

Кімге: Қазақстан Республикасының Мемлекеттік қызмет істері агенттігіне

Кімнен: Т.А.Ә. және лауазымы: Қалықов Қайрат Еділұлы

Солтүстік Қазақстан облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы басшысының орынбасары

Күні: 2025 жылғы 20 қараша

Аналитикалық жазба

Тақырыбы: Орман шаруашылығында жаңа технологияларды қолданудың тиімділігі

Мақсаты: Заманауи цифрлық және техникалық шешімдердің орман ресурстарын басқару тиімділігін арттыруға, мониторингті жақсартуға, тәуекелдерді азайтуға және өндірістік процестерді оңтайландыруға әсерін бағалау.

Негізгі сөздер: Өрт және ормандарды заңсыз кесу, орман шаруашылығы саласындағы құқық бұзушылықтар, азаматтардың өтініші, мемлекеттік қызметтер көрсету.

1. Кіріспе

Қазақстан Республикасының орман шаруашылығы елдің экожүйесінде ерекше орын алады: ормандар топырақты қорғауды қамтамасыз етеді, су балансын реттейді, шөлейттенуге қарсы тосқауыл болып табылады, флора мен фаунаның жүздеген түрлерінің тіршілік ету ортасы ретінде қызмет етеді, сондай-ақ өнеркәсіп пен халық үшін құнды табиғи ресурсты білдіреді.

Алайда соңғы онжылдықтарда бұл сала бірқатар маңызды қиындықтарға тап болды:

1.1. Климаттың өзгеруі

Температура фоны жоғарылайды, бұл құрғақ күндер санының артуына, ауа мен топырақтың ылғалдылығының төмендеуіне, өрт қаупінің жоғарылауына әкеледі. Оңтүстік және орталық аймақтар қазірдің өзінде шөлейттену процестерінің әсерін сезінуде.

1.2. Орман өрттерінің жиілігі мен ауқымының өсуі

Өрттердің саны климаттың өзгеруіне байланысты да, адам факторына байланысты да өсуде. Қазақстанның кейбір өңірлерінде өрттердің 70% дейін адамдардың отпен абайсыз қарым-қатынасы салдарынан болады.

1.3. Заңсыз кесу және ағаштың көлеңкелі айналымы

Бақыланбайтын кесу орман жамылғысының деградациясына, биоөртүрліліктің жоғалуына және мемлекет үшін айтарлықтай экономикалық шығындарға әкеледі. Орман қорының жекелеген учаскелері заңсыз кесушілердің созылмалы қысымына ұшырайды.

1.4. Орман шаруашылығының шектеулі ресурстары

Көптеген өңірлерде кадрлардың жетіспеушілігі, қаржыландырудың жеткіліксіздігі, материалдық-техникалық базаның қартаюы байқалады. Көптеген процестер (түгендеу, патрульдеу, билеттерді рәсімдеу) әлі де көп уақытты қажет етеді.

1.5. Жедел ақпараттың болмауы

Дәстүрлі бақылау әдістері Нақты уақыттағы деректерді алуға мүмкіндік бермейді, бұл қауіп-қатерге жауап беру жылдамдығын төмендетеді. Мұндай жағдайларда дамудың негізгі бағыты орман ресурстарын басқару сапасын түбегейлі арттыруға қабілетті заманауи цифрлық, техникалық және талдамалық шешімдерді енгізу болып табылады.

Талдау жазбасын дайындау барысында Қазақстан Республикасының орман шаруашылығы саласында жаңа технологияларды пайдалану тиімділігін бағалауға бағытталған зерттеудің мынадай әдістері пайдаланылды:

1. Аналитикалық әдіс.

Орман шаруашылығын цифрландырудың нормативтік-құқықтық базасын, салалық регламенттерін, ғылыми жарияланымдарын және халықаралық тәжірибесін зерделеу жүргізілді. Бұл әдіс заманауи үрдістерді анықтауға және қазақстандық жағдайларда қолданылатын технологиялық шешімдерді анықтауға мүмкіндік берді.

2. Салыстырмалы (компаративті) талдау.

Орман шаруашылығын жүргізудің дәстүрлі әдістерін ГАЖ жүйелерін, қашықтықтан зондтауды, ұшқышсыз ұшу аппараттарын және автоматтандыру бағдарламаларын пайдалануды қоса алғанда, инновациялық цифрлық технологиялармен салыстыру жүзеге асырылды. Бұл енгізілген шешімдердің артықшылықтарын, кемшіліктерін және әлеуетті тиімділігін анықтауға мүмкіндік берді.

3. Экономикалық талдау.

Технологияларды енгізу шығындары есептелді, ресурстардың әлеуетті үнемделуі және енгізудің өтелімділігі бағаланды. Дәстүрлі және инновациялық тәсілдерді салыстыру жаңа технологияларды қолданудың экономикалық орындылығын анықтауға мүмкіндік берді.

2. Орман шаруашылығындағы заманауи технологиялар.

2.1. Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ)

ГАЖ - кеңістіктік деректерді жинауға, сақтауға, талдауға және визуализациялауға мүмкіндік беретін бағдарламалық және аппараттық құралдардың жиынтығы.

2.1.1. Орман шаруашылығындағы ГАЖ-ның нақты мүмкіндіктері

Көп қабатты карталарды жасау (екпелер, кварталдар, жолдар, өрт үзілістері).

Жылдар бойынша орман жамылғысының өзгеру динамикасын талдау.

Әр учаскенің ресурстық әлеуетін бағалау: жасы, тұқымы, өнімділігі.
Оңтайлы патрульдік маршруттардың моделін құру.

Өрт қаупі жоғары учаскелерді анықтау.

2.1.2. Халықаралық тәжірибенің үлгісі

Канадада ГАЖ жел модельдеріне негізделген өрт болжамдарын жасау үшін қолданылады.

Финляндияда елдің бүкіл орман картасы ұлттық ГАЖ жүйесі арқылы қалыптасады-жүйе әр 2-4 жыл сайын жаңартылып отырады.

2.2. Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ)

Жерсеріктік деректер қолданылады: Landsat, Sentinel, MODIS және т. б.

2.2.1. ЖҚЗ қандай мүмкіндік береді:

Үлкен аумақтардағы ормандардың жағдайын бағалау (ондаған миллион гектар), 10-20 м дәлдікпен заңсыз ағаш кесуді анықтау, өсімдік жамылғысының өзгеруін (NDVI) белгілеу, өрттің жылу нүктелерін анықтау.

2.2.2. Қосымша функционалдылық

Вегетациялық кезеңнің өзгеру динамикасы бойынша зиянкестердің таралу болжамдарын құру, өрттің салдарын модельдеу.

2.3. Ұшқышсыз ұшу аппараттары (дрондар)

Дрондар ұтқырлығының арқасында ормандарды бақылауда маңызды орынға ие болды.

2.3.1. Дрондардың негізгі түрлері:

- Квадрокоптерлер: шағын аудандарға ыңғайлы, тік ұшу.
- Қанатты дрондар: 100-150 км дейінгі қашықтық, ірі орман алқаптары үшін қолданылады.
- Гибридті жүйелер: екі түрдің де артықшылықтарын біріктіреді.

2.3.2. Дрондарды жабдықтау:

жоғары ажыратымдылықтағы камералар, жылу түсіргіштер (өртті іздеу, ылғалдылықты бағалау), LiDAR (үш өлшемді орманды сканерлеу).

2.3.3. Практикалық әсер:

- 1 рейстегі тексеру алаңы жаяу жүрумен салыстырғанда 50-100 есе артады.
- Жұмысшылар үшін қауіп-қатерсіз жету қиын жерлерді тексеруге болады.
- LiDAR ағаштардың биіктігі мен ағаш көлемін дәл өлшеуге мүмкіндік береді.

2.4. Орман өрттерін ерте анықтаудың автоматты жүйелері

Қазіргі жүйелер қалай жұмыс істейді:

1. Камералар өрт сөндіру мұнараларына, ұялы мұнараларға, діңгектерге орнатылады.
2. Жүйе тәулік бойы көкжиекті сканерлейді.
3. Жасанды интеллект түтінді, температураның ауытқуларын талдайды.
4. Координаттары бар диспетчерге сигнал беріледі.

Артықшылықтары: 0,1 га дейінгі кезеңде өртті анықтау, адам қателігін жою, патрульдеу жоқ аумақтарды бақылау мүмкіндігі.

Өсер: өртті анықтау уақытын 1-3 сағаттан (дәстүрлі әдіс) 5-10 минутқа дейін қысқарту.

2.5. Мобильді қосымшалар және процестерді цифрландыру

2.5.1. Орманшыларға арналған қосымшалар

Бұзушылықтың фотосуретін орталықтандырылған жүйеге жіберу, GPS-нүктені бекіту, орман билетінің түпнұсқалығын онлайн тексеру, ағаш тасығыштардың шиналарының іздерін түсіру (база бойынша сәйкестендіру).

2.5.2. Азаматтарға арналған қосымшалар: орман билеттеріне өтінімдер беру, өтінімнің мәртебесін қарау, аймақтағы өрт туралы хабарламалар алу.

2.6. Ақылды ағаш кесу техникасы

Функционалдық мүмкіндіктері:

- Бөшкенің қалыңдығы мен ұзындығын автоматты түрде өлшеу.
- Дайындаманың сандық журналын жүргізу.
- Деректерді онлайн режимінде бірыңғай базаға беру.

Өсері: ағашты есепке алу дәлдігі 97-99% дейін, қол қателіктері мен бұрмалануларды болдырмау.

3. Экономикалық тиімділік

3.1. Шығындарды азайту

Дрондар қымбат авиаблеттерді ауыстырады (бір орман шаруашылығы үшін жыл сайын 10 млн теңгеге дейін үнемдеу).

Электрондық билеттер қағаз, мұрағат, сақтау шығындарын азайтады.

Ақылды техника ағаш жинауды 25-35% жылдамдатады.

3.2. Табыстың өсуі

Бухгалтерлік есептің дәлдігін арттыру орманды пайдалану төлемдерінің жиналуын арттырады.

Ағаш айналымының заңсыз схемаларын алып тастау.

3.3. Зақымданудың нақты төмендеуі

Өртті ерте анықтау зақымдануды орта есеппен 15-40% - ға азайтады.

4. Экологиялық тиімділік

Технология мүмкіндік береді:

- биологиялық әртүрлілікті сақтау;

- ормандардың деградация ауқымын азайту;
- күтімді кесу мерзімдері мен орындарын оңтайландыру;
- орманды қалпына келтіру жұмыстарының сапасын бақылау;
- ғарыш деректері мен фото тұзақтардан алынған мәліметтер бойынша жануарлардың көші-қонын бақылау.

5. Әлеуметтік тиімділік

Деректердің ашықтығына байланысты орман шаруашылығы органдарына деген сенімнің артуы.

Жаңа мамандықтардың пайда болуы: дрон операторы, ГАЖ маманы, деректерді талдаушы.

Қауіпсіздікті арттыру - инспекторлар қауіпті аймақтарда аз жұмыс істейді.

Заманауи қызметтер орман қызметтерін халыққа қолжетімді етеді.

6. Іске асырудағы кедергілер

6.1. Қаржылық кедергілер

- дрондар, жылу түсіргіштер және LiDAR құны-жоғары;
- БҚ сатып алу жыл сайынғы лицензияларды талап етеді.

6.2. Ұйымдастырушылық кедергілер

- бірыңғай цифрлық экожүйенің болмауы;
- барлық процестерді стандарттау қажеттілігі.

6.3. Кадрлық кедергілер

- көлемі үлкен деректерді талдай алатын мамандардың жетіспеушілігі;
- орман шаруашылығында АТ мамандарының жетіспеушілігі.

7. Ұсыныстар

7.1. "Қазақстанның Цифрлық орманы" бірыңғай ұлттық жүйесін құру

- ГАЖ платформасы;
- өртті болжау модулі;
- орман пайдалану дерекқоры;
- ТЖМ және ИМ-мен интеграция.

7.2. Датчиктер жүйесін дамыту (IT)

- ормандардағы температура датчиктері;
- топырақтың ылғалдылық датчиктері;
- автоматты ескерту жүйесі.

7.3. Қызметкерлерді оқытудың ауқымды бағдарламасы

ГАЖ курстары;

ҰҰА ұшқыштарының курстары;

деректерді талдау курстары.

7.4. "Жаңа буынды орман орналастыруға" көшу
LiDAR пайдалану;
орман картасын әр 1-2 жыл сайын жаңартыңыз.

8. Қорытынды

Қазіргі заманғы технологиялар Қазақстанның орман шаруашылығын жоғары тиімді, экологиялық бағдарланған, ашық және ұтымды жүйеге айналдыруға қабілетті.

Оларды қолдану:

- өрттен болатын залалдың айтарлықтай төмендеуі,
- экономикалық табыстың өсуі,
- ормандарды мемлекеттік басқару сапасын арттыру,
- сала ішінде жаңа цифрлық мәдениетті қалыптастыру,
- экожүйелерді тұрақты қалпына келтіру,
- қызметкерлердің қауіпсіздігін арттыру,
- халықтың сенімін нығайтуды қамтамасыз етеді.

Осылайша, орман шаруашылығын цифрландыру кезекті жаңғырту немесе сәнді технологиялық тренд емес. Бұл стратегиялық қажеттілік, онсыз саланың тұрақты дамуын қамтамасыз ету, ұлттық табиғи байлықты сақтау және Қазақстанды болашақ экологиялық сын-қатерлерге дайындау мүмкін емес. Инновация орман шаруашылығын мемлекет, қоғам және табиғат мүдделеріне қызмет ететін заманауи, жауапты және бәсекеге қабілетті жүйеге айналдыратын құралға айналады.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі:

1. Басқарманың жұмыс жоспарлары
2. Жылдық есептегі мағұлматтар
3. Қазақстан Республикасы бойынша орман шаруашылығы саласындағы статистика және тәжірибелер.
4. Жұмыс барысында қолданылатын техникалар және құрал жабдықтар.
5. Қазақстан Республикасындағы заң мен ережелер, нормалар.