

Elm və istehsalatın qovuşduğu məkan (Azərbaycan elminin prioritet istiqamətləri)



**FƏTƏLİ
ABDULLAYEV**

**AMEA RH İşlər
idarəsinin rəisi,
siyasi elmlər doktoru**



**TƏRİYEL
HÜSEYNOV**

**AMEA prezidentinin
köməkçisi**

Son illərdə AMEA-da innovasiya fəaliyyətinin effektiv mexanizmi və siyasətinin qurulması istiqamətində dünya təcrübəsi öyrənilib, elmi tədqiqat işlərinin istehsalata inteqrasiya edilməsi üçün müvafiq islahatlar aparılıb. Elm və texnoloji nailiyyətlərə əsaslanan innovasiya və yüksək texnologiya sahələrinin genişləndirilməsi istiqamətində işlər ildən-ilə artır. Bu işlərə təkan verən mühüm və əlamətdar hadisə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Yüksək Texnologiyalar Parkının (AMEA YTP) yaradılması haqqında 8 avqust 2016-cı il tarixli Sərəncamı olmuşdur. AMEA YTP-nin yaradılmasında məqsəd iqtisadiyyatın davamlı inkişafı, rəqabət qabiliyyətinin artırılması, müasir elmi və texnoloji nailiyyətlərə əsaslanan innovasiya, yüksək texnologiya sahələrinin genişləndirilməsidir. Ölkə başçısının bu Sərəncamı elmi tədqiqatların aparılması və yeni texnologiyaların işlənməsi üzrə müasir komplekslərin yaradılmasına dövlət dəstəyinin parlaq nümunəsidir. AMEA YTP 25,6 hektar əraziyə malikdir. Bu ərazidə rezident kimi fəaliyyət göstərən sahibkarlara geniş imkanlar yaradılmışdır və burada müxtəlif istiqamətlər üzrə innovativ düşüncənin biznesə çevrilməsi prosesi həyata keçirilir. AMEA YTP-nin əsas fəaliyyət istiqamətlərindən biri elektronika, avtomatika, proqram təminatı, müdafiə və mülki təyinatlı aparatlar, dronlar və digər elektron cihazların istehsalıdır. AMEA YTP-nin rezidentlərindən biri olan "Elm və Texnologiya Parkı" MMC-nin istehsal etdiyi dronlar AMEA-nın institutları tərəfindən elmi tədqiqat işlərinin aparılması üçün istifadə edilir.

Dron və ya pilotsuz uçuş aparatı (PUA) bu gün elmin və texnikanın təbii sahələrinə geniş yol açmışdır. "Dron" sözü ingilis dilində "drone" sözündən götürülmüşdür və bu da bortunda ekipajı olmayan uçuş aparatı deməkdir. Dronlar digər uçuş

aparatlarına nəzərən xeyli ucuz olduğundan onlardan istifadə iqtisadi cəhətdən çox əlverişlidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, dünyada PUA-ların mülki məsələlərin həllində tətbiqi 2010-cu ildən başlayaraq çox böyük vüsət almışdır. Belə ki, Amerika Federal Aviasiya Agentliyinin 2016-cı ildə verdiyi proqnoza görə, 2020-ci ildə 550 000 drondan istifadə ediləcəkdir.

Mətbuatdan məlum olduğu kimi, "Pricewaterhouse Coopers" şirkəti 2020-ci ildə dron bazarının 15 milyard dollara çatacağı proqnozunu vermişdir. "Nyu-York Times" nəşriyyatının apardığı qiymətləndirməyə görə, 2016-cı ildə ABŞ-da 2,8 milyon dron satılmışdır ki, bunun da ümumi dəyəri 953 milyon dollar olmuşdur.

Hazırda dronların infrastruktur layihələr və kənd təsərrüfatında tətbiqi daha üstün yer tutur və məhz kənd təsərrüfatında onların tətbiqi bu sahədə çox böyük sıçrayışlı inkişafa səbəb olmuşdur. Bu gün dronlar kənd təsərrüfatında kompleks aqromenecment işini aparmağa, daha yüksək kənd təsərrüfatı məhsulu istehsal etməyə imkan verir. Kənd təsərrüfatında tətbiq edilən dronlar ökin sahələrinin vəziyyəti haqqında məlumatları çox qısa zamanda toplayıb sistemləşdirməyə və proqnoz verməyə imkan verir. Kənd təsərrüfatı dronları bu gün ABŞ-da, Avropada, Braziliyada, Rusiyada xeyli populyarlıq qazanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda kənd təsərrüfatı dronlarının tətbiqində, onun ehtiyat hissələrinin geniş istehsalında Çin Xalq Respublikası liderlik edir.

Kənd təsərrüfatında dronların gördüyü işlər haqqında, qısa da olsa, məlumat vermək yerinə düşərdi. Dronlar ökin sahələrində üçölçülü xəritəalma işlərini yüksək keyfiyyətlə həyata keçirir, sahədə olan azot və digər maddələrin miqdarını müəyyən edə bilir. Bununla bərabər, dronlardan ABŞ-da meşəsalma işlərində də istifadə edilir. Meşə salınacaq sahə dronlarla əvvəlcə skan edilir, sonra işə xüsusi

atıcı qurğular vasitəsilə ağac toxumları 100 m/san sürəti ilə əkin sahəsinə istiqamətləndirilir. Bu proses nəticəsində atılan toxumlar torpağın dərinliyinə gəldikdə, orada inkişaf etməyə başlayır. Qeyd etmək lazımdır ki, dronlar aqrokimiyə məhsulların və pestisidların bitkilər üzərinə çilənməsini çox dəqiqliklə həyata keçirir, əkin sahələrinin suvarılmasında da istifadə edilir. Doğrudur, hələlik dronların suvarma üçün yüklənməsi imkanları çox yəni, lakin hal-hazırda, mətbuatdan məlum olduğu kimi, Rusiya alimləri 5 ton suqaldırma qabiliyyətinə malik dronlar üzərində iş aparırlar.

Dronlarla əkin sahələrinin müntəzəm monitorinqi xeyli asanlıqla həyata keçirilir, əldə olunan məlumatlar təhlil edilərək sistemləşdirilmiş şəkildə analiz olunur ki, bu da, öz növbəsində, məhsuldarlığın aşağı olduğu lokal ərazilərin qeydə alınması və sonralar həmin ərazilərdə əlavə tədbirlərin keçirilməsini planlaşdırılmasına böyük imkanlar yaradır. Əvvəllər məhsulun monitorinqi kiçik təyyarələr, peykar və ya sadəcə, əllərdə müvafiq ölçü cihazları ilə əkin sahələrinin gozən fermerlər tərəfindən həyata keçirilirdiyi və həm buna, həm də əldə olunan məlumatların sistemləşdirilməsinə sərf olunan əlavə vaxt və maliyyə vəsaitini və dronların bu istiqamətdə yerinə yetirdiyi işlərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin xeyli yüksək olduğunu nəzərə alaraq onların əhəmiyyətinin hazırda əvəzolunmaz olduğunu qeyd etmək olar.

Mütəxəssislərin fikrincə, PUA 3 saat ərzində 10 kv.km meşə sahəsində toxumların ekilməsini həyata keçirə bilər. Halbuki insana bu işləri görməyə qat-qat çox vaxt lazımdır. Belə ki, məhsulun monitorinqində əkin sahələri üçün kilometrərlə məsafənin dolanmasına uzun vaxt sərf etməyə ehtiyac qalır. Bundan başqa, dronlar əkin sahələrinin multispektral şəkillərini kompüterin xüsusi proqramlarına ötürür və aparılan təhlil ilə mövcud problemlər aşkar edilir.

Dronların tətbiqi aşağıda sadalanan məsələlərin həllinə imkan verir:

- əkin sahəsinin ərazisini nəqliyyatla dolanmağa ehtiyac qalmadığından yanacaq-sürtkü yağlarına sərf olunan itkini aradan qaldırır;

- kənd təsərrüfatı işləri həyata keçirilərkən atmosferə buraxılan zərərli qaz buxarlarının həcmi azalır;

- işçi sayının azaldılmasına imkan verir. Məlumdur ki, əkin və məhsulun yığılma mövsümlərində adətən işçi qüvvəsi çatmır.

Məlumdur ki, ixtisaslı gənc kadrlar kənd yerlərinə həvəssiz gedirlər. Lakin aqrar sənaye komplekslərində yeni texnologiyaların tətbiqi bu sahəni

gənc mütəxəssislərin gözdə maraqlı və perspektivli iş yerinə çevirə bilər.

Kənd təsərrüfatında dronların tətbiqi əvəzolunmazdır. Alimlər gələcəkdə məhsulun ekilməsi və ona qulluq edilməsi ilə yanaşı, dronlar vasitəsilə və ya torpaq nümunələri götürməklə uzaq örs yerləri və su hövzələrinin monitorinqini aparmağı planlaşdırırlar.

Mütəxəssislərin fikrincə, ildən-ildən dronların qiymətli aşığı düşdüyündən, bu, onların tətbiq sahəsinin xeyli genişləndirilməyə yeni imkanlar yaradacaqdır. Bir sözlə, dronların kənd təsərrüfatında tətbiqi aşağıdakı üstünlüklərə malikdir: torpaq tədqiqatı və aqrotexniki tədbirlərin daha dəqiq aparılması; müşahidələrin aparılması üçün ayrılan zamana, nəqliyyat vasitələrdən istifadəyə xeyli qənaətin edilməsi; əkin sahələrinə məşğul olan işçilərin sayını azaldaraq əməkhaqqı fonduna qənaətin edilməsi; yeni texnologiyaların tətbiqi nəticəsində kənd yerlərində gənc mütəxəssislərin işə cəlb edilməsi.

Pilotsuz Sistemlər üzrə Beynəlxalq Assosiasiyasının məlumatlarına görə, 2025-ci ildə ABŞ-da istifadə olunacaq dronların 80%-i kənd təsərrüfatında fəaliyyət göstərəcəkdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, hazırda dronların kənd təsərrüfatında tətbiqinin çatışmayan cəhətləri də vardır: dron texnologiyasından istifadə hələlik bahadır və bu texnologiyadan yalnız iri fermer təsərrüfatları istifadə edir. Rusiyanın yazılı mənbələrinə görə bildirilir ki, 2017-ci ildə əkin sahələrinin yalnız 1,5-2%-də dron texnologiyasından istifadə edilmişdir. Amma mütəxəssislərin fikrincə, bu hələ başlanğıc deməkdir.

Dronların müasir həyatda sürətlə yer aldığını nəzərə alaraq, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasında da 2015-2016-cı illərdən başlayaraq dron texnologiyası ilə məşğul olan qruplar yaradılmışdır və bu sahədə məqsədyönlü fəaliyyətlər həyata keçirilir. AMEA Yüksək Texnologiyalar Parkı yarandıqdan sonra bu qruplar onun ətrafında birləşmiş, fəaliyyətlərini daha səmərəli təşkil edib, nəticədə ilk AMEA dronları yaradılmış və bu dronlar AMEA istehsalı olan dronlar müxtəlif sahələrdə tətbiq edilməyə başlanmışdır.

AMEA istehsalı olan dronların tətbiqi ilə həyata keçirilməsi çox mühüm əhəmiyyət kəsb edən aşağıdakı tədqiqat istiqamətləri müəyyən edilmişdir.

1. Texnologiyaların (xüsusən isə də Abşeron yarımadasında köhnə neft hasilatı sahələri və bir sıra zavodətrafi ərazilər) ərazilərin radioekoloji monitorinqinin həyata keçirilməsi. Qeyd etmək lazımdır ki, torpağın müəyyən dərəcəliliklərində olan radionuklidlərin diffuziya prosesləri nəticəsində

torpağın üst qatına çıxması müşahidə edilir və monitorinqlərə radionuklid fonunun qeyd edilməsi (qamma spektrdə) mühüm əhəmiyyət daşıyır. Monitorinq aparmaq üçün təsadüfi koordinatları seçilməli və həmin metodika ilə reper nöqtələrdə dron üzərində olan detektor (və ya detektor sistemi) vasitəsilə ölçmələr aparılmalı, ölçmələrin nəticələri xüsusi yaddaşda qeyd edilərək komanda mərkəzinə ötürülməlidir. Ərazini yüksək ehtimalla əhatə etmək üçün araşdırmaların aparıldığı təsadüfi koordinat seçilməli bir neçə dəfə dəyişdirilərək təkrar olunmalıdır.

2. Meşə ərazilərinin ümumi monitorinqinin həyata keçirilməsi. Meşə ərazilərində yağın baş verməsi ehtimal olunan ərazilərin reper koordinatları müəyyən edilməli və müvafiq proqnozlaşdırılma işləri aparılmalı, bu lokal ərazilər xəritələndirilməlidir. İsti və quru hava şəraitləri zamanı yüksək ehtimalla yağın təhlükəsi olan lokal meşə ərazilərində davamlı müşahidələr həyata keçirilməlidir. Meşə yağınlarının ilk mərhələsində yağın baş verən lokal nöqtələrin koordinatları dərhal idarəedici komanda mərkəzinə ötürülməlidir.

3. Daşqın təhlükəsi yaranmasında mühüm rol oynayan çay yataqlarının monitorinqinin həyata keçirilməsi. Xüsusən də Mingəçevir su anbarından başlayaraq Kür çayının deltasına qədər çay yatağı və yataqətrafi subasar ərazilərin öçülülül elektron xəritəsi hazırlanmalı və bu xəritə müxtəlif miqyaslarda generasiya edilməlidir. Subasar ərazilərin dəqiq proqnoz reper koordinatları müəyyən edilməlidir. Daşqın və sel suları altında qalan əkinəyərərli torpaq sahələri xəritələndirilməlidir.

4. Yarıqayranıma proseslərinin tədqiq olunması. Bu proseslərin çox aktiv olduğu Mingəçevir su anbarı ətrafında mailli düzənliklərdə yaranan və onlarla kilometr uzanan yarıqayranlar Mingəçevir su anbarına yüksək ərazilərdən (dağ və dağətəyi zonalarından) böyük miqdarda eroziya məhsullarının daşınması və nəticədə hövzənin dibində lili qatının artmasına və effektiv su tutumunun azalmasına səbəb olur. Bu isə, öz növbəsində, Azərbaycan üçün strateji əhəmiyyətə malik olan Mingəçevir su anbarına birbaşa ekoloji təhlükə yaradır. Belə ekoloji təhlükənin qarşısını alınmasına istiqamətlənən tədqiqatların çox qısa zamanda aparılması olduqca vacibdir. Digər tərəfdən, başlanğıc dağ və dağətəyi ərazilərdə, qurtaracağı düzənliklərdə olan və artaraq şəkəbə sistemləri yaradan yarıqayran mailli düzənliklərin mərkəzləndirilməsi inkişaf edir və eroziyaya yayılma getirilə materialı otlaq və əkin sahələrinin sıradan çıxmasına (səthinin örtülməsi) səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, Min-

gəçevir su anbarı ətrafındakı yarıqayranların uzunluğu təqribən 800-1000 m, eni isə 5-30 m arasında dəyişir və onların inkişafına prosesi davam edir. Bu istiqamətdə keyfiyyətli tədqiqatların aparılması üçün böyük maddi vəsait tələb olunduğundan problem indiyədək tam həllini tapmamışdır. Baş verən prosesləri dəqiq öyrənərək lazımi proqnoz məlumatlarını əldə olunması üçün çoxlu sayda fiksə edilmiş reper nöqtələr vasitəsilə tədqiq edilməsində ən yeni texnologiyalardan biri olan dron texnologiyasının tətbiqi çox mühüm əhəmiyyət daşıyır. Belə ki, tədqiqatların dronlar vasitəsilə aparılması həm zaman, həm iqtisadi, həm də keyfiyyət baxımından çox dəqiq nəticələr əldə etməyə imkan verir. Məhz dron texnologiyası yarıqayranlardakı eroziya gətimlərinin miqdarının dəqiq təyin edilməsində əvəzedilməz texnologiyadır.

5. Sürüşmə zonalarının monitorinqinin aparılması. Sürüşmə təhlükəsi mövcud olan ərazilərdə baş verən dinamik prosesləri müşahidə etmək və qabaqalıcı tədbirlərə aid məlumat bazası yaradılmalıdır.

6. İqlim dəyişmələrinə mənfi təsir edən karbon dioksidi (CO₂) qazının atmosfərə atılma mənbələrinin və miqdarının monitorinqi. CO₂-in atmosfərə atılma mənbələrinin çox geniş coğrafi ərazilərdə yayıldığına nəzərə alsaq, belə monitorinqlərin effektiv həyata keçirilməsi üçün dronların çox mühüm əhəmiyyət daşıdığına görə. Eyni qaydada dronla bərkidilmiş xüsusi qəbuləddici və təhliləddici qurğuya paralel olaraq digər sensorlar tətbiq etmək üçün ilə CH₄ (metan qazı), H₂S (kükürd qazı) təbii mənbələrinin və miqdarının da monitorinqini həyata keçirmək olar.

7. Rodon qazı təbii mənbələrinin monitorinqinin həyata keçirilməsi. Bunun üçün çəkisi 300-350 qram hüduqlarında olan xüsusi qəbuləddici qurğuların aşığı hissəsinə birləşdirilən və təhliləddici qurğudan götürülən məlumatlar həm avtonom, həm də telemetrik olaraq məsafəyə vərək yolu ilə təhlil edilir. Dronların çox əhəmiyyətli edən cəhətlərdən biri də odur ki, göstərilən işlərlə eyni zamanda qurğuya digər sensor tətbiq etməklə tədqiqat ərazilərində qanma fonunu da müəyyən etmək mümkündür. Bu baxımdan Azərbaycan ərazisində rodon qazı təbii mənbələrinin monitorinqi həyata keçirilməli və müvafiq xəritəalma işləri aparılmalıdır.

8. Neft-qaz sənaye infrastrukturunda dronlar vasitəsilə müşahidə və xəbərdarlıq monitorinqlərinin aparılması:

- təbii neft və qaz çıxışlarının monitorinqi və planlaşdırılması;

- magistral neft kəmərləri boyunca müşahidə xəbərdaredici monitorinqlərin həyata keçirilməsi;
- neft terminaları ərazilərində monitorinqlərin aparılması;

- qazpaylayıcı stansiyalar ətrafında monitorinqlərin aparılması;

- hazır neft məhsulu anbarları ətrafında monitorinqin aparılması;

- yeraltı qaz anbarları üzərində sızma təhlükəsini qabaqlamaq və onu aradan qaldırmaq üçün ölçmə və xəbərdaredici xarakterli monitorinqlərin aparılması.

9. İnsan üçün əlçatmaz və keçilməz hesab edilən ərazilərdə (bataqlıq, daimi donuqluq, dağlıq və s.) geoloji-kəşfiyyət işlərinin planlaşdırılması və həyata keçirilməsi.

10. Torpaq sahələrinin monitorinqinin həyata keçirilməsi:

- soranlaşma əraziləri;

- deqradasiyaya uğramış torpaq əraziləri;

- xüsusi sensorlar vasitəsi ilə torpağın temperatur və nəmliyi haqqında məlumat bazasının hazırlanması və fermer təsərrüfatlarında tətbiqi.

Dronların tətbiqi ilə əlaqədar AMEA-nın apardığı araşdırmalarda bu sahənin iqtisadi cəhətdən perspektivliyi mühüm amillərdən biridir. Belə ki, tətbiqi istiqamətlənən bütün yeni texnologiyalar üçün aşağıdakıların müəyyənlişdirilməsi vacib şərtlərdəndir:

- konsepsiya əsasında hər bir konkret texnologiya üçün ümumi effektivlik modelinin verilməsi;

- hər bir konkret texnologiya üçün iqtisadi rentabellik ölçülərinin verilməsi;

- hər bir konkret texnologiya üçün beynəlxalq standartlara uyğun biznes planın hazırlanması.

Dronların mülki təyinatlı istənilən istiqamətdə tətbiqində iqtisadi rentabellik faktoru əsas şərtidir. Əsas şərtə, eyni zamanda, tətbiq prosesində ətraf mühitə vurulan ziyanın minimalaşdırılmasının kəmiyyət ölçüsünü hesablamağa imkan verən ekoloji səmərəyinin müəyyən edilməsi də əlavə edilməlidir.

Məlumdur ki, təqdim edilən ən yeni texnologiya mükəmməl olmasından, onun yaradılmasına çoxlu sayda yüksək səviyyəli mütəxəssislərin cəlb edilməsindən, onun yaradılmasında unikal cihaz və avadanlıqlardan istifadə edilməsindən asılı olmayaraq, təqdim edilən yeni texnologiyanın tətbiq olunması nəticəsində yaranan intellektual və ya maddi əmtəənin iqtisadi rentabellik ölçüləri aşağıdırsa, həmin əmtəə bazara daxil ola bilmir, bazar ehtiyaclarını ödəmək qabiliyyətinə malik olmur, başqa sözlə desək, onu pula çevirmək mümkün olmur.

Yeni cəlb edilmiş yüksək intellektual və maddi resurslar yeni və unikal texnologiyaları yarada bilər, amma digər tərəfdən, buna sərf olunan xərclərin çox olması bu unikal texnologiyaların rentabellik göstəricilərini aşağı sala bilər və alınan nəticə tələbləri ödəmədiyi üçün öz əhmiyyətini itirir.

Bütün bu məsələləri nəzərə alaraq bu istiqamətdə əldə edilən məlumatların sistemli təhlili AMEA-nın yeni texnologiyalarının effektivliyinin aşağıdakı ilkin baza prinsiplərini formalaşdırmağa imkan vermişdir.

Bu baza prinsipləri aşağıdakılardır:

- yeni texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi prosesində optimal idarəetmənin (menecmentin) hər bir konkret texnologiya üçün konkret formada tətbiq edilməsi;

- AMEA-nın çoxşaxəli intellektual potensialından səmərəli istifadənin təşkil edilməsi;

- yeni texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi prosesinə gənc mütəxəssislərin daima yenilənən və irəliləyən doğru inkişaf edən intellektual və fiziki əmək potensialından istifadə edilməsi;

- öz texniki göstəriciləri və texniki imkanlarına görə xaricdə istehsal olunan bahalı cihaz və avadanlıqlardan geri qalmayan, ucuz, müəyyən hallarda AMEA laboratoriyalarından çıxmış cihaz və avadanlıqların yeni texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi prosesinə qoşulması;

- informasiya sisteminin təkmilləşdirilmiş formada qurulması və bunun nəticəsində çox bahalı əməliyyat hesab edilən xarici mütəxəssislərin treninq və məsləhət xidmətləri üzrə ehtiyacların aradan qaldırılması.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyev AMEA YTP-nin yaranması ilə əlaqədar alimlərin qarşısında duran məsələlərlə bağlı çıxışında demişdir: "Bu gün yeni texnologiyalar əsridir. O ölkələr ki, bu texnologiyaların sahibidir, onlar dünya miqyasında öz maraqlarını daha yüksək dərəcədə müdafiə edə bilərlər. Azərbaycan da o dövrlərin sırasında olmalıdır. Bu gün biz çalışırıq ki, həyatımızın müxtəlif istiqamətlərində ən müasir texnologiyalar Azərbaycana gətirilsin, tətbiq edilsin və bizim alimlərimiz də gələcəkdə öz işlərini bu texnologiyalar əsasında daha səmərəli qura bilsinlər".

Beləliklə, dronların istehsalı və onların xalq təsərrüfatında, elmi tədqiqat işlərinin aparılmasında, müxtəlif sahələr üzrə monitorinq proseslərində geniş miqyasda tətbiqi AMEA-nın qarşısında duran mühüm məqsədlərdən biridir və gələcəkdə bu sahədə fəaliyyətin daha da genişləndirilməsi planlaşdırılır.