{2} \left(\frac{B}{p} \right)^2 \sum_1^n x_k (z_{k+1} - z_{k-1}) \quad (2)$$

бұл жерде x_k және z_k – стереоаспабтың маркасын полигон нүктелерімен қосқандағы X және Z шкалаларынан алынған сандар.

Ор көлемін есептеу үшін мынадай формула қолданады:

$$v = \sum_1^m \frac{P_k + P_{k+1}}{2} L_k, \quad (3)$$

бұл жерде P_k – k нүктесінің қима ауданы; L_k – көрші қималардың арасындағы ұзындық. Айтылған сипаттамаларды қашықтан бақылау материалдарының көмегімен анықтауға болады.

Кешендік қалпына келтірудің техникалық жобасын құрастыру үшін зерттеу территориясының ірі масштабтағы топографиялық түсірісі негіз болады. Бұл территорияның ауданына, бүліну сипаттамасына (карьер тереңдігі, үйінді жағдайы және көлемі) және қалпына келтіру бағытына байланысты масштабтары 1:1000-нан 1:5000 дейінгі және бедер қимасы 0,5 немесе 1,0 м топографиялық негіз дайындайды.

Соңғы жылдарда жерді қайта өңдеу мақсатында территорияны түсіру үшін қашықтан бақылау тәсілдері кеңінен қолданылып келеді. Бұл тәсіл еңбек шығындарын төмендетеді және алынған ақпараттың сенімділігі мен дәлдігін арттырады. Қашықтан бақылау тәсілі арнайы аэроғарыштық түсіріс жұмыстарын жүргізуге немесе өткен жылдардағы мемлекеттік аэроғарыштық түсіріс материалдарын пайдалануға негізделген. Арнайы аэроғарыштық түсіріс жұмыстарын бүлінген жерлердің ауданы өте үлкен немесе аудан аумағында көптеген шағын учаскелерді зерттеу мақсатында қолданылады. Топографиялық план құрастыру тәсіліне және план дәлдігіне қойылатын талапқа қарай аэроғарыштық түсіріс параметрлерін анықтайды. Қайта өңдеу жобасын құрастыру үшін көп жағдайда масштабтары 1:1000 – 1:5000 және қима биіктіктері 0,5 немесе 1,0 м болатын топографиялық негіз қызмет атқарады.

Жерді қайта өңдеудің топографиялық планын құрастыру және топографиялық сипаттаманы алу үшін қолданылатын аэрофототүсіріс материалдарына стереофотограмметриялық тәсіл негізгі болып саналады. Бұндай жағдайда аэрофототүсіріс параметрлерін таңдау негізінде түсіріс объектісінің биіктік анықтау дәлдігіне байланысты болады. Суретке түсіру биіктігін мынадай формуламен анықтайды:

$$H \approx \frac{P}{m_{\Delta p}} m_h \quad (4)$$

Мысалы, $m_h \leq 0,1$ м, $m_{\Delta p} = 0,01$ мм және $p = 70$ мм деп алатын болсақ, суретке түсіру биіктігі $H \approx 700$ м болады. Нүктелердің пландық орын дәлдігін қамтамасыз ететін суретке түсіру масштабы m мынадай формуламен анықталады:

$$m \leq \frac{\tilde{\sigma}_{nl}}{\tilde{\sigma}_{cy}} M, \quad (5)$$

бұл жерде $\tilde{\sigma}_{nl}$ – пландағы нүкте орнының қатесі; $\tilde{\sigma}_{cy}$ – суреттен нүктені ажырату және өлшеу дәлдігі; M – құрастыру планының масштабы. Мысалы, $M=1000$, $\tilde{\sigma}_{nl}=1,0$ мм, $\tilde{\sigma}_{cy}=0,1$ мм болса, $m \leq 10000$ болады.

Бұл талапты орындау үшін және жоғарыдағы есептелген биіктік бойынша аэрофототүсірісті $f_k=70$ мм АФА-ның көмегімен жүргізу керек. Берілген масштаб бойынша пландағы нүкте орнының қатесі талапқа сәйкес болуы үшін АФА-ның фокус ұзындығы қандай болуы керек екендігін мынадай формуламен анықтайды:

$$f_k \geq \frac{r \cdot h}{\delta_h \cdot K \cdot M}, \quad (6)$$

бұл жерде r – суреттің негізгі нүктесінен анықтау нүктесіне дейінгі ұзындық; h – жер бетіндегі нүктенің трансформирлеу жазықтығынан биіктігі; δ_h – нүктенің жер бедеріне байланысты фотопландағы қалдық жылжуы; K – суреттің үлкейту коэффициенті.

Қорытынды

Кез келген уақытта қолданылуы мүмкін және ең тез және арзан тәсіл қашықтан бақылау тәсілі. Шолушы жеткілікті дәлдікпен егіс алқаптарын және олардың аудандарын анықтай алады, әсіресе, жинау жұмыстарының сапасын және жұмыс барысын бақылауда өте тиімді. Агротехникалық және агрохимиялық шараларды қолдану сапасын бақылауда түсіріс аспаптары қолданылады. Мысалы, минералдық тыңайтқыштарды енгізу, дұрыс суару жұмыстарының сапасын аэрофотосуреттер бойынша әділ бағалауға болады. Жер бетіндегі зерттеулерге қарағанда аэрофототүсіріс құралдарының көмегімен бақылау басымырақ, өйткені маман аурулардың таралу шекарасы туралы толық мәлімет ала алады. Бұл өнімді құтқаруға бағытталған жұмыстарды ұйымдастыруды және жоспарлауды жеңілдетеді. Гидрогеологиялық ізденіс үшін аэрофототүсірістің ең қолайлы уақыты көктем мезгілі немесе жаздың басы болады.

Эрозиялық процестердің динамикасын тез және егжей-тегжейлі анықтауда қашықтан бақылау тәсілін қолданған өте ыңғайлы. Бөлек қалпына келтіру жерлерінің топографиялық негізін құрастыру кезінде суреттерді байланыстыруды шартты координаттық жүйеде орындауға болады. Егер бүлінген жерлердің ауданы 5 км^2 асса, мемлекеттік геодезиялық торды жиілендіруге талап қоюға болады. Анықталған негіз нүктелері болашақта жобаны жер бетінде белгілеу үшін қызмет етеді. Картографиялық аймақта 1:10000 немесе 1:25000 масштабтағы карталар бар болса, суреттерді байланыстыруды камералдық тәсілмен жүргізуге болады. Бұндай жағдайда қалпына келтіру учаскелерін жер бетінде белгілеу үшін координаталары фотограмметриялық тәсілмен алынған контурлік нүктелерді пайдаланады.

Әдебиеттер

1. Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. М., КолосС, 2016.
2. Бектанов Б.К. Фотограмметрия. Алматы, МОН РК, Агроуниверситет, 2011.
3. Елешев Р.Е., Рамазанова Р.Х., Балгабаев А.М. Агрохимия, Алматы, «Дулат», 2011.

Асылбек Б.С., Бектанов Б.К.

ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В статье приведены пути эффективного использования материалов дистанционного зондирования по определению состояния сельскохозяйственных культур, дистанционные поиски грунтовых вод, определение эрозии почв и составление проектов рекультивации нарушенных земель. А также даны рекомендации по рациональному использованию земельных ресурсов и увеличению урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, фотограмметрия, плодородие почв, эрозионные процессы, дешифрование снимков.

Asylbek B.S., Bektanov B.K.

FEATURES OF REMOTE SENSING FOR THE STATE OF AGRICULTURAL CROPS AND SOIL COVER

The article describes the ways of effective use of remote sensing materials to determine the state of agricultural crops, remote search for groundwater, determination of soil erosion and when drawing up projects for reclamation of disturbed lands. And also recommendations are given on the rational use of land resources and increase the yield of agricultural crops.

Key words: remote sensing, photogrammetry, soil fertility, erosion processes, image decoding.

УДК: 631. 67

Барысбеков А., Сырлыбаев Г.

Казахский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА АСТАНА-2

Аннотация

В статье ставится задача по изучению и разработке технологии облучения семян яровой пшеницы нового районированного сорта Астана-2, с целью повышения её качества и продуктивности. Одним из важнейших факторов повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур является повышение посевных качеств семенного материала.

Ключевые слова: кратность обработки, гелий-неоновый лазер, мощность излучения 30 мВт, длина волны излучения.

Введение

Яровая пшеница мягких сортов является одной из самых распространённых продовольственных культур в Казахстане. Основные площади в нашей стране она занимает на севере Казахстана. В Акмолинской области площадь под яровую пшеницу составляет порядка 3 935 тыс.га.