

**«Ғылым және инновациялар:
Қазақстан Республикасы және
халықаралық тенденциялар»**

халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференция материалдары

**«Наука и инновации:
Республика Казахстан и
международные тенденции»**

материалы международной
научно-практической конференции

**« Science and Innovations:
The Republic of Kazakhstan
and international trends »**

materials of Overseas scientific and
practical conference

АСТАНА ХАЛЫҚАРАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯ: ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖӘНЕ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТЕНДЕНЦИЯЛАР

**Халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференция материалдарының жинағы**

Нұр-Сұлтан қ, 2020 ж.

НАУКА И ИННОВАЦИИ: РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

**Сборник материалов международной
научно-практической конференции**

г.Нур-Султан, 2020 г.

Нұр-Сұлтан
2020



Байдилдаева И.К., Топепова Г. К., Турабеков М.Р., Асқар А. А. Алматы обылысы бойынша ірі қараның лейкозына мониторингтік зерттеу жүргізу	260
Байспай Г.Б. АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ	264
Балгимбаева У., Алиханов К.Д., Ph.D, Манкибаев А.Т., Кулатаев Б.Т., Таипова А.А. ҚҰСТАРҒА АРНАЛҒАН ҚҰРАМА ЖЕМ ҚҰРАМЫНДАҒЫ УЫТТЫ ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ НӘТИЖЕЛЕРІ	268
Гаппаров А.З. ҮЛКЕН ЖӘНЕ КІШІ АЛМАТЫ ӨЗЕНДЕРІНІҢ БАССЕЙІНІНДЕГІ МИНИМАЛДЫ АҒЫН СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ ӨЗГЕРУІН БАҒАЛАУ	273
Даулеткалиева А.Н. ЭТИКА ВЗЛОМА: СТОИТ ЛИ ЕЕ УЧИТЬ?	278
Ергумарова М.О., Шалхарова Д.Ж., Турабеков М.Р., Байдилдаева И.К. САРКОЦИСТОЗ КЕЗІНДЕГІ ІРІ ҚАРА МАЛЫ ЕТІНІҢ САНИТАРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ	282
Жумагазеева Д.Ж., Минжанова Г.М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, НА ПРИМЕРЕ БОСТАНДЫКСКОГО РАЙОНА ГОРОДА АЛМАТЫ	287
Zholdasbek A.E. HYDROLOGICAL ANALYSIS OF THE TOVOL-TURGAY WATER BASIN	294
Испулова Д.И., Кулатаев Б.Т., Манкибаев А.Т., Турабеков М.Р. Умбетжанов К.Ж. АЗЫҚ ҚОСПАЛАРЫН УЫТТЫЛЫҒЫ БОЙЫНША ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ	300
Канапиянова Д.Г., Сазанбаева А. МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ	303
Канжанова А.С. ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ ӘДІСІН НАҚТЫ ЕГІНШІЛІКТЕ ҚОЛДАНУ	307
Карабаева А.С, Исабаев А.Ж.,Шарапова У.А. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ МАСТИТАХ	314
Керимова Ж., Ахапов Е. Шимизу К. КИОТО ЭКО-МОДЕЛЬ ҚАЛАСЫНЫҢ ЭКО-САЯСАТЫ: ҚАЛДЫҚТАРДЫ АЗАЙТУ СЕКТОРЫ	319
Кулакова Ю.В., А.Ж. Исабаев, Г.А. Апдраим, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ Г.КОСТАНАЙ	326
Қопабаева Г.А. СУДЫ ХЛОРЛАУДЫҢ ЭНТЕРОБАКТЕРИЯЛАРҒА ӘСЕРІ	330
Макарова В.А., Л.М. Павличенко, М.А. Севериненко, О.С. Мильц ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛИРА НА РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ	336
Матқасым М.М БАЛҚАШ КӨЛІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ	342
Мильц О.С., Макарова В.А., Севериненко М.А, Войцеховский И.В. СОВРЕМЕННАЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ОБЪЕКТАМ ЛИРА	346
Moldabekov Zh.M., Zhukeshov A.M., Nikulin V.Ya. DETERMINATION OF RADIAL NEUTRON EMISSION IN PLASMA FOCUS DEVICE BY ACTIVATION METHOD	354
Мусагалиева А.Н., Маратулы Д. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	359
Нургалиева Д.А. ИЗУЧЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ СОДЕРЖАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «АНАЛИЗ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ» В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	364
Нургалиева Д.А, М.К. Досмагамбетова, СИНТЕЗ ПОВЕРХНОСТНО МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНО-ЦЕОЛИТНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕРЫ	371
Нурлан А.Н., Жолдасбек А.Е. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЖИМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАЗАХСТАНА	376

ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ ӘДІСІН НАҚТЫ ЕГІНШІЛІКТЕ ҚОЛДАНУ

А.С.Канжанова

Aliya.kanzhanova@kaznu.kz

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы,
Қазақстан Республикасы

Соңғы онжылдықта Жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) әдісі қарқынды дамуда, ал одан алынатын ақпараттың көлемі үздіксіз өсуде. Жер жамылғысының спектрлік-шағылысу сипаттамаларын тұрақты өлшеу мүмкіндігін қамтамасыз ете отырып, ЖҚЗ қазіргі заманғы жүйелері өсімдіктердің кеңістіктік бөлінуі және динамикасы туралы ақпаратты жинаудың тиімді құралы болып табылады [1].

Нақты егіншілік - бүгінгі күнгі әлемдік тренд. Нақты егіншіліктің мәні-агротехнологиялық операцияларды басқару, топырақ жамылғысының вариабелділігін және мәдени өсімдіктер егістігінің жай-күйін барынша ескере отырып жүзеге асыру болып табылады. Негізгі міндеті - егістіктің әрбір элементарлық учаскесі топырағының әлеуетін барынша пайдалану, тыңайтқыштарды енгізу, тұқым себу кезіндегі шығындарды оңтайландыру және нәтижесінде пайданы барынша көбейту болып табылады.

Нақты егіншілік тұжырымдамасын іске асыру кезінде жаһандық жерсеріктік навигациялық жүйе аспаптарын, Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) құралдарын, қашықтықтан зерделеу деректерін (ғарыштық бейнелер), борттық компьютерлерді, ауыл шаруашылығы мақсатындағы робототехникалық құрылғыларды пайдаланатын, белгілі бір шарттарға бейімделген шешімдер қабылдауды қолдау жүйесі құрылады.

Электрондық өріс картасы - агрофизикалық, агрохимиялық, технологиялық, географиялық өріс параметрлері сияқты өрістің электрондық базасы, географиялық координат анықтамасына ие және мамандандырылған карта қабаттарында жүйелендірілген.

Нақты егіншілік тұжырымдамасы өсімдік шаруашылығында еңбек өнімділігін арттыруға, агроөндірістің басқарылуын арттыруға, экономикалық тұрғыдан тиімді сортты табуға, жер ресурстарын ұтымды пайдалануды қамтамасыз етуге және өндірістік ресурстарды, мысалы, жанар-жағармай материалдарын, өсімдіктерді қорғау құралдарын, гербицидтер мен улы химикаттарды, тұқымдарды, техника ресурстарын, еңбек шығынын және т. б. пайдалануды оңтайландыру есебінен шығындарды қысқартуға бағытталған жаңа ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу үшін қажет. Бұл қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар мен спутниктік навигацияның жаһандық жүйелерін, жерді қашықтықтан зерделеу әдістерін кешенді пайдаланбай мүмкін емес.

Қазіргі уақытта электрондық өрістер карталарын құрудың бірнеше әдістері бар — бұл навигациялық қондырғысы бар GPS-навигатор немесе жоғары ажыратымдылықтағы спутниктік суреттерді пайдалану (1-6 м).

Спутниктік суреттерді пайдалану жағдайы картографиялық негізге байланысты. Спутниктік суреттерде координаталық тор болғандықтан, жерді пайдалану кезінде қарапайым контур өрісі арқылы электрондық карта сызылады.

Алайда, ең басты алынған мәліметтерді өңдейтін және жұмыстың нәтижесін көрсететін қажет құрал-ол бағдарламалық қамтамасыз ету-геоақпараттық жүйе (ГАЖ). Жергілікті ГАЖ бағдарламаларына мысал ретінде Objectland, Quantum GIS (QGIS), AgroPanorama, AgrarOffice, ArcGIS және т.б. жатады. Сонымен қатар, ГАЖ-ны пайдалану кезінде мамандардың жетіспеуі, бағдарламалардың қымбаттығы және бастапқы дамудың қиындықтары сияқты келесі проблемалар туындайды.

ГАЖ-де орналасқан өрістердің электронды картасы:

- өрістер мен жұмыс алаңдарының нақты ауданын анықтау;
- өндірістік объектілер арасындағы қашықтықты есептеу;
- кен орнының тарихын ұзақ уақыт сақтауға;
- өндірісті технологиялық, экономикалық талдау;
- автоматтандырылған есеп беруге мүмкіндік береді.

ГАЖ ауыл шаруашылығы саласында жүрген өндірушілер үшін өздерінің өрістері жайлы мәліметтерді алу мүмкіндігін айтарлықтай жеңілдетеді. Ол үшін Агроном өсірілетін дақылдар бойынша жедел мәліметтер мен технологиялық процесстерді енгізеді, ал өңдеу және қорыту ГАЖ бағдарламасымен жүргізіледі.

ГАЖ ауыл шаруашылығы алқаптарына қашықтықтан бақылау жүргізуге, егіс алқаптарының жай-күйіне жедел мониторинг жүргізуге, ауыл шаруашылығы техникасының мониторингіне және ауыл шаруашылығы операцияларын жоспарлауға мүмкіндік береді. Бұл алқаптардың электрондық карталары ақпаратты сақтаудың қарапайым операциялық бірлігі ретінде өндірісті бақылаудың кез келген ақпараттық жүйесінің негізі болып табылатындығымен байланысты [2].

Агрокешеннің көптеген компаниялары нақты егіншілік және ауыр техника жұмыстарын бақылау үшін жабдықтар сатып алуға айтарлықтай қаржы ресурстарын сала отырып, үнемі жаңартып отырады. Алайда, бұл технологиялар көптеген операцияларды алдын ала жоспарлауға (техника қозғалысының траекториялары, маршруттары, олардың ұзақтығы мен ұзақтылығы, жұмыстың постанализі), агрожүйелердің жай-күйін жедел бағалауға, уақытылы басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік беретін алаңдардың нақты электрондық карталары болмаған кезде тиімсіз болады.

Қашықтықтан зерделеу мәліметтері агроциклдің операцияларын жүргізу үшін, оның ішінде минералды тыңайтқыштарды, өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдары және мелиоранттарды саралап енгізу үшін электронды карталарды жасау кезінде де пайдаланылады.

Нақты егіншіліктің тиімді құралдарының бірі Жерді қашықтықтан зерделеу болып табылады. Аграрлық геоақпараттық жүйелерде 1:10000 масштабтағы егістік карталары негізгі дерек көздері болып табылады. Бұл карталар әр түрлі техникалық және бағдарламалық құралдарды пайдалана отырып жасалады. Жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) деректерін пайдалану арқылы ауыл шаруашылығы алқаптары туралы барынша нақты және толық

түсінік алуға болады. Бұл технология жер беті және онда орналасқан объектілер, атмосфера, мұхиттар, жер қыртысының жоғарғы қабаттары туралы ақпаратты байланыссыз әдістермен алуды, тіркеуші аспап зерттеу объектісінен едәуір қашықтыққа алыстатуды талап етеді.

Қашықтықтан зерделу әдістері ғарыш аппараттарында орналастырылған сенсорларды қолдануға негізделген және сандық өңдеуге бейімделген форматтарда және электромагниттік спектрдің кең ауқымында электромагнитті сәулеленуді тіркеуге арналған. ЖҚЗ әдістерінің көпшілігінде шағылысқан сәулеленудің инфрақызыл диапазоны, электромагниттік спектрдің жылу инфрақызыл және радиодиапазоны қолданылады.

Қашықтықтан зерделеудің негізгі әдісі аэроғарыштық түсірімдерді пайдалануға негізделген аэроғарыштық зерделеу болып табылады. Бұл нақты объектілердің екі өлшемді бейнесі, белгілі бір геометриялық және радиометриялық (фотометриялық) заңдылық бойынша объектілердің жарықтығын оптикалық тіркеу жолымен алынған, көрінетін және жасырын объектілерді, қоршаған ортаның құбылыстары мен процестерін зерттеуге, сондай-ақ олардың кеңістіктік жағдайын анықтауға арналған.

Жер беті жүздеген зерттеу серіктерімен зерттеледі. Олардың жұмыс барысында алынған суреттер, түрлі салалардағы ғылыми ізденістер үшін маңызды ресурс. Ауыл шаруашылығы жерлерін зерттеу кезінде спутниктерде орнатылған жоғары рұқсат ету қабілеті бар спектрометрлер әр өріс туралы беретін ақпарат көзі болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақылдарының спектрлік шағылысу қабілеті жеке және толқынның әртүрлі ұзындығының шағылысу ерекшелігімен ерекшеленеді. Өсімдіктің шағылысу қабілетін біле отырып, оны спектральды суреттерде анықтауға және оның жай-күйінің стресстігін бағалауға болады.

Жерді қашықтықтан түсіру бірнеше спектрлік диапазонда жүргізіледі. Фотосинтетикалық белсенділік спектрдің қызыл аймағында шағылысу коэффициенттерінің неғұрлым төмен мәніне және жақын инфрақызыл мәндерге әкеледі. Суреттерді өңдеу және түсіндіру үшін түсірілім факторларын ескеретін спектралды индекстер қолданылады — бұлттылық, көлеңкелер, учаскенің рельефі, күн сәулесінің әртүрлі құлау бұрыштары, түсіру бұрышының айырмасы, қоршаған ортаның әсері.

Аэроғарыштық суреттерді авиацияның техникалық құралдарының (АН-2, Ан-30, Cessna, L-410 типті ұшақтар; Ми-8Т, Ка-26 типті тікұшақтар), ұшқышсыз ұшу аппараттарының (ҰҰА) немесе спутниктердің (Ресурс-DC, WorldView-1, WorldView-2, GeoEye-1, QuickBird, IKONOS, Pleiades-1A, Pleiades-1B, ALOS (prism, Avnir-2), Rapideye, Cartosat-1 және Cartosat-2 және resourcesat-1, Alos (palsar), Radarsat -1, Radarsat-2, Terrasar-x, cosmo-Skymed-1-4 және т. б.) көмегімен алынады.

Көптеген зерттеу серіктерінің суреттері интернетте еркін қолжетімді (NASA, Еуропалық ғарыш агенттігінің сайттарында бар), бірақ спектралдық индекстерді қолданбайынша олардың ақпараттылығы аз болып келеді.

Жерді қашықтықтан зерделеу әдісіне аэрофототүсіріс және аэроғарыштық суреттер негізіне енеді.

Ұшқышсыз ұшу аппараты-бұл борттағы экипажсыз, қозғалтқышпен жабдықталған және арнайы міндеттерді орындау үшін жеткілікті пайдалы жүктемесі мен ұшу борышы бар ұшу аппараты. Оның бағдарламалық-аспаптық жабдыкталуына интеграцияланған навигациялық жүйе, спутниктік навигациялық жүйенің қабылдағышы, ұшу ақпаратының жинақтаушысы кіреді. ҰҰА қолмен іске қосылады, жерден ұшырылып, ГАЗ-мен алдын ала жоспарланған бағыт бойынша автоматты режимде отырады. Сондай-ақ ҰҰА жергілікті жердің сандық түсірісін орындап, үш өлшемді моделін береді. Әрбір сурет сандық ақпараттың (суреттің орталық нүктесінің географиялық координаттары, түсірілімнің биіктігі, экспонаттау бұрышы) және ГАЗ-жүйелерде тасымалдауға және пайдалануға арналған телеметриялық мәліметтердің толық жиынтығымен сүйемелденеді.

ҰҰА қашықтан басқару пультінің көмегімен қолмен басқару режимінде, сондай-ақ автоматты және жартылай автоматты режимде де жұмыс істей алады. Автоматты басқару берілген траектория бойынша, берілген биіктікте, берілген жылдамдықпен және бағдар бұрыштарымен толық автономды ұшу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Ол борттық бағдарламалық құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Жартылай автоматты басқару кезінде ұшу бастапқыда берілген параметрлер бойынша автопилоттың көмегімен автоматты түрде жүзеге асырылады. Бірақ оператор интерактивті режимде маршрутқа өзгерістер енгізе алады.

Ұшақтардың көмегімен жүргізілетін аэрофототүсіріспен салыстырғанда ҰҰА-ны қолдану келесі артықшылықтарға ие: шағын биіктіктен және объектілерге жақын жерден түсіру мүмкіндігі; жоғары шешімді суреттерді жедел алу; Төтенше жағдайлар аймақтарында ұшқыштардың өмірі мен денсаулығы үшін қауіпсіз қолдану мүмкіндігі.

Ғарыш түсірілімдерін орындау үшін әртүрлі ғарыштық аппараттар қолданылады. Қазіргі уақытта орбитада жұмыс істейтін коммерциялық ғарыш аппараттарының, әсіресе шетелдік маркалардың саны ұлғаяуда. Landsat (АҚШ), SPOT (Франция), IRS (Индия), Alos (Жапония) картографиялық спутниктері, Cartosat (Үндістан), ikonos, QuickBird, GeoEye (АҚШ), соның ішінде радиологиялық TerraSAR-X және TanDEM-X (Германия) жерсеріктері, демек, интерферометриялық түсіруді орындайтын түсірілімдер. RapidEye (Германия) ғарыш мониторингі спутниктерінің жүйесі табысты пайдаланылуда.

ЖҚЗ нәтижесінде алынған мультиспектралық суретті өңдеу кезінде жиі түрлендірулер жасалынады, олар "индекстік" суреттер деп аталады. Матрицалармен математикалық операциялар негізінде белгілі бір арналарда жарықтылық мәндері бар растрлық суреттер пикселдермен есептелген "спектралды индекс" беріледі. Осының негізінде алынатын суреттермен одан әрі қарай зерттеулер жүргізеді. Ол өз кезегінде өсімдік жағдайын зерттеу және бағалау үшін кеңінен қолданылады, оны вегетациялық индекстер деп атайды. Олар пикселдердің жарықтық айырмашылықтарына негізделген [3].

Вегетациялық индекстер – өсімдіктердің жай-күйін бағалау үшін қолданылатын спектралды индекстер. Олардың 160 түрі бар және ең көп таралғаны-NDVI.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index — нормаланған сараланған вегетациялық индекс) — электромагниттік спектрдің қызыл және инфрақызыл аймағын есепке алатын фотосинтетикалық биомассаның сандық көрсеткіші. Спектрдің қызыл аймағына (0,62 - 0,75 мкм) Күн радиациясын хлорофиллмен ең көп жұтуы, ал жақын инфрақызыл аймаққа (0,75 - 1,3 мкм) жасушалық құрылымымен энергияның ең көп бейнеленуі келеді.

Спутниктік мониторингті қолданудың басты артықшылықтарының бірі ұзақ уақыт аралығында деректерді салыстырмалы талдау мүмкіншілігі болып табылады. Бір аумақты түсіру бірнеше күнде бір рет кезеңділікпен жылдар бойы түсіру мүмкіндігі жүзеге асырылады. Бұл тәсіл арқылы бірнеше жыл бойы жеке алқаптар мен учаскелердің өнімділік динамикасын қарауға мүмкіндік береді.

Келесі жерсеріктердің түсірілімдері жиі қолданылады:

- Landsat 7, 8-түсіру мерзімділігі 8 күнде 1 рет. Landsat 7 пиксельге 15 - тен 60 м дейін, Landsat 8-30 м ажыратымдылығы бар 8 спектрлік диапазондағы суреттерді ұсынады.

- Terra және Aqua-1999 және 2002 жылдары іске қосылған. MODIS орташа рұқсат етілген спектрорадиометрімен жабдықталған (250 м-ден 1 км-ге дейін рұқсат етілген спектрдің 36 диапазонында түсіруді жүргізеді). Түсіру күніне бір рет жүргізіледі.

- Sentinel 2a, 2b-2015 және 2017 жылдары іске қосылды. Кең бұрышты көпканалды спектрометрлермен 13 спектралды каналдармен жабдықталған. 5 күнде 1 рет жиілікпен бір аумақты түсіреді [4].

Егіс алқаптарының вегетациялық индекстерінің маусымдық және көпжылдық динамикасын анықтау өзекті мәселе болып табылады. Бұл зерттеулерге көптеген жұмыстар арналған. NDVI -дің ерекшеліктерінің бірі болып алқаптардағы дақылдарды анықтау, өнімділікті болжау, өңгіштікті бағалау, пайдаланылмайтын жерлерді бөлу табылады. Әдетте, әрбір жедел бірлік үшін: өріс, өріс учаскесі – немесе әкімшілік бірлік үшін әр күнге тиісті контурдың шекарасындағы индекстің орташа мәні есептеледі. Одан кейін дақылға арналған эталон құрылады, оның негізінде егістіктерді әртүрлі алгоритмдер негізінде бөлу жүргізіледі, мысалы, дискриминанттық талдау, "random forest" және т. б. Мұндай тәсілде аумақтың ландшафтық ерекшеліктері сирек есепке алынады: топырақ жамылғысы, морфометриялық сипаттамалары және т.б, олар өсімдіктердің даму ерекшеліктеріне елеулі әсер етеді [5].

Қашықтықтан зерделеу мәліметтері мен геоақпараттық технологиялар жер бетіндегі зерттеулерді тікелей жүргізу мүмкін болмаған жағдайда, территорияның аумақтылығына байланысты және уақыт үнемдеу мақсатында егіс алқаптары туралы көлемді мәліметтерді талдауға мүмкіндік береді. Осы тұрғыда өсімдіктердің жай-күйіне және оның спектрлік-шағылысу сипаттамаларына әсер ететін басқа да факторларды да зерттеу қажет.

Пиксель өлшемі, түсірудің кезеңділігі, спектрометрдің рұқсат ету қабілеті-мұның барлығы маңызды сипаттамалар, бірақ алынған нәтижелердің шынайылығы суреттерді өңдеу тәсіліне байланысты болады .

Қолданылатын вегетациялық индекстер эмпирикалық анықталады және жарықтың физикалық қасиеттеріне, өсімдіктердің шағылысу қабілетіне және

басқа да маңызды сипаттамаларға негізделеді. Мұндай тәсілде аумақтың ландшафтық ерекшеліктері сирек есепке алынады: топырақ жамылғысы, морфометриялық сипаттамалары және т.б, олар өсімдіктердің даму ерекшеліктеріне елеулі әсер етеді.

Агроландшафттарда ауыл шаруашылығы қызметін жүргізу үшін беткейлер экспозициясының маңызы зор. Геоақпараттық бағдарламалардың құралдары экспозициялардың растрлық үлгілерін морфометриялық талдау әдістерімен алуға мүмкіндік береді. Беткейлердің көлбеу бұрыштарының картасы бұрыштардың таралуын статистикалық талдау нәтижелерін анық көрсетіп қана қоймай, ауылшаруашылық өндірісін ұйымдастыруда үлкен маңызы бар.

Жерді қашықтықтан зерделеу нәтижесінде алынған ғарыштық сурет негізінде егіс алқаптарының SRTM немесе DEM жергілікті жердің сандық моделі негізінде морфометриялық талдау нәтижесінде еңіс бұрыштарының және беткейлердің экспозицияларының шамалары анықталады.

Топырақ жамылғысының өзгергіштігін және өсімдіктің тиісті реакциясын анықтау нақты егіншілік жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Өсімдіктің өсуі мен дамуына әсер ететін топырақ параметрлерін анықтау, оларды түсіндіру және оңтайлы басқару шешімдерін қабылдау нақты егіншілік міндеттерінің бірі болып табылады [6].

Топырақтың бұзылуын болжау және топырақ эрозиясын бағалау үшін эрозияның бірнеше үлгісі бар. Топырақ ысырабын бағалаудың ең кең қолданылатын әдісі-топырақ ысырабының әмбебап теңдеуі (RUSLE) эмпирикалық модель болып табылады. Бұл теңдеу топырақ шығынының бастапқы әмбебап теңдеуін жаңарту болып табылады. RUSLE дала беткейлерінде күтілетін орташа жылдық эрозияны есептейді және төмендегі (1) формуламен есептеледі:

$$A=R*K*LS*C*P \text{ (1)}$$

Мұндағы: А фактор - топырақ эрозиясын бағалау, R фактор - жауын-шашын эрозиясы, К фактор - топырақ эрозиясының коэффициенті (топырақтың эрозияға бейімділігін, сондай-ақ судың мөлшері мен жылдамдығын білдіреді), LS фактор - төбенің ұзындығы мен беткейлік биіктігінің орнықтылық факторлары, С фактор - жер жамылғысын басқару факторы, Р фактор - топырақты сақтау практикасы факторы (контурлау, жол кесу және террасалар сияқты тәжірибелердің тірек әсерін сипаттайды) [7].

Осы факторлардың ішінде жерді қашықтықтан зерделеу арқылы жиі қолданылатын С-фактор. Оның нәтижесінде NDVI вегетационды индексі анықтайды.

LS фактордың дәлдігі DEM нәтижесіне байланысты.

Нақты егіншілік жүргізуде топырақ пен су ресурстарын сақтауды жоспарлау үшін, сондай-ақ топырақ шығынын және жауын-шашынның шығуын бағалау үшін, жерді қашықтықтан зерделеудің әр түрлі тәсілдерін ескере отырып, үлкен егістік алаңдардың бағалау тиімділігін арттыру және топырақ эрозиясы процестерінің уақытша мониторингілеу үшін қолданылады [8].

Қорытынды жасай отырып, нақты егіншілік технологияларын жүзеге асыру жаңа технологияларды қолдануды талап етіп қана қоймай, нақты уақытта өлшеудің кинематикалық режимін іске асыратын спутниктік қабылдағыштар мен Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) және аэрофототүсірістен және ұшқышсыз ұшу аппараттарынан (ҰҰА) алынған мәліметтер негізінде ауылшаруашылық өнімдерін мониторингілеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретіні туралы айтуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Плотников Д.Е. Разработка методов дистанционной оценки растительного покрова на основе многолетних спутниковых измерений квазипериодических вариаций спектральной яркости. Автореферат/ Москва, 2011. — 4 с.
2. Канжанова А.С., Раскалиев А.С. Нақты егіншілік технологияларын геодезиялық әдістермен қолданудың ерекшеліктері/ Инновациялық технологиялар - қр экономикасының кен-байыту және мұнай-газ секторларының негізгі және қолданбалы мәселелерін табысты шешудің кілті Сәтбаев оқуларының еңбектері. — том 2,—Алматы: 2019. — -№3-С. 43.
3. Трюфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие// СПб., Лань.- 2017.- С.23-27.
4. <https://aggeek.net/ru-blog/sputnikovyj-monitoring-v-selskom-hozyajstve>
5. Шинкаренко С.С., Бодрова В.Н., Сидорова Н.В. Влияние экспозиции склонов на сезонную динамику вегетационного индекса NDVI посевных площадей //Журнал Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2019. -№1(53). – С.96-102
6. Рулев А.С., Шинкаренко С.С., Бодрова В.Н., Сидорова Н.В. Геоинформационные технологии в обеспечении точного земледелия// Журнал Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2018. -№4(52). –С.116-121
7. Ashiagbor G., Laari P., Eric Kwabena Forkuo, Aabeyir R. . Modeling soil erosion using RUSLE and GIS tools // International Journal of Remote Sensing & Geoscience (IJRSG) -Volume 2, - Issue 4, -2013 – P.7-17
8. A. A. Thais, Caregnatto T.C., B.C.Rodrigo B.P.JoséMarcato, J.Dulce, B. B.R.Paulo, Tarso,S.Oliveira. Improving cover and management factor (C-factor) estimation using remote sensing approaches for tropical regions // International Soil and Water Conservation Research.- Volume 7, - Issue 4, - 2019,- P. 325-334