

SU SİSTEMLƏRİNDƏ YENİ TEXNOLOGİYALAR

Fidan Əliyeva, Lamiyə Qurbanova, Mətanət Hüseynova

*Meliorasiya Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı
f.aliyeva87@yandex.ru*

Su – həcmi və tələbatı kəmiyyətcə hesablanı bilən resursdur. Ciddi su qıtlığı yaşayan ölkələr, dünya bazarında onu qiymətli əmtəyə çevirir. Belə ki, Norveç Hollandiyanı, Filippin Səudiyyə Ərəbistanı, Malayziya Sinqapur su ilə təmin edən tərəfdaş ölkələrdir.

Xüsusilə, global miqyasda içməli suyun istehlak dəyəri ümumi sənaye xammalından 1000 dəfə çoxdur. BMT-nin məlumatlarına əsasən, su neft və qaz ehtiyatlarını sıxışdıraraq, ön plana keçmişdir. İçməli su problemi kəskin hiss olunan, quraq iqlimə malik Mərkəzi Asiya, Afrika, Yaxın Şərq ölkələrində 1 ton təmiz – şirin su neftdən bahadır.

Tələbat, səmərəli və təkrar istifadəyə, eləcə də zədələnmiş su ekosistemlərinin qorunmasına və bərpasına yönəlik texnologiyalara keçid mütləqdir. Bu zaman təkmilləşdirilmiş, dayanıqlı və effektiv su təchizatı sistemlərinin qurulması lazımdır. Məsələn, Sinqapur və İsrail kimi su sıxıntısı yaşayan ölkələr tullantı sularının 80%-dən çoxunu emal və istifadə edirlər. Su sistemlərinin modernləşdirilməsi dəqiq suvarma, real vaxt rejimində torpaq-su monitorinqi və lokal hava proqnozu modelləri fermerlərə sudan istifadəni azaltmaqla, məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyətini artırmağa imkan verdi.

Başqa bir misal: ABŞ-da əhalinin artımına və iqtisadiyyatın sürətli inkişafına baxmayaraq, ümumi su istifadəsi azalıb. Hazırda Birləşmiş Ştatlarda sudan istifadə qat-qat azalıb; onlar «istifadədə azalma» prinsipinə uyğun olaraq işləyirlər.

Cəmiyyətin artan tələbatı su ehtiyatlarından istifadəni getdikcə daha da artırır. Su təchizatı sistemləri təkmiləşdirsə də, onun gözlənilməz mənfi nəticələri də oldu. Bunlara hər kəsin təhlükəsiz su və kanalizasiya sistemi ilə təmin edilməməsi, çirkləndiricilərin qeyri-adekvat utilizasiyası, su ekosistemlərinin kütləvi ekoloji təhlükələri, transsərhəd sular üzərində siyasi və zoraki münaqişələr, nəhayət qlobal miqyas alan iqlim dəyişikliklərini göstərmək olar.

Rusiyalı alimlər su problemləri ilə bağlı müzakirələrdə su tutumlu məhsulların (virtual su) ticarətini irəli sürdülər. İqtisadi və siyasi müzakirələrin əsas prinsipinə çevrilən virtual su, neft ticarətinə bənzər üsullarla su tutumlu sənayenin inkişafının daha məqsəduyğun olduğunu təsdiqlədi. Qeyd edək ki, virtual su anlayışı ilk dəfə olaraq, 1993-cü ildə C.Allen tərəfindən təqdim edilmişdir və məhsul istehsalında istifadə olunan suyun miqdarı kimi dəyərləndirilir. «Virtual» termini altında suların qlobal su ehtiyatlarının təsnifatına daxil olması bir neçə il çəkdi və quru iqlimə malik bölgələr üçün faydalı ola biləcək alternativ su mənbələrindən birinə çevrildi. Hazırda Çin virtual su istifadəçilərindən biridir (kənd təsərrüfatı məhsullarının idxalına görə).

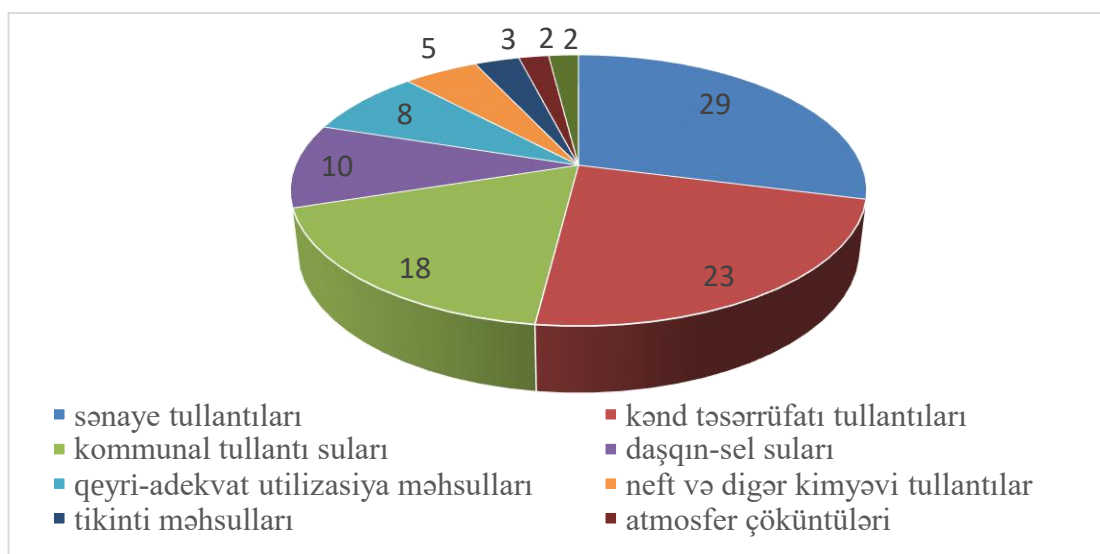
Suların keyfiyyət xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı rəqəmsal texnologiyalara, süni intellekt metodlarına keçid artıq bütün dünyada tətbiq olunur. Suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi dünya təşkilatları (WHO, UNEP, EPA, EEA, IWA, WEF) qarşısında duran əsas mürəkkəb məsələlərdən biridir. 1997-ci ildə Böyük Britaniya və ABŞ-da suyun 11 keyfiyyət modeli hazırlanmışdır.

Suyun keyfiyyətinin idarə olunması da mühümdür. Bunun üçün süni intellekt (AI) və izahlı süni intellekt (XAI) sistemlərindən istifadə edilir. XAI modelləri suyun keyfiyyət məlumatlarının bir neçə göstəricisi arasında xətti asılılığı aşkarlaya və korrelyasiyanı (R) izah edə bilər.

Lu və digərləri su ehtiyatlarının çirklənməsini tədqiq etmək, həm də onun qarşısını almaq üçün üçlü fərq (3D) metodu CEPİ-modelini irəli sürmüşlər. Xüsusilə, transsərhəd su hövzələrinin çirklənməsində CEPİ-modeli mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Alimlər Kanada Ətraf Mühit Şurasının (CCE) təlimatlarına uyğun olaraq, suyun keyfiyyət indeksini müəyyənləşdirmək üçün Keyfiyyət Proqnozu sistemini təklif etmişlər. Landsat 8OLI-TIRS peyk görüntüləri ilə 4 ədəd – M5MT süni intellekt metodu, çoxdəyişənli adaptiv reqressiya (SP-line), təkamül reqressiya (Polinom) və gen proqramlaşdırılması istifadə etmişlər.

Suyun keyfiyyətinin idarə edilməsi davamlı inkişafın və sağlam həyatın ən vacib hissəsidir. Suyun yüksək keyfiyyət göstəriciləri cəmiyyətin sağlamlığı deməkdir; çirklənmiş su bütün dünyada milyonlarla insanı yoluxdura bilən tif, vəba, dizenteriya, malyariya və s. xəstəliklərin yayılmasına səbəb olur.

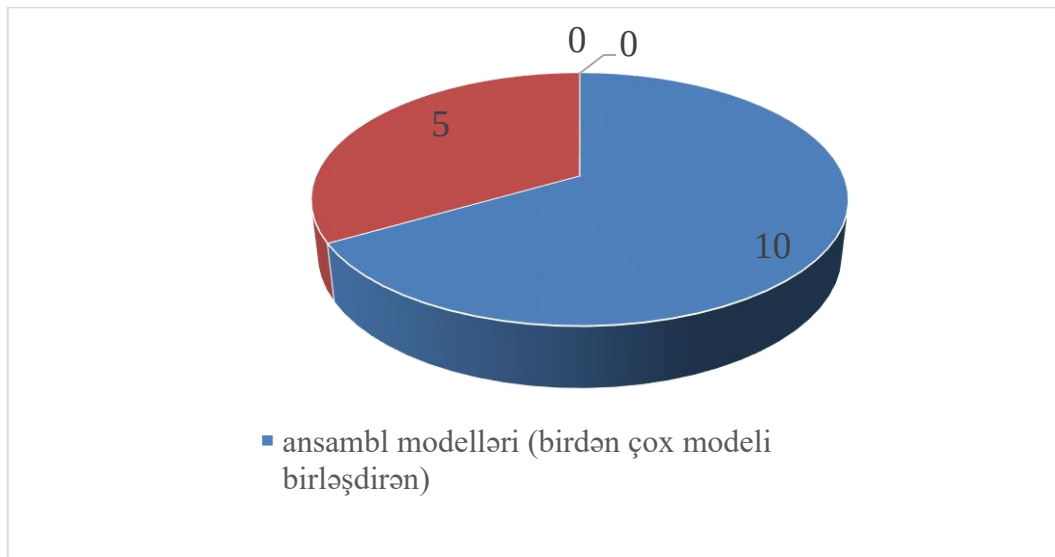


Şəkil 1. Ağillı şəhərlərdə suyun əsas çirklənmə səbəbləri

Suyun keyfiyyətini, orada olan toksinlərə və digər çirkləndiricilərə görə qiymətləndirərkən, xüsusi kompüter proqramları və bioloji tanıma sistemləri birlikdə - hibrid formada istifadə olunur. Mikroskop

görüntülərindən vacib məlumatları əldə etmək üçün sensorları olan mikrofluidik çipdən istifadə edilir. Bu çip su nümunələrini idarə edir.

Beləliklə, inkişaf etməkdə olan texnologiyalar bütün ekoloji sistemlərdə, xüsusən də su ekosistemlərinin idarə edilməsində və monitorinqində mühüm rol oynayacaq.



Şəkil 2. Suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün hibrid modellər