

GİRİŞ

1. HİDROLOGİYA ELMİ, ONUN BÖLMƏLƏRİ VƏ VƏZİFƏLƏRİ

Hidrologiyanın su haqqında elm kimi ümumi qəbul olunmuş tərfi yoxdur. Müxtəlif məlum təriflərdə deyilir ki, hidrologiya təbiət sularının xassələrini, aqrekat halının hidrosferdə yayılmasını, dövrənini, həmçinin bu sularda baş verən hadisə və prosesləri öyrənir.

Hidrologiya və hidrogeologiyanın həm ümumi, həm də fərqli aspektləri var. Nəzəriyyə, modelləşdirmə, hesablama və proqnoz nöqteyi nəzərindən hidrogeologiyayı hidrologiyadan ayırmaq anlaşılmazlıqdır. Mahiyyətə də bu vahid elmdir. Lakin mühəndisi hidrologiya və mühəndisi hidrogeologiya praktik məsələlərin həlli baxımından bir-birindən kəskin fərqlənir. Ənənəvi olaraq hidrogeologiya geologiyaya aid edilir.

Hidrosferdəki sular iki qrupa bölünür: *okean(dəniz) suları və quru suları*.

Quru sularına çay, göl, bataqlıq və buzlaqların suları aiddir. Okean və dənizlərdə mövcud olan proseslər çay, göl, buzlaq və bataqlıqlardakından çox fərqləndiyindən ümumi hidrologiya iki hissəyə bölünür: ***okeanologiya və qurunun hidrologiyası***.

Quru sularının hidrologiyası isə öz növbəsində:

- *Çay hidrologiyasına (patomologiya);*
- *Gölşünaslıq və ya göllərin hidrologiyasına (limnologiya);*
- *Bataqlıqşünaslıq və ya bataqlıqların hidrologiyasına (telmatologiya);*
- *Buzlaqların hidrologiyasına (qlyatsiologiya);*
- *Yeraltı suların hidrologiyasına (hidrogeologiya);* bölünür.

Quru sularının öyrənilməsində tətbiq olunan metodlara görə hidrologiya bir neçə hissəyə bölünür:

- *Ümumi hidrologiya;*
- *Hidrometriya;*
- *Hidroqrafiya;*
- *Mühəndis hidrologiyası;*

Ümumi hidrologiya-hidroloji hadisələrin əsas qanunlarını və fiziki mahiyyətini öyrənir.

Hidrometriya-su obyektlərində, suyun hərəkət və vəziyyətini səciyyələndirən kəmiyyətləri təyin edən üsul və vasitələri öyrənən elmdir. Beləliklə, hidrometriya suyun sürətini, səviyyəsini, dərinliyini və s. ölçmə üsullarından bəhs edir.

Hidroqrafiya-müəyyən ərazilərdəki su obyektlərinin təsvirini verir və onların həmin ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti ilə qarşılıqlı əlaqəsini və yayılması qanunauyğunluqlarını öyrənir.

Mühəndis hidrologiyası-çayların hidravliki rejimini, su balansını, çay axımının təyini üsullarını, yatağın formalaşma prosesini və s. yəni su təsərrüfatı məsələləri üçün lazım olan hidroloji hesablamalar və proqnoz üsullarını öyrənir.

SUYUN ƏHƏMİYYƏTİ

Su təbiətdə ən çox yayılmış maddələrdən biri olmaqla insanların həyatında və ətraf mühitdə əvəzsiz rol oynayır. Şirin suların rolu xüsusilə böyükdür. Su bir tərəfdən, vacib təbii resurs, digər tərəfdən isə ətraf mühitin başlıca komponentidir. Nəhayət, su böyük dağıntılara səbəb olan ən güclü təbii fəlakətlərdən biridir. Sudan istifadə etdikdə o həm də mühafizə olunmalıdır ki, ətraf mühitin tarazlığı pozulmasın. İnsanların su mənbələri ilə qarşılıqlı əlaqələri müxtəlif ölkə və regionlarda özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Cəmiyyət inkişaf etdikcə və iqlim şəraiti dəyişdikcə, bu əlaqələr də dəyişikliyə uğrayır.

XXI əsrin başlanğıcında dünyanın ən aktual elmi-texniki problemlərindən biri su problemidir. Bu problemin həlli ildən-ilə daha çox səy və vəsait tələb edir. Su problemi milli sərhədləri aşaraq qlobal problemə çevrilmişdir. Belə ki, o planetimizdə yaşayan milyardlarla insanın həyatı ilə bilavasitə bağlıdır.

Azərbaycanda 1946-1952-ci illərdə 75,3 *min ha* yeni suvarılan torpaqlar istifadəyə verilmiş, 41,7 *min ha* sahədə mövcud suvarma sistemləri yenidən qurulmuşdur (Əhmədzadə, 2003). 1952-ci ildə Varvara, 1953-cü ildə Mingəçevir, 1956-cı ildə Ceyranbatan və s. su anbarları istifadəyə verilmişdir.

1950-1960-cı illərdə sənayenin su tutumlu sahələri sürətlə inkişaf etdirilməyə başlandı. Bu da həm istifadə olunan suyun, həm də su obyektlərinə atılan təmizlənməmiş suların miqdarının artmasına səbəb oldu.

Sudan istifadənin kəskin artması və çay sutoplayıcılarının səthlərinin dəyişdirilməsi nəticəsində artıq 1970-ci illərdə dünyanın əksər region və ölkələrində insanın təsərrüfat fəaliyyəti hiss olunmayan iri çay sistemləri qalmadı. Əhali sıx olan regionlarda insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri nəticəsində çayların rejimi və onların suyunun keyfiyyəti dəyişdi. Hətta bir sıra ölkə və iri çay sistemlərinin ümumi su ehtiyatlarında da antropogen amillərin təsiri özünü aydın büruzə verdi. Bu təsir güclənərək global su dövrəsinə də hiss olunmağa başladı və su ehtiyatları məhdud olan quraq regionlarda və əhalinin təbii artımı yüksək olan regionlarda ildən-ilə daha da güclənir (Шикломанов, Маркова, 1987). Suyun kəmiyyətinin tükənməsi və keyfiyyətinin pisləşməsi əhali və iqtisadiyyatın suya olan tələbatını tam ödəməyə imkan vermir. Su çatışmazlığı ölkələrin iqtisadiyyatının inkişafını və əhalinin həyat səviyyəsinin yaxşılaşdırılmasını ləngidir. Bütün bu qeyd olunanlar Azərbaycanın əksər regionları üçün də səciyyəvidir.

Belə şəraitdə əhali, sənaye və kənd təsərrüfatının su təchizatının müasir və gələcəkdə gözlənilən problemlərini həll etmək və ətraf mühitin mühafizəsi üzrə tədbirlər kompleksini işləmək üçün su ehtiyatlarının əmələgəlmə prosesinin öyrənilməsi, kəmiyyətinin dəqiq qiymətləndirilməsi, onların zamana görə və ərazi üzrə paylanma qanunauyğunluqlarının aşkar olunması tələb olunur. Təkcə axımın təbii amillərinin deyil, antropogen amillərinin təsiri də nəzərə alınmalıdır.

Keçmiş SSRİ-də hidroloji məntəqələrin sayı 1920-ci illərdən başlayaraq sürətlə artmağa başladı. 1937-ci ildə 1280 hidroloji məntəqənin məlumatı əsasında ilk dəfə olaraq keçmiş SSRİ-nin bərpa olunan ümumi su ehtiyatları qiymətləndirildi- $3750 \text{ km}^3/\text{il}$ (Зайков, Белинков, 1937).

1946-cı ildə bu hesablamalar 2360 məntəqənin məlumatları və təkmilləşdirilmiş metodika ilə B.D.Zaykov (Зайков, 1946) tərəfindən təkrarlandı ($3940 \text{ km}^3/\text{il}$).

Baxılan ərazinin su ehtiyatları növbəti dəfə 1962-ci ildə 5690 məntəqənin məlumatları əsasında K.P.Voskresenski (Воскресенский, 1962) tərəfindən dəqiqləşdirildi ($4480 \text{ km}^3/\text{il}$).

1967-ci ildə isə ilk dəfə olaraq müttəfiq respublikaların hər birinin ayrılıqda su ehtiyatları hesablandı.

S.H.Rüstəmov və R.M.Qaşqaya görə Azərbaycanın ümumi su ehtiyatları 30.9 km^3 təşkil edir. Bunun 20.6 km^3 -i transsərhəd, 10.3 km^3 -i isə yerli çayların payına düşür (Рустамов, Кашкай, 1989). Hazırda hər il ümumi su ehtiyatlarının təqribən 12 km^3 -i istifadə üçün təbii su mənbələrindən götürülür.

Keçmiş SSRİ-də, o cümlədən Azərbaycanda iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində sudan istifadənin nisbətən dəqiq qeydiyyatı 1960-cı illərdən aparılır. Bununla yanaşı, 1970-1980-ci illərdə Dövlət Hidrologiya İnstitutunda (Leninqrad) insanın təsərrüfat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrinin iri çay hövzələrinin su ehtiyatlarına təsiri kompleks şəkildə öyrənilməyə başlandı. Bu tədqiqatların əsas nəticələri Kür, Araz və Samur çaylarına aid məlumatlar da daxil olmaqla İ.A.Şiklomanovun monoqrafiyalarında çap olundu (Шикломанов, 1979; 1989).

Qeyd etmək lazımdır ki, indiyə kimi (1967-2003-cü illər) su ehtiyatlarının Azərbaycanda və qlobal miqyasda yerinə yetirilmiş qiymətləndirmələri iqlim şəraitinin stasionarlığını nəzərdə tuturdu.

Məlumdur ki, çayların su səfləri və beləliklə də bərpa olunan su ehtiyatlarının tərəddüdləri iki əsas amildən-iqlim dəyişmələri və insanın təsərrüfat fəaliyyətindən asılıdır. Son iki-üç onillikdə Yer kürəsində bu amillərin hər ikisi ciddi dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Bu ilk növbədə iqlimə aiddir. Son 100 ildə (1906-2005-ci illər) qlobal hava temperaturu təqribən $0,74^{\circ}\text{C}$ artmışdır. 1980-ci illərdən başlayaraq istiləşmə daha güclü olmuş və axır 12 ildən 11-də bütün müşahidə dövrünün ən yüksək temperaturları qeydə alınmışdır (IPCC, 2007).

Azərbaycanda son 100 ildə orta illik temperatur artımı təqribən $0,5^{\circ}\text{C}$ təşkil etmişdir.

Son iki-üç onillikdə Azərbaycanda bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar sənaye və kənd təsərrüfatında baş verən əsaslı dəyişikliklər su təminatı və sudan

istifadə problemlərinə, çayların rejimi və su ehtiyatlarına təsirsiz ötüşə bilməzdi. Buna görə də qeyri-stasionar iqlim şəraiti və çay sutoplayıcılarında təsərrüfat fəaliyyətinin əsaslı şəkildə dəyişdirildiyi son 20-25 ildə ölkəmizin su ehtiyatları və su təminatında baş verən dəyişmələrin araşdırılması çox mühüm məsələlərdən biridir. Həmçinin nəzərə almaq lazımdır ki, su ehtiyatlarının xarakteristikaları hətta zəif iqlim dəyişmələrinə çox həssasdırlar. Buna görə də artıq indi hidroloji müşahidə məlumatlarından istifadə etməklə iqlim dəyişmələrinin hidroloji nəticələrinin qiymətləndirilməsinə real imkan var və bu hidroloji proseslərin yaxın gələcəyə proqnozu üçün yaxşı əsas verir.

HİROLOGİYANIN TƏDQİQAT METODLARI

Müasir hidrologiyada hidroloji prosesləri öyrənmək üçün müxtəlif metodlardan istifadə olunur.

Hidrologiyada *çöl tədqiqat metodları* xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Tarixən, təbiət qanunlarının dərk edilməsində bu ilk üsul olub. Lakin indi də istənilən hidroloji tədqiqatda çöl işlərinin nəticələrindən istifadə olunur. Çöl tədqiqat metodları iki qrupa bölünür: *ekspedision və stasionar metodlar*. Birinci qrup metodlar müxtəlif su obyektlərində nisbətən qısamüddətli (bir neçə gündən bir neçə ilə kimi) ekspedisiyaların təşkilini nəzərdə tutur. İkinci qrup metodlar isə su obyektləri üzərində təşkil olunmuş xüsusi hidroloji məntəqə və stansiyalarda uzunmüddətli (adətən çoxillik) müşahidələrin yerinə yetirilməsinə əsaslanır. Adətən, hidroloji tədqiqatlarda bu iki qrup metodlardan birgə istifadə olunur.

Hidroloji xarakteristikalar üzərində müşahidələr müxtəlif müasir cihazlarla yerinə yetirilir. Su obyektlərinin dibinin relyefini öyrənmək və dərinlikləri ölçmək məqsədilə exolot və hidrolokatorlar tətbiq olunur və ölçmələrin nəticələri avtomatik rejimdə kompyuterdə qeyd edilir. Son illərdə çöl tədqiqatlarının nəticələrinin ərazi üzrə əlaqələndirilmə məsələsi "peyk naviqasiyasının" (GPS) köməyi ilə həll olunub.

Son dövrdə aerokosmik müşahidə və planaalmalar, avtomatik hidroloji müşahidə məntəqələri, lokatorlar vasitəsilə distansion müşahidə və ölçmə metodları geniş istifadə olunur.

Radiolokatorların köməyi ilə buludlar üzərində müşahidələr yerinə yetirilir və bu metod atmosfer yağıntıları və onların əmələ gətirdiyi daşqınları proqnozlaşdırmağa imkan verəcək. Su obyektlərinin vəziyyəti üzərində müşahidələrin aparılmasında aviasiyanın və kosmik aparatların imkanları çox böyükdür. Belə ki, təyyarələrdə quraşdırılmış və infraqırmızı diapozonda işləyən radiometrlər dəniz və göllərin səthində suyun temperaturunu təyin etməyə imkan verir. Keçən əsrin 80-90-cı illərində peyk şəkillərindən istifadə etməklə Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxmasının sahil zona və çay mənsəblərinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Hazırda Aral dənizinin quruması və degradasiyası üzərində müşahidələr yalnız peyk şəkillərinə görə yerinə yetirilir.

Hidrologiyada həmçinin, *eksperimental tədqiqat metodlarından* geniş istifadə olunur. Eksperimentlər laboratoriya və ya çöl şəraitində yerinə yetirilir. Məsələn, laboratoriyalarda su və gətirmələrin hərəkət rejimləri, çay məcrasının deformasiyaları, hidrokimyəvi proseslər və s. öyrənilir. Çöl şəraitində su obyektlərinin xüsusi seçilmiş hissələrində tədqiqatlar aparılır. Bəzən isə tədqiqatlar xüsusi “eksperimental meydançalar”da, “eksperimental sutoplayıcılar”da, “su balans stansiyalarında” və s. yerinə yetirilir.

Müxtəlif hidroloji xarakteristikalar arasındakı əlaqələri və ya bu xarakteristikaların onlara təsir göstərən amillərdən asılılıqlarını müəyyən etmək, müxtəlif hidroloji hadisələrin baş vermə ehtimalını qiymətləndirmək üçün *statistik metodlar* tətbiq edilir.

Çox zaman hidroloji tədqiqatların yekun mərhələsində nəzəri ümumiləşdirmə və təhlil yerinə yetirilir. Hidrologiyada nəzəri metodlar fizikanın qanunlarına və hidroloji xarakteristikaların məkan-zaman dəyişmələrinin coğrafi qanuna uyğunluqlarına əsaslanır. Belə müasir metodlara misal kimi riyazi modelləşdirməni, sistemli təhlili, hidroloji-coğrafi ümumiləşdirmə, hidroloji

rayonlaşdırma və xəritələşdirməni, geoinformasiya texnologiyalarını göstərmək olar.

HİDROLOGİYANIN QISA İNKİŞAF TARİXİ

Fransalı filosof Oqyust Kont demişdir ki, hər hansı elmin tarixini bilmədən onu mükəmməl öyrənmək mümkün deyildir. Kanadalı alim Azit K.Bisvasın “Hidrologiyanın tarixi” adlı kitabında (Biswas, 1970) eramızdan əvvəl VI əsrdən başlayaraq, XIX əsr də daxil olmaqla hidrologiyanın tarixi xronoloji ardıcılıqla geniş şərh olunur.

Təqribən 4000 il əvvəl üç böyük sivilizasiya formalaşmışdı: Nil çayı vadisində misirlilərin, Mesopotamiyada şumerlərin və Hind çayı vadisində Harappa sivilizasiyası. Belə ehtimal olunur ki, Harappa Hind çayında baş vermiş katastrofik daşqın nəticəsində məhv olmuşdur. Dördüncü qədim sivilizasiya—çin sivilizasiyası da Xuanxe çayının sahilində yaranmışdı. Beləliklə, bu dörd qədim sivilizasiyanın hər biri oxşar coğrafi şəraitdə—az yağıntılı və yayı çox isti olan ərazilərdə, dəyişkən təbii rejimli iri çayların sahillərində formalaşmışdı.

İndiki Finlandiya və Koreliyanın ərazisində sonuncu buzlaşma dövrünün buzlaqları əriyən zaman hələ Neva çayı əmələ gəlməmişdi, lakin artıq qədim Misirdə Asuandan 400 km yuxarıda qayalar üzərində Nil çayının daşqın səviyyələri qeyd olunurdu.

Həmin dövrdən hidrologiyanın müstəqil elmi istiqamət kimi formalaşmasına bir neçə min il tələb olundu və bu XX əsrin əvvəllərində baş verdi. Hələ XIX əsrin axırlarında, adətən hidrologiyaya fiziki coğrafiyanın tərkib hissəsi kimi baxılırdı, bəzən isə o hidrotexnika və hidravlikaya aid edilirdi. Yalnız XX əsrin əvvəllərində hidrologiyanın müstəqil bir elm kimi məzmunu müəyyən olundu və Almaniya, Fransa, Rusiya, ABŞ-ın bəzi universitetlərində hidroloji kurslar oxunmağa başlandı və ilk dərs vəsaitləri yazıldı. ABŞ-da hidrologiya üzrə ilk dərs vəsaitini D.U.Mid (D.W.Mead) 1904-cü ildə çap etdirmişdir. Bundan 10 il sonra 1914-cü ildə S.P.Maksimov (С.П.Максимов) Peterburq Politeknik Universitetində (Rusiya) ilk dəfə hidrologiya üzrə mühazirələr kursu oxumuşdur.

Yuxarıda qeyd edilənlər belə bir fikrə gəlməyə əsas verir ki, hidrologiya eyni

zamanda həm qədim, həm də yeni elmdir.

Hidrologiyanın inkişaf tarixində ən mühüm dövrlərdən biri XVIII əsrin axırlarına təsadüf edir. Fransalı alimlər Pyer Perro (P.Perrault), Edm Mariott (E.Mariotte) və ingiltərəli Edmund Qalley (E.H.Halley) atmosfer yağıntıları, buxarlanma və çay axımı üzərində eksperimental ölçmələr və hesablamalar yerinə yetirərək ilk dəfə suyun təbiətdə dövrünün əsas kəmiyyət göstəricilərini təyin etdilər. Bununla da, çaylar, buzlaqlar və yeraltı suların mənşəyi haqqında həmin dövrə qədər formalaşmış fantastik təsəvvürlər təkzib olundu. P.Perronun “Qaynaqların mənşəyi haqqında” kitabının 1674-cü ildə Parisdə çap olunduğunu nəzərə alaraq YUNESKO 1974-cü ildə elmi hidrologiyanın 300-illiyini qeyd etmək üçün həmin şəhərdə beynəlxalq hidroloji konfrans keçirdi.

Beləliklə, elmi hidrologiyanın vətəni Fransa sayılır.

Sonrakı dövrlərdə də hidrologiyanın inkişafında fransalı alimlərin rolu böyük olmuşdur. Məsələn, XIX əsrdə F.E.Belqran, A.Şezi, J.Sen-Venan və başqaları müasir hidrologiyanın bir neçə istiqamətinin əsasını formalaşdırmışlar.

XVII əsrdə həm də hidrometriya sürətlə inkişaf etməyə başladı. Bu sahədə əsas nailiyyətlər italyalı alimlərin adı ilə bağlıdır. Güman edilir ki, “hidrometriya” termini ilk dəfə italyalı hidravlik və hidrotexnik D.Quelmini tərəfindən 1694-cü ildə, onun Baloniya Universitetində çalışdığı dövrdə işlədilmişdir.

Beləliklə, İtaliya müasir hidrometriyanın vətəni hesab olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, “Hidrologiya” adı altında ilk kitab da XVII əsrin axırlarında Almaniyanın Frankfurt-Mayn şəhərində işıq üzü görmüşdür. Kitabın müəllifi almaniyalı alim Eberqard Melxiordur (E.Melchior,1694). Güman edilir ki, “Hidrologiya” termini ilk dəfə bu kitabda işlənilib.

Rusdilli elmi ədəbiyyatda bu terminə ilk dəfə P.Vargentinin (П.Варгентин) 1762-ci ildə çap olunmuş məqaləsində rast gəlinir.

Hidrologiya elminin tarixi Nil çayının səviyyəsi üzərində yerinə yetirilmiş müşahidələrlə əlaqələndirilir. Bu çay üzərində eramızdan 3000 il əvvəl təşkil edilmiş səviyyəölçənlər - “nilölçənlər” bizə gəlib çatmış ən qədim hidrometriki qurğular hesab olunur. Qədim Misirdə onların sayı 30-a çatırdı. Maraqlıdır ki, XIX

əsrin axırlarında ABŞ-da suyun səviyyəsini avtomatik qeyd edən cihazlar da “nilölçənlər” (nilometres) adlandırılırdı. XVIII əsrdə Fransada da suölçmə təmasalarına nilölçənlər deyilirdi.

Avropada suyun səviyyəsi üzərində mütəmadi müşahidələr yerinə yetirilən ilk məntəqələr XVIII əsrdə yaradılmışdır. Rusiyada ilk dəfə belə məntəqə I Pyotrun fərmanı ilə 1725-ci ildə Neva çayı üzərində Petropavlovsk qalasının yaxınlığında təşkil olunmuşdur. Avropanın bəzi iri çaylarında da ilk səviyyə məntəqələrinin yaradılması XVIII əsrə təsadüf edir: Reyn, Dunay, Elba (Məqdeburqda, 1727-ci il), Sena (Parisdə, 1732-ci il), Tibr (Ripettoda, 1782-ci il), Volqa (Həştərxanda, 1792-ci il).

XIX əsrin II yarısında bir sıra ölkələrdə çayların su rejimini öyrənmək üçün xüsusi idarələr təşkil olunmağa başlandı. Adətən belə idarələr əhəmiyyətli maddi ziyanla nəticələnən daşqın və subasma hadisələrindən sonra yaradılırdı (1830-1840-cı illərdə Sena, Luara, Rona, 1870-1890-cı illərdə Reyn, Elba, Oder çaylarında). Bu idarələrin əsas məqsədi katastrofik daşqınların əmələgəlmə səbəblərinin öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanması idi. 1853-1854-cü illərdə Fransada ilk dəfə olaraq Luara və Sena çayı hövzələrinin hidrometrik xidmətləri yaradıldı. Sonrakı illərdə oxşar idarələr Baden Hersoqluğunda (indiki Almaniyada, 1883-cü ildə), Macarıstanda (1886), ABŞ-da (1889), Avstriyada (1895) İsveçrədə (1891), İtaliyada (XX əsrin I onilliyində), Rusiyada (1919), İngiltərədə (1930) təşkil olundu.

Azərbaycanda hələ XVI-XVII əsrlərdə Mehri çayı hövzəsindən Ordubadçaya su axıtmaq üçün Zuvar kanalı çəkilmişdir. Bunun həyata keçirilməsi üçün sözsüz ki, sadə müşahidələr və ölçmələr aparılmışdır.

1860-cı ildə ingilis mühəndisləri Qabb və Belli Zaqafqaziyanın bir çox çaylarını, o cümlədən Kür-Araz ovalığının, Alazan-Həftəran vadisinin, Naxçıvanın çaylarını öyrənmişlər. 1861-62-ci illərdə onlar ilk dəfə olaraq Salyan şəhəri yaxınlığında Voltman cihazı ilə Kür çayının su sərfələrini ölçmüşlər. Onlar başqa çaylarda da su sərfələrini ölçmüş və suvarma layihələri tərtib etmişlər. Bu işlər 1863-cü ilə qədər aparılmış və Zaqafqaziya çaylarının hidrometrik üsulların tətbiqi

ilə öyrənilməsində ilk tədqiqat olmuşdur. 1888-ci ildə Yevlax və Zərdabda Kür çayının səviyyəsi üzərində müşahidələr aparılmışdır.

Azərbaycanda hidrologiya məktəbi SSRİ zamanı formalaşmışdır. Azərbaycanın hidroqrafiyasının kompleks tədqiqində S.H.Rüstəmov müstəsna rol oynamışdır. Onun “Azərbaycan SSR-in çayları və onların hidroloji xüsusiyyətləri” (Rüstəmov, 1960) adlı monoqrafiyası hazırda bestsellərə çevrilmişdir. S.H.Rüstəmovun R.M.Qaşqay ilə birlikdə hazırladıqları “Azərbaycan SSR-in su ehtiyatları” (Рустамов, Кашкай, 1989) adlı monoqrafiya təkcə hidroloqların deyil, həm də hidrotexnik və melioratorların stolüstü kitabıdır.

Hidroloji müşahidə məntəqələrinin məlumatları hidroloji illiklərdə dərc olunur. İlk hidroloji illiklər Avstriyada (1893-cü il), Macarıstanda (1896), Bavariyada (1898), ABŞ-da (1906) nəşr edilmişdir. Hidroloji illiklərdəki məlumatlar hidroloji informasiyanın qızıl fondunu təşkil edir və bütün dünya ölkələrində hidroloji tədqiqatlarda və layihələrin yerinə yetirilməsində geniş istifadə olunur.

Hidrologiya bir çox elmlər kimi tam formalaşana qədər üç əsas mərhələ keçmişdir: hidroloji hadisə və proseslərin təsviri, onların təhlili və elmi proqnozu. Eramızdan əvvəl V əsrdə Qaradəniz sahillərinə səyahət etmiş Herodot İstra (Dunay), Trias (Dnestr), Boristfen (Dnepr), Tanais (Don) çaylarının adlarını çəkir.

Digər yunan coğrafi Strabon (eramızdan əvvəl 60-cı illər-eramızın 20-ci illəri) Fazis (Rioni), Kür, Araqvi, Alazani (Qanix) çayları haqqında məlumat toplamışdır. Eramızın II əsrində Ptolomey Volqa çayının hidroqrafiyası haqqında məlumat vermiş və onun axarsız Xəzər dənizinə töküldüyünü göstərmişdir.

XIX əsrin ikinci yarısında yer kürəsinin müxtəlif rayonlarında çay axımı haqqında müəyyən məlumatlar toplanmışdı. Bu, hidroloji hadisə və proseslərin izah olunmasına və elmi ümumiləşdirilməsinə şərait yaratdı. Bu tipli ilk tədqiqatlar təbiətdə suyun dövrəsinə, çay hövzəsinin su balansının və axımın əmələgəlmə şəraitinə fiziki-coğrafi amillərin təsirinin təhlilinə həsr olunmuşdur.

XIX əsrdə bir sıra çay hövzələri (Sena, Missisipi, Dunay, Volqa, Oder, Dnepr, Oka) üçün çay axımının atmosfer yağıntılarından asılılıq əlaqələri alınmışdı.

Müasir hidrologiyada, o cümlədən hidroloji hesablamalarda geniş istifadə olunan su balansı metodunun əsas ideyasının müəllifi rusiyalı A.İ.Voyeykov (Воейков, 1884) olmuşdur.

Qapalı çay hövzəsi üçün su balansı tənliyini ilk dəfə almaniyalı A.Penk (Penck, 1896) təklif etmişdir.

XIX əsrin ikinci yarısında bir sıra alimlər (Rusiyada E.Lents, A.Voyeykov, ABŞ-da E.Lumis, İngiltərədə C.Merrey, Almaniyada A.Zupon və b.) böyük su dövrənində iştirak edən atmosfer yağıntılarını və çay axımını kəmiyyətə qiymətləndirməyə cəhd etmişlər. Lakin müşahidə məlumatları kifayət qədər olmadığına görə bu qiymətləndirmələr çox kobud idi. Bütün materiklərdən okeanlara çay axımını fransalı E.Reklyu (E.Reklus, 1868) nisbətən dəqiq hesablamışdır ($31500 \text{ km}^3/\text{il}$). 1974-cü ildə Dövlət Hidrologiya İnstitutunda (SSRİ) yerinə yetirilmiş daha dəqiq hesablamalara görə bu rəqəm $42400 \text{ km}^3/\text{il}$ təşkil edir.

Çayların rejim elementlərinin ilk proqnozları da 1850-ci ildə Fransada tərtib olunmuşdur. F.Belqran 1854-cü ildə Sena çayında yağış daşqınları zamanı suyun səviyyəsinin proqnozunu verməyə başladı. Paris şəhəri üçün ilkin proqnoz daşqın maksimumunun keçmə tarixindən 8 gün əvvəl hazırlanırdı.

F.Belqranın Sena hövzəsi üçün yaratdığı Hidroloji proqnozlar və məlumatlar xidməti Fransa, Almaniya, Avstriya və başqa Avropa ölkələrində də oxşar xidmətlərin təşkilinə təkan verdi.

XX əsrdə hidrologiyanın bütün sahələri kimi, çay axımının əmələgəlmə prosesinin öyrənilməsi və hidroloji hesablama metodlarının inkişaf etdirilməsi yeni nailiyyətlərin əldə olunması ilə səciyyələnir.

Hazırda hidroloji hesablamalar statistik metodların istifadəsi ilə yerinə yetirilir. Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistikanın hidrologiyada tətbiqi A.Hazenin (Hazen, 1914, 1917) adı ilə bağlıdır. O, su sərfələri sırasının statistik paylanması Quassun simmetrik əyrisi ilə ifadə etmişdir. O, empirik təminatı hesablamaq üçün də düstur işləmişdir. Bu düsturdan indi də Fransada istifadə olunur.

Hidrologiyanın müasir inkişaf mərhələsində beynəlxalq əməkdaşlıq zəruridir.

Bu zərurətin iki əsas məqamı var. Birinci məqam bütün elmlərə, o cümlədən hidrologiyaya aiddir. İntellektual əməkdaşlıq, yəni informasiyanın, elmi ideyaların və əldə olunmuş nəticələrin mübadiləsi çox vacibdir. İkinci məqam sırf hidrologiya ilə bağlıdır, belə ki, hidrologiyanın tədqiqat obyektləri çox zaman inzibati və beynəlxalq sərhədlərlə məhdudlanmır və transsərhəd xarakter daşıyır.

Hazırda YUNESKO və ÜMT (Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatı) hidrologiya sahəsində dövlətlərarası əməkdaşlığı inkişaf etdirən əsas beynəlxalq təşkilatlardır.

ÜMT (əvvəllər Beynəlxalq Meteorologiya Təşkilatı adlanırdı) 1873-cü ildə yaradılıb. 1946-cı ildə ÜMT Hidroloji Komissiya təşkil etdi. Komissiya Operativ Hidrologiya üzrə geniş Proqramlar həyata keçirir. “Operativ Hidrologiya” termininin əhatə dairəsi kifayət qədər genişdir: əsas hidroloji elementlərin ölçülməsi, hidroloji məlumatların toplanması, işlənməsi, saxlanması, ötürülməsi, çap olunması, hidroloji proqnozların verilməsi, hidroloji müşahidə şəbəkəsinin planlaşdırılması, cihazların arvalaşdırılması, müşahidə metodları və cihazların standartlaşdırılması və s.

1984-cü ildə ÜMT “Əsas hidroloji xarakteristikaların hesablanma metodları üzrə beynəlxalq metodik göstərişlər” çap etdirmişdir.

Azərbaycan Respublikası 1993-cü ildən ÜMT üzvüdür.

Beynəlxalq Hidroloji Onillik Proqramın (1965-1975-ci illər) müvəffəqiyyətlərini və hidrologiya sahəsində daimi fəaliyyət göstərən belə bir proqramın faydalı olmasını nəzərə alaraq YUNESKO-nun Baş Konfransı 1975-ci ildə özünün 16-cı sessiyasında Beynəlxalq Hidroloji Proqram (BHP) adı ilə tanınan hökumətlərarası uzunmüddətli proqram təsdiq etmişdir.