

438.2
551.5
J- 55

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI



GIDROMETEOROLOGIYAGA KIRISH

Toshkent - 2005

Yz. 2
551.5
J- 55

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

GIDROMETEOROLOGIYAGA
KIRISH

Geografiya fakul'teti
KUTUBXONASI

Toshkent – 2005

Ushbu "Gidrometeorologiyaga kirish" kursi gidrometeorologiya bakalavrlari uchun o'qiladigan birinchi maxsus kursdir. Mazkur kurs gidrosteraning tashkil etuvchilari bo'lgan daryolar, ko'llar, suv omborlari, yer osti suvlari, muzliklar, ularning o'ziga xos xususiyatlari hamda bu tashkil etuvchilarning o'zaro va atrof tabiiy muhit bilan ta'sirlari natijasida ro'y beradigan hodisalar qonuniyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Unda atrof – muhit, quruqlikdagi suv zahiralari, atmosfera havosi va okean suvlarini muhofaza qilish muammolariga alohida e'tibor qaratilgan.

Kursni o'rganish jarayonida talabalar suv xo'jaligida foydalaniladigan gidrotexnik inshootlar, gidrometrik o'lchov qurilmalari, suv tozalash inshootlari bilan tanishadilar, shuningdek, gidrometeorologik stansiyalar ish faolishyatini o'rganadilar.

Mualliflar: g.f.d. F.X. Hikmatov
dots. Z.S. Sirliboyeva

Ma'sul muharrir: dots. R.Y. Mahamadaliyev

Taqrizchilar: O'zR FA Suv muammolari instituti
Gidrologiya va gidrotexnika laboratoriyasi
mudiri, t.f.d. M.O.Yoqubov

O'zbekiston Milliy universiteti
Geografiya fakulteti Quruqlik gidrologiyasi
kafedrasida dotsenti S.R. Saidova

Muharrir: Yu.Sobirxonova

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Ilmiy kengashining 2004 yil 29 dekabrda qaroriga muvofiq nashrga tavsiya etilgan (4 – sonli bayonnoma).

So'z boshi

"Gidrometeorologiyaga kirish" gidrometeorologiya bakalavrlari uchun o'qiladigan birinchi maxsus kursdir. Kursning maqsadi talabalarni gidrometeorologiya yo'nalishida o'qitiladigan fanlar tizimi, gidrologiya fanining rivojlanish tarixi, dala tadqiqot ishlari va ilmiy izlanishlarda qo'llaniladigan usullar bilan tanishtirish hamda ularga atrof muhit, quruqlikdagi suv zahiralari, atmosfera havosi va okean suvlarini muhofaza qilish haqida umumiy tushunchalar berishdan iborat.

Kursni o'rganishda mavzularning soatlar bo'yicha taqsimlanishi quyidagi jadvalda keltirilgan.

1 – jadval

*"Gidrometeorologiyaga kirish" kursidan ma'ruzalar
matniga keltirilgan mavzular rejası.*

T.R	Mavzular nomi	Ajratilgan soat
1	Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Geografiya fakulteti	2*
2	Kursning maqsadi va vazifalari	1
3	Fanning rivojlanish tarixi	1
4	Tabiatda suvning aylanishi	1
5	Atmosfera yog'inlari (1 – amaliy mashg'ulot)	1+6**
6	Qor va qor qoplamining fizik xususiyatlari	1
7	Bo'g'lanish turlari va ularni aniqlash usullari	2
8	Muzliklar, hosil bo'lishi, rejimi	2
9	Yer osti suvlari	1
10	Daryolar (2 – amaliy mashg'ulot)	1+6
11	Daryolarning suv rejimi elementlari va ularni kuzatish usullari (3 – amaliy mashg'ulot)	1+5
12	Daryolarning suv rejimi fazalari (4 – amaliy mashg'ulot)	1+5
13	Daryolarning to'yinish manbalari (5 – amaliy mashg'ulot)	1+5
14	Ko'llar va suv omborlari	1
15	Suv resurlari va ularni muhofaza qilish	1
	Hammasi	18+27

Izoh: * – ma'ruza, ** – amaliy mashg'ulot.

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti Geografiya fakulteti

Universitetimiz milliy ziyolilarimiz tashabbusi bilan 1918 yilning 12 mayida Xalq universiteti sifatida tashkil topgan. Keyinchalik u O'rta Osiyo Davlat universiteti, Toshkent Davlat universiteti deb atalgan.

2000 yilning 28 yanvarida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning Farmoni bilan Toshkent davlat universitetiga "O'zbekiston Milliy universiteti" maqomi berildi.

O'zbekiston Milliy universiteti tarkibidan O'rta Osiyodagi bir qancha oliy o'quv yurtlari va ilmiy tekshirish institutlari ajralib chiqqan. Jumladan, universitet fakultetlari negizida:

- Tuproqshunoslik va geobotanika instituti (Toshkent);
- Pomir biostansiyasi (Tojikiston);
- O'rta Osiyo geologiya - qidiruv instituti;
- O'rta Osiyo industrial instituti;
- O'rta Osiyo qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish instituti;
- O'rta Osiyo qurilish instituti;
- O'rta Osiyo moliya - iqtisod instituti;
- O'rta Osiyo paxtachilik instituti;
- O'rta Osiyo energetika instituti;
- Tojikiston agropedagogika instituti;
- Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiya - lashtirish instituti;
- Toshkent tibbiyot instituti;
- Toshkent qishloq xo'jaligi instituti;
- *Tojik qishloq xo'jalik instituti*;
- Samarqand xalq xo'jaligi instituti va boshqalar tashkil topgan.

Hozirgi kunda universitetda 15 fakultet, Tillar markazi, Amaliy fizika ilmiy tekshirish instituti, Oliy Pedagogika instituti mavjud. Ilmiy-tadqiqot bo'limi qoshida amaliy ekologiya va tabiatdan samarali foydalanish ilmiy tadqiqot bo'limi, Botanika bog'i, 17 ta ilmiy laboratoriya faoliyat ko'rsatmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining tarmoq institutlari bilan universitetimiz fakultetlari orasida muntazam ilmiy hamkorlik o'rnatilgan. Jumladan, mexanika - matematika, fakultet akademiyaning Matematika instituti bilan Mexanika - matematika fakulteti Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti bilan, fizika fakulteti Fizika - texnika instituti, Yadro fizikasi instituti, Astronomiya instituti bilan, kimyo fakulteti - Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti, Umumiy va noorganik kimyo instituti, Biorganik

kimyo instituti bilan, geologiya fakulteti Geologiya va geofizika instituti bilan, geografiya fakulteti Seysmologiya instituti, Suv muammolari instituti bilan, Biologiya fakulteti Mikrobiologiya instituti bilan ilmiy — amaliy hamkorlik o'ratgan.

Universitetimiz rektori fizika — matematika fanlari doktori, professor Ravshan Rajabovich Ashurov matematika sohasida taniqli olim, M.V.Lomonosov nomidagi Moskva Davlat universitetining Mexanika — matematika fakultetini tugatgan.

Bugungi kunda universitetda yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashga alohida e'tibor berilmoqda. Universitetni tugatgan bakalavrlar o'z sohasi bo'yicha fundamental bilimga ega, mustaqil fikrlashga, kerakli ma'lumotni tez va to'g'ri izlab topishga qodir bo'lgan, O'zbekistonning rivojiga o'z hissasini qo'sha oladigan, o'z xalqi tarixini, madaniyatini chuqur biladigan, zehnl, barkamol inson bo'lishi lozim.

Quyida geografiya fakultet haqida qisqacha ma'lumotlarni keltiramiz.

Dekan — geografiya fanlari nomzodi, dotsent Ravshan Yo'ldoshevich Mahamadaliyev.

Ilmiy ishlar bo'yicha dekan muovini — geografiya fanlari nomzodi, dotsent Egamberdiyev Asomberdi Egamberdiyevich.

O'quv ishlari bo'yicha dekan muovini — katta o'qituvchi Mahmudjon Jaloliddinovich Boltayev.

Ma'naviy va ma'rifiy ishlar bo'yicha dekan muovini — katta o'qituvchi Shavkat Sharipov.

O'zbekiston Milliy Universitetida oliy ma'lumotli geograf — mutaxassislar tayyorlash 1935 yildan boshlangan.

Universitetda dastlabki geografiya kabineti va kafedralari yigirmanchi yillar boshidanoq tashkil etila boshlagan. Chunonchi, 1920 yili universitetning harbiy fakultetida Turkiston geografiyasi kafedrasini tashkil etilgan bo'lib, unga O'rta Osiyoning yirik tadqiqotchisi taniqli geograf, professor N.L.Korjenevskiy rahbarlik qilgan. 1921 yili geodeziya kafedrasini tashkil etilib, unga professor N.I. Lebedinskiy mudirlik qilgan.

1935 yili universitetda geologiya — tuproqshunoslik — geografiya fakulteti ochildi. Yangi fakultet qoshida shu yildayoq tabiiy va iqtisodiy geografiya kafedrasini tashkil etildi. 1939 yilning kuzida fakultetni dastlabki geograflar bitirib chiqdilar.

1945 yili mustaqil geografiya fakulteti tashkil etildi. U o'zining oltmish yillik faoliyati davomida O'zbekistonda geografiya fanining va oliy geografiya ta'limining yirik markaziga aylandi. Hozirgi kunda fakultet tarkibida quyidagi beshta kafedra faoliyat ko'rsatmoqda: quruqlik gidrologiyasi, tabiiy geografiya va geografiya o'qitish

metodikasi, iqtisodiy geografiya va mintaqaviy iqtisodiyot, geodeziya, kartografiya va kadastr, aholishunoslik.

Shuningdek, fakultetda aholi muammolari bilan shug'ullanadigan ilmiy markaz, H.Hasanov nomidagi "Globus" o'quv uslubiy xonasi, besh mingdan ortiq kitob fondiga ega bo'lgan kutubxona mavjud. Kafedralar qoshida esa ixtisoslashgan o'quv kabinetlari ishlab turibdi.

Fakultetda 10 fan doktori, professor va 18 fan nomzodi, dotsentlar o'quv jarayonining samaradorligini oshirish va tabiatdan oqilona foydalanish, vatanimiz hududida ishlab chiqarish kuchlarini oqilona joylashtirish kabi dolzarb muammolar bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlarni olib bormoqdalar.

Fakultet qoshida geografiya fanlaridan nomzodlik va doktorlik dissertatsiyalarini himoyaga qabul qilish bo'yicha ixtisoslashgan ilmiy kengash faoliyat ko'rsatmoqda.

Fakultet Rossiya, Yaponiya, Xitoy, Ukraina, Qozog'iston, Qirg'iziston, Turkmaniston va boshqa xorijiy mamlakatlari universitetlari bilan mustahkam aloqa o'rnatgan.

Quruqlik gidrologiyasi kafedrası 1945 yili professor V.M.Chetirkin va V.L.Shuls tashabbusi bilan tashkil etilgan. Bu kafedra 1998 yilgacha O'rta Osiyoda muhandis-gidrologlar tayyorlovchi yagona kafedra edi. Kafedrada turli yillarda tanikli olimlar V.L.Shuls, O.P.Sheglova, I.R.Alimuhamedov, A.R.Rasulov, L.N.Shatalova, Ye.I.Vedineyeva, N.K.Lukina, M.N.Nosirov va boshqalar ishladilar.

Hozirgi kunda kafedrani geografiya fanlari doktori F.H.Hikmatov boshqarmoqda. Kafedrada 3 ta fan doktori (F.H.Hikmatov, G.E.Glazirin, G.N.Trofimov), 4 ta fan nomzodi (dots. Z.S.Sirliboyeva, dots. Q.A.Domlajonov, dots. S.R.Saidova, g.f.n. O.S.Nuriddinov), 3 ta katta o'qituvchi (D.P.Aytboyev, F.Ya.Ortiqova, G'X.Yunusov) faoliyat ko'rsatmoqdalar. Kafedrada talabalarga tarinoq institutlaridan prof. M.O.Yoqubov, Ye.V.Chub, prof. E.I.Chembarisov, prof. A.I.Sergeyev, prof. B.K.Tsaryov kabi yirik mutaxassislar ham, ilm — fan sirlarini o'rgatmoqdalar.

Ilmiy tadqiqot ishlari mavzulari asosan O'rta Osiyo daryolari gidrologik rejimini o'rganish, unga tabiiy va antropogen omillar ta'sirini baholashga bag'ishlangan. So'nggi yillarda sug'oriladigan yerlardagi suv balansini o'rganish yuzasidan dolzarb tadqiqotlar olib borilmoqda. Suv omborlarining rejimi, loyqalanishi, gidrokimyoviy tarkibi, Orol dengizi havzasi yer usti suvlari kartasini tuzish kabi muhim ilmiy masalalar gidrologlarimizning diqqat markazidadir.

Tabiiy geografiya va geografii o'qitish metodikasi kafedrası. 1935 yili professor N.L.Korjnevskiy tomonidan tashkil etilgan.

Kafedrada turli yillarda yirik olimlar Yu.A.Skvorsov, L.N.Babushkin, N.D.Dolimov, H.H.Hasanov, N.A.Kogay, O.Yu.Poslavskaya, R.U.Rahimbekov, A.A.Rafikov va boshqalar ishladilar. Hozirda kafedrani geografiya fanlari doktori, professor Nig'matov A.N. boshqarmoqda.

Iqtisodiy geografiya va mintaqaviy iqtisodiyot kafedrası. 1940 yili tashkil etilgan. Kafedrada turli yillarda taniqli olimlar G.N.Chernadsev, S.D.Muraveyskiy, T.E.Egamberdiyev, Z.M.Akromov, O.B.Ota – Mirzayev, R.A.Xodiyev, T.I.Raimov va boshqalar ishladilar. 1984 yildan boshlab kafedrani professor A.S.Soliyev boshqarmoqda. Unda 3 ta fan doktori, professor, 2 fan nomzodi, dotsent va 3 o'qituvchi ishlab turibdi. Kafedraning hozirgi asosiy ilmiy yo'nalishlari – bozor iqtisodiyoti bilan bog'liq bo'lgan ishlab chiqarish kuchlarini joylashtirish, iqtisodiy rayonlashtirish va mintaqaviy siyosatning ilmiy asoslarini yaratish, iqtisodiy geografik tadqiqotlarni ijtimoiy va siyosiy yo'nalishlarda kengaytirish, O'zbekiston shaharlari aholisi va rivojlanishini o'rganish, tahlil qilish va prognozlashdir.

Demografiya kafedrası. 2000 yili tashkil etilgan. Unga dotsent M.R.Bo'riyeva mudirlik qilmoqda. Kafedrada 2 fan nomzodi, dotsent va 3 nafar o'qituvchi faoliyat ko'rsatmoqda. Kafedra o'qituvchilari ma'ruza o'qish bilan birga 2000 yildan boshlab "Yangi iqtisodiy sharoitda O'zbekistonning demografik rivojlanishi" mavzuida ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar.

Geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası. 1921 yili tashkil etilgan bo'lib, unga professor N.A.Lebedinskiy 1948 yilgacha mudirlik qilgan. 1999 yildan boshlab kafedraga professor T.M.Mirzaliyev rahbarlik qilmoqda. Kafedrada turli yillarda topograf F.L.Toporkin, professorlar I.T.Krasovskiy, T.Qo'ziboyev, dotsentlar Ch.V.Galkov, Ye.G.Brodskiy, L.H.G'ulomova, katta o'qituvchilar E.Olimjonov, L.M. Qo'ziboyeva, L.T.Soliyeva, E.Safarov va boshqalar ishladilar. Hozirgi kunda kafedrada 2 fan doktori, professor, 3 fan nomzodi, dotsent va 4 nafar o'qituvchi ishlab turibdi.

Kursning maqsadi, vazifalari

Ushbu mavzuda talabalar gidrometeorologiyaning yer haqidagi fanlar turkumida egallagan o'rnini, rivojlanish tarixi, tashkil etuvchi qismlari, shuningdek gidrometeorologik izlanishlarda qo'llaniladigan usullar bilan tanishtiriladi.

"Gidrometeorologiyaga kirish" kursi bo'lajak bakalavr-gidrometeorolog talabalarga o'qiladigan birinchi maxsus kurs hisobalanadi. Kursning maqsadi gidrometeorologiya yo'nalishidagi asosiy va maxsus fanlar tizimi, ularning mazmuni va tadqiqot usullari haqida umumiy tushunchalar berishdan iboratdir. Bu kursda biz talabalarni atmosferada, quruqlik suvlarida (daryolar, ko'llar, muzliklar, botqoqliklar, suv omborlari), okeanlar va dengizlarda kechadigan hodisa va jarayonlarning asosiy qonuniyatlari bilan tanishtiramiz. Ushbu kurs gidrometeorologiya fanlari turkumidagi boshqa fanlarni, jumladan "Umumiy gidrologiya", "Meteorologiya", "Iqlimshunoslik", "Limnologiya", "Glatsiologiya", "Okeanologiya" kabilarni o'rgatishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Gidrologiya yer to'g'risidagi fanlar turkumiga kiruvchi fan bo'lib, u gidrosferaning xususiyatlarini, unda kechadigan jarayonlarni va hodisalarni atmosfera, litosfera va biosfera bilan bog'liq holda o'rganadi.

Gidrologiya fani o'rganayotgan suv obyektlariga asoslanib, okeanlar gidrologiyasi va quruqlik gidrologiyasiga bo'linadi. Bundan tashqari, gidrologiya o'rganilayotgan masalalar turkumiga va tadqiqot usullariga ko'ra quyidagi qismlarga bo'linadi:

1. Gidrometriya;
2. Gidrografiya;
3. Gidrologik hisoblashlar (muhandislik gidrologiyasi);
4. Gidrologik prognozlar.

Gidrometriya fani gidrologiyaning o'lchov usullari va qurilmalari haqidagi qismidir. Bu fan suv rejimi elementlari (suv sathi, sarfi, suvning tezligi, suv yuzasi nishabligi) ni o'lchash, kuzatish usullarini ishlab chiqish va ularni bevosita amalga oshirish ishlari bilan shug'ullanadi. Demak, bu fanning asosiy vazifasi daryolarning gidrologik xarakteristikalarini miqdoriy aniqlash uchun usullar va asboblarni yaratish hamda ular yordamida suv rejimining barcha elementlarini aniqlab berishdir.

Gidrografiya esa ma'lum hududdagi suv obyektlarining o'ziga xos xususiyatlarini joyning tabiiy geografik sharoitiga bog'liq holda o'rganib, ularning gidrologik bayonini tuzish bilan shug'ullanadi.

Gidrologik hisoblashlar barcha suv xo'jaligi, gidrotexnika inshootlarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish uchun zarur bo'lgan gidrologik ma'lumotlarni matematik va ayrim hollarda geografik usullarni qo'llab, hisoblab berish vazifasini bajaradi.

Gidrologik prognozlash fani esa gidrologiya va meteorologiya ma'lumotlariga asoslangan holda suv obyektlaridagi gidrologik hodisalarni oldindan aytib berish vazifasini bajaradi.

Tabiat suvlari geografik muhitning eng asosiy komponentidir. U yoki bu hududdagi suv obyektlarida mavjud bo'lgan suvlar shu hududning suv resurslarini tashkil etadi. Suv eng asosiy tabiiy boylikdir.

Gidrologiya fani o'z oldiga qo'yilgan vazifalarni bir qator tabiiy fanlar bilan hamkorlikda bajaradi. Bulardan, birinchi navbatda iqlimshunoslik, meteorologiya, geologiya va tabiiy geografiya fanlarini aytish mumkin.

Suv havzalarida kechadigan hodisalar qonuniyatlarini to'la o'rganish, tegishli xulosalar chiqarish va ulardan amalda samarali foydalanish maqsadida gidrologiyada turli tadqiqot usullari qo'llaniladi.

Gidrologiya fani oldiga qo'yilgan masalalar asosan quyidagi tadqiqot usullaridan foydalanilgan holda hal qilinadi;

1. Statsionar usul (doimiy kuzatishlar usuli);
2. Ekspeditsiya usuli;
3. Tajriba – laboratoriya usuli;
4. Matematik modellar tuzish usuli.

Statsionar usulda suv obyektlari – daryolar, ko'llar, muzliklarning gidrologik rejimi elementlari ko'p yillar davomida, kunning ma'lum belgilangan soatlarida muntazam ravishda kuzatib boriladi.

Ma'lumki, gidrologik rejim tabiiy – geografik omillar, birinchi navbatda iqlim ta'sirida hosil bo'ladi va suv sathi, suv sarfi, suv harorati, muzlash hodisalari, erigan moddalar hamda loyqa oqiziqalar oqimi va boshqa elementlarning kunlik, mavsumiy, ko'p yillik o'zgarishlarida namoyon bo'ladi.

Statsionar usuldagi kuzatish ishlari fan va amaliyot ehtiyojlarini hisobga olib, mutaxassislar tomonidan maxsus tuzilgan yagona dastur va qo'llanmalarga qat'iy amal qilgan holda bajariladi. Mamlakatimiz daryolari, ko'llari, suv omborlari va muzliklarida bu ishlar asosan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) ga qarashli 180 ga yaqin gidrologik stansiyalar va kuzatish joylari (postlar) da amalga oshiriladi. Ayrim hollarda bu usuldagi tadqiqotlar tegishli

muassasalar, masalan, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligiga qarashli kuzatuv joylarida ham o'tkaziladi.

Ekspeditsiya usulida ma'lum hududdagi nisbatan kam o'rganilgan yoki umuman o'rganilmagan suv obyektlari to'g'ridan to'g'ri dala sharoitida umumiy tarzda yoki aniq bir yo'nalishdagi maqsadni ko'zlab tadqiq etiladi. Bu usulda bajarilishi zarur bo'lgan gidroloik o'lchov va kuzatuv ishlari majmui ekspeditsiya oldiga qo'yilgan vazifalarga bog'liq holda oldindan tuzilgan dasturda batafsil ko'rsatilgan bo'ladi. Ekspeditsiya sharoitida asosan makonda keng miqyosda o'zgaruvchan, lekin vaqt bo'yicha kam o'zgaradigan gidrologik hodisa va jarayonlar tadqiq qilinadi.

O'rganilayotgan hududning gidrologik tarmoqlarida nisbatan qisqa muddatda (bir necha oylardan to bir—ikki va ba'zan undan ham ko'p yillarda) o'lchov va kuzatuv ishlari bajarilib, kerakli ma'lumotlar to'planadi.

Izlanishlar natijasida to'plangan barcha ma'lumotlar ekspeditsiya hisobotida umumlashtiriladi va ulardan tegishli xulosalar chiqariladi. Bu xulosalar asosida hududning suv zahiralardan xalq xo'jaligida foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ham beriladi.

Respublikamizda har yili Boshgidromet, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, Fanlar Akademiyasi va boshqa suv bilan bog'liq bo'lgan muassasalar tizimlarida bir qancha maxsus ekspeditsiyalar tashkil etilib, ularning har biri o'zlarining ma'lumi maqsad va vazifalariga ega bo'ladi.

Tajriba-laboratoriya usuli suvning tabiiy va kimyoviy xossalari aniqlash, gidrodinamik hodisalarni va boshqa jarayonlarni modellash sharoitida o'rganish imkonini beradi. Tajribalar loyiha—ilmiy tadqiqot institutlarida maxsus uskuna va qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyalarda amalga oshiriladi. Bu usul ayniqsa gidrotexnik inshootlar (GES, suv omborlari, kanallar) ni loyihalashda zarur bo'lgan ma'lumotlarni aniqlashda juda qo'l keladi.

Yuqoridagilardan tashqari, **nazariy tahlil usuli** ham mavjud bo'lib, bu usul kuzatish ma'lumotlaridan va boshqa axborot manbalaridan xulosalar chiqarishga asoslangandir. Hozirgi vaqtda ilmiy tadqiqot ishlarida matematik modellash tirish usulidan keng foydalanilmoqda.

Sinov savollari

1. *Gidrometeorologiya fani nimani o'rganadi?*
2. *Gidrologiya fani qaysi qismlarga bo'linadi?*
3. *Tadqiqot usullarini aytib bering.*
4. *Gidrologiya fani qaysi fanlar bilan aloqador?*

5. *"Gidrologiya" atamasi birinchi marta qachon va qayerda ishlatilgan?*

Fanning rivojlanish tarixi

Ushbu mavzuda talabalar suv va havo haqidagi ilmnin shakllanishi va qadimgi zamondan boshlab hozirgi vaqtga qadar bo'lgan kuzatishlar, tadqiqotlar, izlanishlar tarixi bilan tanishtiriladi.

Taniqli olim O.A.Spenglerning yozishicha gidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan 6000 yil avval qadimgi Misrda paydo bo'lgan. O'sha paytdayoq misrliklar gidrologik kuzatishlarni amalga oshirganlar. Ular hozirgi Asvon to'g'onidan 400 km yuqorida – tog' qiyaligida suv sathining o'zgarishlarini belgilaganlar. Nil daryosida bo'ladigan har yilgi toshqinni qaysi vaqtda kuzatilganligini qayd qilib borganlar. Keyinroq esa Quyi Nilda 30 ga yaqin "gidrologik" kuzatish joylari (postlar) tashkil etilgan. Ana shulardan biri Qohira yaqinida saqlanib qolgan bo'lib, u yuksak did bilan ishlangan ajoyib arxitektura yodgorligi hisoblanadi.

Qadimiy misrliklarni yuqoridagi ishlarni bajarishga hayot talabi majbur qilgan, chunki hosil taqdiri daryodagi suvning oz yoki ko'pligiga bog'liq bo'lgan. Demak, gidrologiya o'sha davrdayoq inson extiyojini qondirishga xizmat qiladigan hayotiy fan bo'lgan.

Shuni ham ta'kidlash lozimki, gidrologiya qadimgi Misrdagi kuzatishlardan boshlanib, toki alohida fan sifatida shakllanishiga qadar bir necha ming yillar o'tib ketdi. Gidrologiyaning rivojlanishi tarixida XVII asr oxirida fransuz olimi P.Perro va undan so'ng E.Mariott qilgan ishlar katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ular Sena daryosi havzasiga yoqqan atmosfera yog'inlari miqdori va daryodagi suv miqdorini o'lchaydilar. Bu bilan ular suv muvozanatining asosiy tashkil etuvchilari orasidagi munosabatni aniqladilar va "daryolar yer osti suvlaridan yoki qandaydir manbalardan hosil bo'ladi", degan chalkash fikrlarga zarba berdilar.

Ana shu davrda ingliz astronom olimi E.Galley tajriba asosida suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorini (O'rta dengizda) aniqladi. Bu bilan u Yer kurrasida suvning aylanish sxemasini tuzishga yakun yasadi.

Halqaro tashkilot YUNESKO taklifi bilan 1974 yilda ilmiy gidrologiyaning 300 yilligi nishonlandi. Bu sananing boshlanishi sifatida P.Perroning "Suv manbalrining kelib chiqishi haqida" degan kitobi bosilib chiqqan 1674 yil qabul qilingan.

Birinchi marta "gidrologiya" atamasi XVII asr oxirida, aniqrog'i 1694 yilda nemis olimi E.Mil'xiorning "Uch qismdan iborat

gidrologiya" kitobida ishlatildi. Rus tilidagi adabiyotlarda esa bu atama XVIII asrning ikkinchi yarmida paydo bo'lgan.

XIX asr oxirida gidrologiya tabiiy geografiyaning bir qismi sifatida o'rganildi. Bu davrda talabalar gidrologiya asoslari bilan iqlimshunoslik, melioratsiya kabi kurslar yordamida tanishganlar.

XX asr boshlarida esa gidrologiyaning yo'nalishi aniqlasha bordi va bir qancha mamlakatlar—AQSH, Fransiya, Germaniya va Rossiyadagi oliy o'quv yurtlarida gidrologiyadan maxsus kurslar o'qitila boshlandi. Rossiyada birinchi marta gidrologiya kursi 1874 yilda Peterburg politehnika institutida prof. S.P.Maksimov tomonidan o'qildi. Umuman, XIX asr oxiri va XX asr boshlarida gidrologiya haqidagi fikrlar Yu.M.Shokalskiy, A.I.Voyeykov, E.Oldokop, A.Penk, V.M.Lelyavskiy kabi rus olimlarining asarlarida umumlashtirildi.

Sobiq Ittifoqda gidrologiya fanining taraqqiyotiga 1920 yildagi GOELRO rejasi turtki bo'ldi. Mamlakatni elektrlashtirishni ko'zda tutgan bu rejani amalga oshirish uchun hududdagi suv obyektlarida gidrologik postlar va stansiyalar tashkil etilib, kompleks kuzatishlar boshlab yuborildi.

O'rta Osiyoda gidrologiyaning rivojlanish tarixi. Suv hayot bilan tenglashtiriladigan o'lkamizdagi ko'llar, daryolar, soylar, buloqlar, hattoki uning baland tog'laridagi doimiy qorliklar va muzliklar to'g'risidagi bilimlar, asrlar davomida xalq xotirasida, tarixiy—arxeologik yodgorliklarda, yozma manbalarda to'planib kelgan. Afsuski, bu masala O'rta Osiyo—Turkiston misolida V.V.Bartold, Ya.G'.G'ulomov kabi olimlar asarlarini hisobga olmaganda, yaxshi yoritilmagan.

Akademik Ya.G'.G'ulomov ma'lumotlariga ko'ra, yurtimizda sug'orma dehqonchilik eramizdan oldingi 6000 yillikda ham mavjud ekan. Milloddan oldingi 4000 yillikning ikkinchi yarmi va 3000 yillikning boshlarida daryolar to'silib, kichik kanallar ham qurilgan. Qadimshunos olimi G.N.Lisitsinaning guvohlik berishicha, mana shunday kanallar Turkmanistodagi Tajan daryosining qadimiy deltasida qazilgan bo'lib, ularning uzunligi 2,5 km dan ortiqroq, kengligi 3,5—5,0 m., chuqurligi esa 1,2 m gacha bo'lgan.

Keyinchalik, eramizdan oldingi 2000 yillikda shu usulda sug'orish Surxondaryo vodihasida, Farg'ona vodiysining sharqiy qismida, Amudaryo deltasida, Zarafshon bo'ylarida ham qo'llanila boshlagan. Bu jarayon tobora rivojlana borib, yangi eraning boshlarida kanallar nisbatan uzaytirildi, ulardan kichik—kichik suv taqsimlagich tarmoqlar—ariqlar ham qazila boshlandi.

Yangi eraning 1—2 asrlarida, ya'ni Kushon imperiyasi davrida sug'orish ishlariga katta ahamiyat berilgan. Xuddi shu davrda Janubiy O'zbekistondagi Zang, Toshkent vohasidagi Bo'zsuv va

Salor, Samarqand vohasidagi Eski Angor va Tuyatortar, Buxoro viloyatidagi Shoxrud va Romitanrud, Xorazmdagi Qirqqiz va boshqa kanallar qurilgan yoki qayta tiklangan.

Yangi eraning IV–VI asrlarida ma'lum ijtimoiy–siyosiy sabablarga ko'ra, sug'orish ishlari ancha susaygan, hatto sug'oriladigan maydonlar keskin kamaygan. Lekin VII–VIII asrlarda bu sohada qisman jonlanish kuzatiladi. Shu davrdan boshlab, tog'oldi hududlarida joylashgan qiya tekisliklarni sug'orish maqsadida maxsus qazilgan quduqlar tizimi – korizlardan ham foydalanilgan.

O'rta Osiyo xalqlari hayotida IX asrdan boshlash XIII asr boshlarigacha bo'lgan oraliq uyg'onish davri bo'ldi. Shu davrda yashagan buyuk allomalar Al–Xorazmiy, Ahmad Farg'oniy, Saraxsiy, Beruniy, Nosir Xisrav, Maxmud Qashg'ariy, Zamaxshariy, Muhammad Najib Baron kabilar nafaqat matematika, geologiya, geografiya, astronomiya, tilshunoslik singari fanlar, balki suv ilmi rivojiga ham ulkan hissa qo'shdilar.

X–XI asrlarda yashagan olimlarning suv ilmiga naqadar katta ahamiyat berganligi haqida A.R.Beruniy (973–1048 yillar) asarlari ham dalolat beradi. Uning "O'tgan avlodlar yodgorligi", "Hindiston", "At–Tafqim", "Qonuni Mas'udiy", "Geodeziya", "Mineralogiya" kabi asarlarida okeanlar, dengizlar, ko'llar, daryolar, buloqlar haqida fan uchun qimmatli fikrlar bayon qilingan.

Beruniyning "At–Tafqim" asarida Muhit dengizi (Atlantika okeani), Varang (Boltiq) dengizi, Sharqiy muhit (Tinch okeani), Ulug' dengiz (Hind okeani), Buntuz (Qora) dengizi, Shom (O'rta) dengizi, Xazar (Kasbiy) dengizi, Xorazm (Orol) dengizi, Issiqko'l, ularga quyiladigan daryolar (Etil–Volga, Nil, Jayhun–Amudaryo, Yaksart–Sirdaryo va boshqalar) gidrografik nuqtai–nazardan ancha to'la ta'riflangan. Keyinchalik bu ishlar yevropalik olimlar ta'biri bilan "Beruniyning dengizlar nazariyasi" nomini olgan.

Beruniy o'sha darvdaryoq tabiatda suvning aylanish jarayonini, yog'inning yil ichida va balandlik mintaqalari bo'yicha o'zgarishini, ularning sabablarini to'la tasavvur qilgan.

Beruniyning yana bir zamondoshi Nosir Xisravning 1049 yilda yozib tugallagan "Safarnoma" asarida quyidagilarni o'qiymiz: "Nil daryosi" Misr yonidan o'tadi va Rum (O'rta) dengiziga quyiladi. Nil suvi ko'payganda Termiz yonidagi Jayhun (Amudaryo) ning suvidan ikki baravar ortiq ko'rinadi.

Beruniy, uning zamondoshlari va nisbatan keyinroq yashagan olimlar suv ilmining amaliy tadbiqiga ham katta ahamiyat berganlar. Junladan, Beruniyning "O'tgan avlodlar yodgorligi" asarida sun'iy favvoralar, kanallarni uzunlik bo'yicha nivelirlash uskunallari haqida

axborot berilgan. X asrda yashagan boshqa bir xorazmlik olim Abu Abdulloh Xorazmiy "Ilmlar kaliti" asarida Marv vohasidagi sug'orish ishlariga va texnikasiga alohida bob bag'ishlangan. Umuman olganda, shu davr olimlari suv inshootlari qurilishida yuksak muhandislik mahoratini namoyon etganlar. Masalan, arab olimi Istarxiy (X asr) ma'lumotlariga ko'ra, Samarqand shahri IX asrdan boshlab, tubiga qo'rgoshin quyilgan akveduk orqali suv bilan ta'minlangan. Sug'oriladigan yerlarni suv bilan ta'minlanishi yaxshilash maqsadida suv omborlari qurilgan. Masalan, X asrda Forish tumanida qurilgan Xonbandi suv ombori akademik Ya.G'.G'ulomov ma'lumotlariga ko'ra, 1,5 mln. kub.m suvni sig'dira olgan.

Yuqoridagi kabi suv inshootlarining qurilish va ulardan amalda ustalik bilan foydalana bilish olimlarimizning o'sha darvdayoq gidrostatika va gidrodinamika qonunlaridan hamda tog' daryolari gidrologiyasidan xabardor bo'lganliklarining yorqin dalilidir.

Afsuski, yuqorida tilga olingan va umuman shu davrda mavjud bo'lgan suv inshootlarining aksariyat qismi XIII asrning birinchi choragida mo'g'il iste'lochilari tomonidan vayron qilingan.

XIV asrning ikkinchi yarmidan, ya'ni Temur va temuriylar hukmronligi davrida aniq fanlar—matematika, geometriya va ayniqsa astronomiya jadal rivojlanganligi hammaga ma'lum. Shu davrda yashagan olimlarning ko'pchiligi suv ilmiga ham katta e'tibor berganlar. Masalan, Hafizi Abru (1362–1431 yillar, asli ismi Shahobiddin Abdulloh ibn Lutfulloh al—Havofiy) "Zubdat al—Tavorix" (Tarixlar qaymog'i) asarida dastlab olamning umumiy bayonini, yetti iqlim qismlarini, so'ng okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarni ta'riflagan. Asarda o'lkamizdagi deyarli barcha daryolarning gidrografik ta'rifi ancha mukammal berilgan.

Zahriddin Muhammad Bobur (1483–1530 yillar) ning "Boburnoma" asarida ham yurtimiz gidrologiyasi—daryolari, ko'llariga tegishli ma'lumotlarni ko'plab uchratish mumkin. Unda suv manbalari, daryolarning chuqurligi, muzlashi, oqin rejimi, oqin miqdori (necha tegirmon suv oqishi) bayon etilgan.

Boburnoma zamondoshlari ham o'z asarlarida suv havzalari ta'rifiga katta e'tibor berganlar. Mana shu davrlarda suv ilmining amaliy tadbiqi, ya'ni daryolardan kanallarga kerakli miqdordagi suvni chiqarib berish asosiy muammolardan hisoblangan. Uni hal etishda olimlar va miroblar daryodagi suvning oqish tezligini hisobga olib, uning yo'lini to'sishda turli usullardan foydalanganlar. Oqish tezligi katta bo'lgan tog' daryolaridan suv olishda tosh, shag'al uyumlari bilan mustahkamlangan yog'ochqoziq bog'lamlaridan, daryolarning

quyi oqimida, ya'ni tezlik nisbatan kichik joylarda esa qamish, shox-shabba bog'lamlaridan foydalanilgan. Ekin maydonlarida yozgi suv taqchilligiga barham berish maqsadida bahorgi toshqin suvlarini to'plashga imkon beradigan, o'z davriga nisbatan yirik suv omborlari qurilgan.

XVIII asr va XIX asrning birinchi yarmida suv ilmiga oid ma'lumotlar Munis Xorazmiy (Avazbiy o'g'li Muhammadrizo mirob, 1778–1829), Ogahiy (1809–1872) va Ahmad Donish (1827–1897) asarlarida ham uchraydi.

O'rta Osiyodagi suv havzalarida muntazam gidrologik kuzatishlar 1910 yildan boshlandi. Turkiston o'lkasida dunyo amaliyotida birinchi marta gidrologik prognoz xizmati tarkib topa boshladi. Bunda E.M.Oldekon, L.K.Davidov kabi gidrolog-olimlarning xizmatlari katta bo'ldi.

Keyingi yillarda olib borilgan gidrologik tadqiqotlar hududda yirik miqyosdagi suv xo'jaligi tadbirlarining ishonchli loyihalarini tuzish imkonini berdi. Bunda shu sohaning yirik olimlari R.A.Alimov, V.A.Shuls, A.M.Muhamedov, O.P.Sheglova, A.Z.Zohidov, N.R.Hamroyev, Yu.M.Denisov, V.A.Duxovniy, G.E.Glazirin, B.Q.Qambarov, I.R.Alimuhamedov, M.A.Nosirov, A.R.Rasulov, R.K.Ikromov, Sh.X.Rahimov, V.E.Chub, S.R.Saidova, G.N.Trofimov, Z.S.Zirliboyeva, F.H.Hikmatov, B.K.Saryov, A.I.Sergeyev va boshqalarning xizmatlarini alohida ta'kidlash joizdir.

Hozirgi kunda o'lkamizdagi barcha suv havzalari, muzliklar, havo, tuproq holatini kuzatish ishlari O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi tomonidan muvaffaqiyatli amalga oshirilmoqda. Ularning muhofazasi masalalari esa O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish Davlat Qo'mitasi zimmasiga yuklatilgan,

Yuqoridagilardan tashqari, suv ilmi muammolari, suv inshootlarini loyihalash va qurish ishlari bilan shug'ullanadigan bir qancha maxsus ilmiy tadqiqot va loyihalash institutlari, jumladan, O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Suv muammolari instituti, O'zdavsuvloyiha instituti, Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti (NIGMI), O'rta Osiyo irrigatsiya ilmiy tadqiqot instituti (SANIIRI) va boshqa ilmiy tadqiqot muassasalari faoliyat ko'rsatmoqda. Ular uchun yetuk malakali mutaxassislar esa Respublikamiz oliy va o'rta maxsus bilim yurtlarida tayyorlanmoqda.

1. O'rta Osiyoda sug'orma dehqonchilik qachondan boshlab rivojlangan?

2. O'zbekistonning qaysi viloyatlarida qadimgi sug'orish tarmoqlari qurilgan?

3. O'rta Osiyoda uyg'unlash davrida yashagan buyuk allomalar va ularning gidrologiya faniga qo'shgan hissalarini eslang.

4. O'zbekiston daryolarida qaysi davrdan boshlab muntazam gidrologik kuzatishlar o'tkaziladi?

5. Keyingi yillarda olib borilgan gidrologik tadqiqotlarni ta'riflab bering.

Tabiatda suvning aylanishi

Mavzuning maqsadi talabalarni tabiatda modda va energiyaning saqlanish qonunini aks ettiruvchi Yer sharida suvning aylanishi turlari va suv muvozanati tenglamalari bilan tanishtirishga qaratilgan. Shuningdek, mavzuda Yer kurrasining alohida qismlari uchun suv muvozanati tenglamalarini tuzish usullari yoritilgan.

Yer sirtining okeanlar va dengizlar suvlari bilan qoplangan yuzasi umumiy nom bilan Dunyo okeani deb ataladi. U sayyoramizning suv qobig'i bo'lgan gidrosferaning ajralmas va asosiy qismidir. Gidrosfera dunyo okenidan tashqari, yuqorida aytilganidek, quruqlikdagi suvlar — daryolar, ko'llar va muzliklardan, atmosferadagi suv bug'laridan, tuproqdagi namlikdan, shuningdek, yer osti suvlaridan tashkil topgan.

Dunyo okeani Yer kurrasi umumiy maydoning (510 mln. kv. km) ning 361 mln. kv. km yoki 71 foizini egallagan, quruqlik yuzasi esa 149 mln. kv. km. yoki uning 29 foizini tashkil etadi.

Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari notekis taqsimlangan, quruqlikning katta qismi shimoliy yarim sharda bo'lib, uning yuzasi 39 foizni tashkil etadi, janubiy yarim sharda esa quruqlik 19 foizni egallagan. Bunday taqsimlanish atmosferaning umumiy tsirkulyasiyasiga va suvning tabiatda aylanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Gidrosferaning turli qismlarida suv miqdorining taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer kurrasidagi suvning umumiy hajmi 1386 mln. km³ dan ortiq. Bundan 1338 mln. km³ dunyo okeanida, 234 mln. km³ yer po'stida, 26 mln. km³ muzliklarda, 176 mln. km³ ko'llarda, 2,1 ming km³ esa daryolardadir. Yerdagi suvning umumiy hajmi taxminan baholangan, chunki yer osti suvlarining miqdori hali unchalik yaxshi hisoblanmagan.

Yer kurrasidagi chuchuk suvlarning zahirasi 35 mln km³ deb baholanadi (Yerdagi umumiy suv hajmining 2,3 foizi) uning 68 foizdan ko'prog'i Antarktida va Grenlandiya muzliklarida va 30 foizi yer osti suvlaridan iboratdir. Hozirgi paytda foydalanish mumkin bo'lgan chuchuk suvlar miqdori Yerdagi umumiy suv hajmining taxminan 0,3 foizini tashkil etadi.

Yer kurrasida va materiklar ichida namlikning aylanishi.

Quyosh nurlari ta'sirida Dunyo okeani yuzasidan, daryolar, ko'llar, botqoqliklar, muzliklar, o'simliklar va Yer sirtining boshqa qismlaridan har yili 510 ming km³ (1130 mm) suv bug'ga aylanadi. Suv bug'lari gravitatsiya kuchlari ta'sirida yuqoriga ko'tariladi va kondensatsiya jarayonida to'yinib, og'irlik kuchlari ta'sirida yog'in sifatida yana Yer sirtiga tushadi.

Atmosferadagi namlikning asosiy manbai—okeanlar va dengizlar yuzasidan bo'ladigan bug'lanishdir. U Yer yuzasidan bo'ladigan umumiy bug'lanishning 86,6 foizini tashkil etadi. Shu miqdorning ko'p qismi bevosita yana okeanlar va dengizlar yuzasiga atmosfera yog'ini ko'rinishida qaytib tushadi. Bu kichik suv aylanishi deb ataladi.

Okean yuzasidan bo'lgan bug'lanish, kondensatsiya va okeanga tushadigan yog'indan iborat kichik aylanishdan tashqari, suvning yana ikki xil aylanishi—alohida olingan materik doirasidagi va katta, ya'ni butun Yer kurrasi miqyosidagi aylanma harakati farq qiladi.

Suvning materik doirasidagi aylanishi unga chetdan namlik kelishi, yog'in—sochinlar, atmosfera oqimi, ya'ni namlikning chekka hududlardan materik ichkarisiga olib borilishi, bug'lanish va daryo oqimidan tashkil topadi.

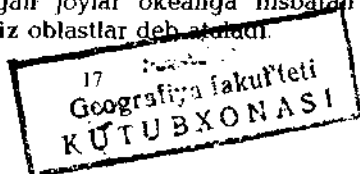
Suvning katta aylanishi ham materikdagi, ham okeanlardagi suvning barcha turdagi harakatini o'z ichiga oladi. Quruqlikdan daryo oqimi ko'rinishida okeantarga yoki ular bilan tutash bo'lgan dengizlarga tushgan suv katta suv aylanish jarayonini tugallaydi. Shunday qilib, Dunyo okeani, atmosfera va quruqlik suvlari yagona tizim sifatida o'zaro bog'langandir.

Yer yuzasidagi quruqlik Dunyo okeaniga nisbatan joylashishiga qarab 2 qismga bo'linadi:

1. Periferiya oblasti;
2. Berk oblast.

Yer yuzasining Dunyo okeaniga nisbatan qiya bo'lgan, ya'ni suvi bevosita okeanga kelib tushadigan qismi **okeanga tutash** yoki **periferiya** (chekka oblastlar) deb ataladi.

Berk hududlar, ya'ni shu xududda hosil bo'lgan suv bevosita okeanga kelib tushmaydigan joylar okeanga nisbatan ichki oqim oblastlari yoki **berk, oqimsiz** oblastlar deb ataladi.



Yer sharidagi quruqlikning umumiy maydoni 149 mln.km² bo'lsa, shuning 117 mln.km² qismi periferiya oblastlariga to'g'ri keladi. Eng katta ichki berk, oqimsiz havzalarga Orol-Kaspiy havzasi, oqimsiz oblastlarga Arabiston yarim oroli, Sahroi kabir va Markaziy Avstraliya hududlari kiradi.

Yer sharining suv muvozanati

Gidrosferadagi umumiy suv zahirasi 1,386 mlrd.km³ dir, lekin har yili kuzatiladigan suv aylanish jarayonida bu suvning nisbatan kam qismi 518600 km³ yoki umumiy suv hajmining 0,037 foizi ishtirok etadi. Hidrosferadagi suv zahirasini va suv aylanish jarayonida ishtirok etayotgan suv miqdorini yildan-yilga o'zgarmas, doimiy deb qarash mumkin. Buning isboti sifatida Dunyo okeani suv sathining yildan yilga o'zgarmas, bir xil turishini ta'kidlashning o'zi yetarlidir. Shu sababli Yer sharida namlikning aylanish jarayonida ishtirok etayotgan kirim (yog'in) va chiqim (oqim va bug'lanish) qismlari o'rtasida muvozanat mavjud, deb qarash mumkin. Muvozanat (balans) borligini Yer shari va uning ayrim qismlari uchun quyida keltirilgan oddiy ko'rinishdagi tenglamalar orqali ko'rsatish mumkin. Buning uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

E_o — okean yuzasidan bo'ladigan bug'lanish;

E_q — quruqlikdagi periferiya oblastlari yuzasidan bo'ladigan bug'lanish;

E_b — berk oblastlardan bo'ladigan bug'lanish;

$E_{yer.sh}$ — Yer shari yuzasidan umumiy bug'lanish;

X_o — okean yuzasiga yoqqan umumiy yog'in miqdori;

U_k — quruqlik yuzasida hosil bo'lgan yillik oqim miqdori.

Shundan kelib chiqib, quyidagi tenglamalarni yozish mumkin:

1. Kichik suv aylanish uchun (okean chegarasida):

$$E_o = X_o - Y_k.$$

2. Katta suv aylanishi (periferiya oblasti) uchun:

$$E_k = Y_k - X_k.$$

3. Berk oblastlar uchun:

$$E_b = X_b.$$

4. Yer shari uchun suv balansi tenglamasi:

$$E_o + E_k + E_b = X_o + X_k = X_b$$

yoki

$$E_{yer.sh} = X_{yer.sh}.$$

Ohirgi ifodadan ko'rinib turibdiki, sayyoramiz yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdori uning yuzasiga tushadigan yog'in miqdoriga tengdir.

Sinav savollari

1. Atmosferadagi namlikning asosiy manbalarini aytib bering.
2. Katta va kichik suv aylanishlarida Yer kurrasining qaysi qismlari ishtirok etadi?
3. Yer sharida namlik aylanishining qanday turlari mavjud?
4. Yer kurrasining suv muvozanati elementlarining kirim va chiqim qismlarini ko'rsating.
5. Yer sharining suv muvozanati tenglamasini tuzing.

Atmosfera yog'inlari

Ushbu mavzuda talabalar Yer kursida yog'inlarning taqsimlanishi, ularning kenglik va balandlik bo'yicha o'zgarishi, ularni ifodalovchi giyetografik egri chiziqlar, izogiyellar, ularga ta'sir ko'rsatuvchi omillar, yog'in – sochin miqdorini o'lchaydigan asboblardan tanishtiriladi.

Atmosfera yog'ini meteorologik element bo'lib, u bir qancha shart – sharoitlarga bog'liq holda o'zgaradi. Uning Yer shari bo'yicha taqsimlanishi, birinchi navbatda, havoning haroratiga bog'liqdir. Bizga ma'lumki, havoning harorati ekvator dan qutbga qarab pasayib boradi. Shu bilan birga bug'lanish ham kamayib boradi, havoning namlikni saqlash qobiliyati ham kamayadi.

Yog'in ko'p miqdorda yog'ishi uchun yetarlicha issiqlik va namlik bo'lishi kerak, shu sababli ekvator da eng ko'p miqdorda yog'in yog'adi. Lekin bu qonuniyat ba'zi bir sharoitlar ta'sirida buzilishi mumkin. Masalan, atmosferadagi sinoptik jarayonlar, tsirkulyasiya va ayniqsa, relyef ta'sirida.

Joyning relyefi tuzilishi yog'in miqdoriga, uning vaqt va makon bo'yicha taqsimlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Bizga ma'lumki, uncha baland bo'lmagan tepaliklarda, masalan, Valday (200 m), O'rta Rus (325 m), Volgabo'yi (300 m) da yog'in miqdori ularga yondashib turgan tekisliklarga nisbatan 200–300 mm ga ko'p kuzatiladi. Ayniqsa, tog'li o'lkalarda relyef yog'inga asosiy ta'sir etuvchi omillardan biridir. Tog'larda balandliklarning ortishi bilan iqlim, tuproq strukturasi, o'simliklar tarkibi ham o'zgarib boradi. Eng asosiysi, yog'in – sochin miqdori ortib boradi.

Relyefning yog'in taqsimlanishiga ta'sirini ko'pgina iqlimshunos olimlar o'rganganlar. Jumladan, B.D.Zaykov (Kavkaz tog'lari), Shpil'man (Alp tog'lari), V.L.Shuls, Ts.A.Shver, M.I.Getker (O'rta Osiyo tog'lari) kabilar bu borada izlanishlar olib borganlar.

Yog'in miqdorini balandlik bo'yicha taqsimlanish grafigi **giyetografik egri chiziq** deb ataladi.

Yog'in gradiyenti deb, yog'inning har 100 m balandlikka to'g'ri keladigan ortish miqdoriga aytiladi.

Izogiyetlar — bu bir xil yog'in yoqqan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir.

Shuni eslatib o'tish joizki, tog'li o'lkalarning orografik tuzilishi juda murakkab. Shu sababli yuqorida aytilgan, ya'ni balandlikning ortishi bilan yog'in miqdorining o'tishi qonuniyati ba'zida buziladi. Bunga sabab, tog' tizmalarining pam havo massalari yo'nalishiga qanday holatda joylashganligidir (oriyentatsiyasi, ekspozitsiyasi).

Relyef tuzilishi faqat yog'in — sochin miqdoriga ta'sir ko'rsatibgina qolmay, balki yog'inning yil ichida fasllar bo'yicha taqsimlanishiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Atmosfera yog'inlari suv muvozanati tenglamasidagi kirim qismining asosiy elementidir. Bu meteoelement birinchi bo'lib o'lchangan va IV asrdan boshlab (miloddan oldin) Hindistonda yog'in haqidagi ma'lumotlar yig'ilgan.

Koreyada yog'in o'lchaydigan asboblari 1442 boshlab qo'llanilgan.

1878 yilda F.Nifer o'zining konus shaklidagi muhofazali yog'in o'lchaydigan asbobini tavsiya etdi. Keyinchalik bu qurilma uning nomi bilan atala boshladi.

Rossiyada yog'inlarni kuzatish 1835 yildan boshlab muntazam ravishda olib boriladi, faqat asboblari muhofazasiz qurilgan edi. Shuning uchun yog'in haqida olingan ma'lumotlar yetarli darajada aniq bo'lmagan. 1891 yildan boshlab meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer muhofazali asboblari o'rnatildi.

Yog'in o'lchaydigan asbobning yog'inlarni qabul qilish yuzasi 500 sm^2 ga teng bo'lib, 2 m balandlikda o'rnatiladi.

1941 yilda V.D.Tretyakov planka muhofazali va yog'inlarni qabul qilish yuzasi 200 sm^2 ga teng bo'lgan qurilmani ixtiro qiladi.

1948 — 1956 yillar oralig'ida sobiq Ittifoqdagi meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer to'siqli qurilmalar o'rniga Tretyakov asboblari o'rnatildi.

Sinov savollari

1. Yer kurrasida yog'inning taqsimlanishi qanday omillarga bog'liq?
2. Relyefning yog'inga bo'lgan ta'sirini O'rta Osiyo misolida ta'riflang.
3. Giyetografik egri chiziq nima?
4. Izogiyetlar nima va ular qanday o'tkaziladi?
5. Yog'in-sochin miqdorini o'lchaydigan asboblari qachon va qayerda ixtiro etilgan?

Qor va qor qoplaminin fizik xususiyatlari

Mavzuni o'rganishdan ko'zda tutilgan asosiy maqsad tinglovchilarga qor va qor qoplaminin fizik xususiyatlari haqida ma'lumot berish va ularni qor qoplaminin tasniflari, ularni o'lchash usullari bilan tanishtirishdir.

Yer kurrasida shunday yuzalarni topish mumkin, u yerlarda qor ko'rinishida yoqqan atmosfera yog'inlarining o'rtacha yillik miqdori uning erishiga va bug'lanishiga sarf bo'lgan miqdoriga teng bo'ladi. Relyef va iqlim sharoitlarining o'zaro munosabati tufayli mavjud bo'lgan ana shu yuzalardagi qattiq yog'inlar (qish oylaridagi) ning kirim qismi bilan yilning iliq oylaridagi chiqim qismi teng kelgan sath **qor chegarasi** yoki **qor chizig'i** deb ataladi. Qor chizig'ining hosil bo'lishida relyef juda katta ahamiyat kasb etadi.

Qor chizig'idan pastda qor shaklida yoqqan yog'inlarning miqdori ularning erishiga va bug'lanishiga sarf bo'lganidan kam, qor chizig'idan yuqorida esa buning aksi bo'ladi.

Yer sirtining qor chizig'idan yuqoridagi qismi (xionosfera deb ataladigan qatlam doirasida) da muntazam ravishda qorning to'planishi kuzatiladi. Xuddi shu xionosfera chegarasida doimiy qorliklar va muzliklar hosil bo'ladi. Xionosfera qatlamidan yuqoriga ko'tarilgan sari esa yog'adigan qor miqdori sarf bo'ladiganidan kamaya boradi.

Qor chizig'ining geografik kengliklar bo'yicha taqsimlanishi quyidagicha: qutb hududlarida qor chizig'i havo haroratining pastligi tufayli okean sathigacha tushadi. Jumladan, janubiy yarim sharda qor chizig'i 62° janubiy kenglikdan boshlab okean sathiga to'g'ri keladi. Sababi, janubiy yarim shar iqlimiga asosiy ta'sirini okean ko'rsatadi. Qor chizig'ining eng baland nuqtasi subtropiklarda joylashgan (6400

m gacha). Ekvator havosi nam bo'lib, u yerda yog'in miqdori bir muncha ortadi va natijada qor chizig'i balandligi 4400–4900 m gacha tushib qoladi.

Qor to'planadigan qismda uning zahirasi doimiy ravishda kamayib turadi. Bu kamayish 2 xil yo'l bilan—muzliklarning qor chizig'idan pastga siljishi va qor ko'chkilari ko'rinishida kuzatiladi.

Qor atmosfera yog'inlarining eng keng tarqalgan turlaridan biridir. Yog'ayotgan qor zarrachalari va qor qatlamini tashkil etuvchi qor—muz kristallari har xil shakllar va ko'rinishda bo'ladi. Erkin tushayotgan qor zarrachalarining kattaligi 10 mm gacha bo'lishi mumkin. Qor kristallarining ming xil turdagi kolleksiyalari ma'lum.

Qor zarrachalarining ko'rinishi uning juda ham nozikligini ko'rsatadi. Shuning uchun ham qor qoplamida butun shaklli qor zarrachalari faqat yangi yog'ib o'tgan qor ustida kuzatiladi.

Qor qoplami deb yer yuzasida yotgan qor qatlamiga aytiladi. Qor qoplami asosan qorning intensiv yog'ishi natijasida paydo bo'ladi. Eski qor, qatlamining ustiga yangi qorlar yog'ishi natijasida qor qoplaminin tarkibi va tuzilishi qatlamlar bo'yicha o'zgaradi. Qor qoplaminin strukturasi har xil jarahyonlar, jumladan, bug'lanish, konsentratsiya, sublimatsiya, vozgonka, rekristallizatsiya, rejelatsiya kabi fizik—mexanik jarayonlar ta'sirida ham o'zgarishi mumkin.

Quruq qor qoplami suvning ikki fazasidan tashkil topadi. Ho'l qor qoplami esa suvning uch fazasidan tuzilgan bo'ladi. Bular muz kristallari, suv va qor zarrachalari orasidagi suv bug'idir.

Ko'pgina olimlar qor qoplamalarining tasniflarini taklif etishgan, ulardan eng keng tarqalgani P.P.Kuzmin tasnifidir.

2—jadval

Qor qoplaminin tasnifi

Guruh	Zichlik, g/m ³	Qorning turlari
1. Yangi yoqqan qor	0,01–0,02 0,1–0,3	1. Yangi yoqqan quruq qor 2. Yangi yoqqan nam qor
2. Zichlashgan eski qor (yotgan qor)	0,2–0,6	1. Cho'kkan quruq qor. 2. Cho'kkan namlangan qor.
3. Eski (firnlangan qor)	0,3–0,7	1. Mayda donali qor. 2. O'rta donali qor. 3. Katta donali qor. 4. Balqigan qor

Qorning barcha xarakteristikalari zichlikka bog'liq holda, vaqt bo'yicha tez o'zgaradi. Qor zichligining o'zgarishi 0,01 g/sm³ dan 0,7 g/sm³ gacha kuzatiladi.

Qor zichligini hisoblashda foydalaniladigan empirik ifodalar kuzatish ma'lumotlari asosida tuzilgan. Eng birinchi va qulay ifoda — bu XX asrning boshida Abe tavsiya etgan tenglamadir:

$$P = a \cdot 10^{bz}$$

bu yerda: $a = 185,4$; $b = 0,54$; z — qor qoplamining qalinligi (m).

Bu tenglamani amalda qo'llash uchun uni quyidagicha yozish qulaydir:

$$L_{gp} = \lg 185,4 + 0,545 z.$$

Fransiyalik olim A.Defant Abe bilan bir vaqtda ishlab, u ham o'zining ifodasini tavsiya etadi. Bu ifoda bo'yicha qor qoplamining qalinligi 0 m dan 0,70 m gacha bo'lganda uning zichligi quyidagicha hisoblanadi:

$$L_{gp} = \lg 194,6 + 0,663 z.$$

Qor qalinligi 1,12 — 1,85 m gacha bo'lganda esa quyidagi ifoda qo'llaniladi:

$$l_{gp} = \lg 319,8 + 0,210 z.$$

Yuqoridagi ifodalardan amaliyotda bemalol foydalanish mumkin.

Sinov savollari

1. Suvning nechta agregat holati mavjud?
2. Qor qoplamining qanday fizik xususiyatlariqi bilasiz?
3. Qor qoplamining zichligi qanday aniqlanadi?
4. Qor qoplamlarining tasnifini eslang.

Bug'lanish, turlari, miqdoriy baholash usullari

Ushbu mavzuda bug'lanish, transpiratsiya, yalpi bug'lanish kondsensatsiya, sublimatsiya jarayonlari yoritilgan va shuningdek ularning miqdoriy baholash usullari qisqacha bayon etiladi.

Tabiatda bug'lanish jarayoni har qanday namlik va issiqlik bor joyda sodir bo'ladi.

Bug'lanish deb molekular tortishish kuchlarini yengish uchun tezligi yetarli bo'lgan alohida molekulalarning suyuqlik yoki qattiq jismlar sirtidan atrofdagi fazoga o'tishiga aytiladi.

Temperatura ortishi bilan bug'lanuvchi yuzadan uzilgan va fazoga o'tgan molekulalar soni ortib boradi. Qattiq holatdagi suvning (muz yoki qor) bug'ga aylanishi vozgonka deb ataladi. Ba'zi holatlarda teskari jarayon, ya'ni bug'ning quyuqlashib, suyuq (kondensatsiya) yoki qattiq (sublimatsiya) holatga o'tishi kuzatiladi.

Bug'lanish gidrometeorologiyada iqlimning asosiy xarakteristikasi va shuningdek suv muvozanatidagi chiqim qismining asosiy tashkil etuvchi elementidir. Shuning uchun qishloq xo'jaligi ekin maydonlari va daryolarning suv yig'ilish maydonlarining suv muvozanatini o'rganish maqsadida tuproq-gruntning yuqori faol qatlamidagi bug'lanishni bug'latgich asboblari bilan, aeratsiya qatlamidagi namlikning sarflanishi esa lizimetrlar yordamida o'lchanadi.

Tuproq va o'simliklar yuzasidan suvning bug'ga o'tishiga **yalpi bug'lanish**, o'simliklarning o'sishi jarayonida suvning sarflanishiga esa **transpiratsiya** deyiladi.

Suv bug'i atmosferada kondensatsiyalanib, bulutlarni va yog'inlarni hosil qiladi. Atmosferadagi bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari tufayli Yer kurrasida suvning aylanishi sodir bo'ladi. Shu aylanishda ishtirok etuvchi namlikning miqdori $0,577 \text{ mln.km}^3$ ga teng va uni bug'latish uchun sarflangan energiyaning qiymati $14,10^{20} \text{ kj}$ ni tashkil etadi. Bu, demak, Yer shariga kelgan Quyosh nurlarining 30% foizidir. Materiklarga tushadigan yog'in miqdori $0,103 \text{ mln.km}^3$ ga teng, bug'lanish esa $0,063 \text{ mln.km}^3$, oqim miqdori esa $0,040 \text{ mln.km}^3$ ni tashkil etadi.

Suv yuzasidan bug'lanishni bir necha usullar yordamida miqdoriy baholash mumkin. Eng aniq usul—bu instrumental kuzatishlar usulidir, ya'ni bug'langan suv qatlamini suv bug'latgich asboblari yordamida o'lchanadi. Bundan tashqari bir qator usullar ham mavjuddir. Bular pulsatsion, suv balansi, issiqlik balansi, turbulent diffuziya usullaridir. Bug'lanishni hisoblash uchun empirik ifodalar ham keng qo'llaniladi.

Suv havzalari, tuproq qatlamlari, ekin maydonlari yuzalaridan suv bug'i atmosferaga uzluksiz ko'tariladi.

Daryolar suv yig'ilish maydonlarida sodir bo'ladigan bug'lanish jarayonini kuzatish va miqdoriy baholash juda ham qiyin masaladir. Chunki havzalarni qoplagan o'simliklar, maysazorlar, muzliklar, botqoqliklar, ko'llar, shudgorlangan yer va hokazolardan umumiy bug'lanish miqdorini aniqlash kerak bo'ladi. Hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan va tarqoq joylashgan tuproq va suv yuzasida o'rnatiladigan

bug'lanishni o'lcaydigan asboblarni butun havza maydonidagi turli yuzalardan bug'lanishni o'lchash imkoniyatiga ega emasdir.

Bug'lanishni tabiiy sharoitda o'lchash uchun turli asboblarni yaratilgan. Bizning mamlakatimizda tuproqdan bug'lanishni o'lcaydigan standart yaxlit tuproq-bug'latgich asboblari qo'llaniladi. Ularning yuza maydoni 500 sm^2 , chuqurligi esa 50 va 100 sm (GGI-500-50, GGI-500-100), hamda kichik modeldagi gidravlik tuproq-bug'latgich asbobi, maydoni 2000 sm^2 , chuqurligi 150 sm ga teng bo'lgan yaxlit asbob ham ishlatiladi.

Oxirgi yillarda yirik suv muvozanati tadqiqotlari o'tkazuvchi stansiyalarda yalpi bug'lanishni yuza maydoni $0,2 \text{ m}^2$ ga teng va standart chuqurligi 1,0 m, 1,5 m, 2,5 m bo'lgan Gr-80 lizimetrlar yordamida ham o'lchashadi. Suv yuzasidan bug'lanishni GGI-1500, GGI-3000 bug'latgichlari yordamida o'lchash qulaydir.

Sinov savollari

1. Bug'lanish nima?
2. Transpiratsiya nima?
3. Bug'lanish miqdorini o'lchash usullarini aytib bering?
4. Bug'lanishni hisoblashning qanday usullarini bilasiz?
5. Bug'lanish miqdori qanday qurilmalar yordamida o'lchanadi?

Muzliklar, hosil bo'lishi, rejimi

Ushbu mavzuda talabalarni muzliklarning hosil bo'lish sharoiti, to'yinish manbalari, rejimi va daryo oqimining hosil bo'lishiga ko'rsatgan ta'siri bilan tanishtiramiz.

Muzliklarning hosil bo'lishi iqlim va relyef xususiyatlari bilan bevosita bog'liq. Qorning to'planishiga tog' relyefi uchun xarakterli bo'lgan ko'tarilgan yuzalar bilan chegaralangan, nisbatan tekis maydonchalar (botiqliklar) ning mavjudligi yaxshi sharoit yaratadi. Nishablik katta bo'lgan joylarda qor saqlanmaydi. Qor qancha ko'p yog'sa va u yerda manfiy harorat qancha uzoq saqlansa, muzlik hosil blishiga shuncha qulay sharoit yaratiladi.

Muzlik, yuqorida ta'kidlaganimizdek, musbat muvozanatli qismda hosil bo'ladi. U harakatga kelib qor chizig'ini kesib o'tadi va manfiy muvozanatli qismga kiradi. U yerda erish boshlanadi.

Demak, har qanday muzlikda quyidagi ikki xarakterli qism mavjud bo'ladi: muzlikning to'yinish qismi (firn oblasti) va muzlikning sarf bo'lish (ablyatsiya) qismi yoki muzlik "tili".

To'yinish qismi bilan sarf bo'lish qismi o'rtasida chegara **firn chizig'i** deb ataladi. Yuqorida ko'rsatilgan qismlar ayniqsa tog' muzliklarida yaqqol namoyon bo'ladi.

Muzlik o'z harakati natijasida vodiy yonbag'irlariga va o'zi joylashgan zaminga ta'sir ko'rsatib, tog' jinslarini ko'chirib o'zi bilan olib ketadi. Tog' jinslarining bir qismi muzlik yuzasida saqlanib, **yuza morenalarini** hosil qiladi. Daryolarning qattiq (loyqa) oqizqlari hosil bo'lishi uchun muzlikning chekka qismlarida yaxshi sharoit vujudga keladi. U yerda hosil bo'lgan morenalar yon tomon morenalari deb ataladi. Morenalarning barchasi vaqt o'tishi bilan muzlik "tili" da yotqizila boshlaydi.

Muzlikni to'yintiruvchi bosh manba muzlikning to'yinish qismiga yog'adigan qordir. Ayrim hollarda shamol uchirib keltirgan qorlar va ko'chkilar ham qo'shimcha to'yinish manbalari bo'lishi mumkin. Ular ko'pincha botiq joylarda to'planadi. Ularning to'yinishiga birgalikda qo'shgan hissasi ayrim vodiy muzliklarida 25 foizgacha boradi.

Muzlik massasining sarf bo'lishi esa ablatsiya (muzlikning erishi va bug'lanishi) hamda mexanik sabablar—muzlik tilining sinib ketishi, to'yinish qismidagi qorning shamol uchirib ketishi kabi ko'rinishlarda ro'y beradi.

Muzlik massasi muvozanatining kiritim va chiqim qismlarining o'zgarishi natijasida uning o'lchamlari ham o'zgaradi. Ular teng bo'lgan hollarda muzlik o'zgarmas—tug'on holatda saqlanadi. Kiritim qismi ortganida muzlik o'lchami ortadi, kamayganida esa muzlik chekinadi. Muzliklarning ko'p yillik tebranishi to'yinish sharoitining o'zgarishi bilan bog'liqdir, yoki boshqacha qilib aytganda, bu tebranish iqlim sharoitining o'zgarishini aks ettiradi.

Ablatsiya miqdori odatda suv qatlami qalinligi bilan ifodalanadi. Muzlikdan bo'ladigan bug'lanish juda kam (1–2 mm/kun) bo'lib, uning qiymati suv muvozanatiga sezilarli ta'sir etmaydi. Shu sababli umumiy ablatsiya miqdori asosan erish miqdori bilan aniqlanadi. Muzlikning erish tezligi haroratga bog'liq bo'lib, bu muammo ko'pgina olimlar tomonidan ancha mukammal o'rganilgan.

Sinov savollari

1. *Qor chizig'i nima?*
2. *Morenalar nima?*
3. *Xionosfera nima va qayerda joylashgan?*
4. *Qor ko'chkilari nima va qachon hosil bo'ladi?*
5. *Firn nima va qanday hosil bo'ladi?*

Yer osti suvlari

Mavzuni o'rganishdan ko'zda tutilgan asosiy maqsad yer osti suvlarining hosil bo'lishi, ularning hajmi, turlari va ahamiyati kabi masalalarga qisqacha to'xtalib o'tish va talabalarga shu masalalar bo'yicha tushunchalar berishdir.

Yer osti suvlari gidrosferaning tashkil etuvchilar orasida hajmi jihatdan Dunyo okeanidan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Shuning uchun ularni o'rganish gidrologiya fanida katta ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir.

Yer po'sti – litosferani tashkil qilgan tog' jinslari, tuproq – grunt qatlamlari ichidagi bo'shliqlarda suyuq, qattiq (muz) va bug' holatda uchraydigan barcha suvlar yer osti suvlaridir. Bu suvlarning gidrosferani boshqa tashkil etuvchilaridan farqi shundan iboratki, ular o'z og'irlik kuchiga bo'ysinganda holda yer po'sti qatlamlari orasida yer osti oqimi sifatida erkin harakat qilishi yoki tuproq – grunt va tog' jinslarini tashkil etgan zarrachalar bilan tabiiy yoki kimyoviy bog'langan bo'lishi mumkin. Tog' jinslarining sirtini o'rab olgan yupqa pardali suv tabiiy bog'langan, minerallar tarkibidagi suv esa kimyoviy bog'langan hisoblanadi.

Yer osti suvlarining paydo bo'lishi. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi haqida turlicha fikr – mulohazalar va farazlar (gipotezalar) bayon qilingan. Hozirgi vaqtda ilmiy nuqtai – nazardan asoslangan va shu tufayli mutaxassislar tomonidan qabul qilingan nazariyalar quyidagilardan iborat.

1. E.Zyussning yuvenil nazariyasi;
2. A.F.Lebedevning kondensatsion nazariyasi;
3. Infiltratsion (sizib o'tish) nazariyasi;
4. Relikt yer osti suvlari nazariyasi.

Yer osti suvlarining yuvenil nazariyasi avstraliyalik geolog – olim E.Zyuss tomonidan ilgari surilgan, shu tufayli uning nomi bilan atalgan. Bu nazariyaga ko'ra yer osti suvlari qisman magmadan chiqadigan bug'larning sovutish va suyuqlashishi natijasida hosil bo'ladi.

Kondensatsiya nazariyaga ko'ra yer osti suvlarining ma'lum qismi tog' jinslari va tuproq – gruntdagi bo'shliqlarga havo bilan kirib qolgan suv bug'larining sovigandan keyin kondensatsiyalanib, suyuq holatda aylanishi natijasida paydo bo'ladi.

Infiltratsion (sizib o'tish) nazariyasiga ko'ra, yer osti suvlarining katta qismi yomg'ir, qor suvlari, daryolar, kanallar hamda ariqlardagi suvlarning yerga shimilishidan hosil bo'ladi. Bu fikrlar nacha ilgari

aytilgan bo'lsa ham, uning nazariya sifatida shakllanishida A.F.Lebedevning xizmatlari kattadir.

Relikt yer osti suvlari nazariyasining mohiyati shundan iboratki, unga asosan yer osti suvlarining ma'lum qismi qadimgi zamonlarda dengiz yoki ko'llar ostidagi cho'kindi tog' jinslarining bo'shliqlarida mavjud bo'lgan suvlar hisobiga hosil bo'ladi. Bunday suvlar "qolib ketgan" yoki "ko'milib qolgan" (relikt) suvlar deb ataladi. Geologik rivojlanish jarayoni natijasida, bu qatlamlarning ustida yangi qatlamlar paydo bo'lgan. Natijada pastki qatlamlarda bosim ortib, ulardagi bo'shliqlarda qolib ketgan suvlarning bir qismi siqilib chiqadi va boshqa qatlamlardagi suvlarga qo'shiladi.

Yuqorida bayon qilingan nazariya va gipotezlarga mos ravishda yer osti suvlari quyidagi guruhlariga bo'linadi;

1. Vodoz suvlar;
2. Yuvenil suvlar;
3. Sedimentatsion suvlar;

Vodoz suvlar, ya'ni yerning ustki qatlami (po'stlog'i) dagi suvlar oz navbatida 3 turga – ifiltratsion, influatsion va kondensatsion yer osti suvlariga bo'linadi. Infiltratsion yer osti suvlariga donador tog' jinslari orasidan shimilib yer ostiga o'tgan suvlar kiradi. Influatsion suvlarga esa tog' jinslaridagi yoriqliklar va bo'shliqlar orqali va bo'shliqlarda uchraydigan bug' ko'rinishidagi nam havoning kondensatsiyalanishi natijasida kondensatsion yer osti suvlari hosil bo'ladi.

Yuvenil suvlarining kelib chiqishi magmatik va metamorfik jarayonlar bilan bog'liq. Bu guruhdagi yer osti suvlari N va O₂ molekulalarning qo'shilishidan hosil bo'lgach, tabiatda suvning aylanishida birinchi marta ishtirok etadi.

Sedimentatsion yer osti suvlari yuqorida ta'kidlagani – mizdek uzoq vaqt davomida tabiiy aylanishda qatnashmasligi mumkin.

Tabiatda, kelib chiqish sharoitiga ko'ra, bir turli bo'lgan yer osti suvlarini ajratish mumkin emas. Chunki bir geologik strukturaning geologik tarixi mobaynida yer osti suvlarining to'yinishida yuqorida qayd etilgan har uch guruh suvlari ham qatnashishi mumkin.

Yer osti suvlarining joylashish sharoitiga qarab tuproq suvi, grunt suvi, hamda qatlamlar orasidagi suvlarga bo'linadi. Shu bilan birga grunt suvlari ham, qatlamlar orasidagi suvlar ham tog' jinslarining kovaklari, yoriqlar hamda karst bo'shliqlarida bo'lishi mumkin.

Sinov savollari

1. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi haqidagi qanday gipotezlarni bilasiz?

2. *Yer osti suvlarining qanday turlari mavjud?*
3. *Relikt yer osti suvlari qanday hosil bo' ladi?*
4. *Yer osti suvlari joylashishiga ko'ra qanday turlarga bo' lingan?*

Daryolar

Ushbu mavzuda talabalar daryo, daryo tarmoqlari, bosh daryo, uning irmoqlari, daryo sistemasi, gidrografik to'r, daryo havzasining maydoni tushunchalari va ularning asosiy ko'rsatkichlari bilan tanishtiriladi.

Yer sirtiga yoqqan yog'inlar (yomg'ir, qor) dan hosil bo'lgan suvlar birdaniga daryo o'zaniga quyilmaydi. Ular dastlab yonbag'irlarda yuza oqimlar, jilg'alar ko'rinishida harakatlanadi. Jilg'alar birga qo'shilib, vaqtinchali yoki doimiy oqib turuvchi soylar, kichik daryolarni hosil qiladi. O'z navbatida soylar, kichik daryolarning qo'shilishidan doimiy suv oqadigan daryolarni hosil qiladi. Daryolarga yer osti suvlarining qo'shilishi ularning suvligini yanada orttiradi.

Yuqoridagilardan xulosa qilib daryolarga quyidagicha ta'sir berish mumkin: daryo deb, xavzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalariga aytiladi.

Daryo sistemasi. Daryolar suvi okeanlar, dengizlar yoki ko'llarga kelib quyiladi. Ayrim hollarda esa turli sabablarga ko'ra daryo suvi kamayib ketishi natijasida, ularga yetib bormasligi mumkin. O'z suini okeanlarga, dengizlarga va ko'llarga quyadigan daryolar bosh daryo deyiladi. Bosh daryolar qanday suv havzasiga quyilishiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi.

1. Okean daryolari – bunday daryodan okean yoki okean bilan tutash bo'lgan dengizlarga quyiladi. Masalan, Amazonka, Amur, Don, Dunay, Lena, Yenisey, Nil va hokozo.

2. Kontinent daryolari – berk havzalardagi dengiz yoki ko'llarga quyiladigan daryolar. Masalan, Amudaryo, Sirdaryo, Volga Ural va boshqalar.

Bosh daryoga quyiladigan daryolar uning irmoqlari deyiladi. Irmoqlar bosh daryoga quyilishi holatiga qarab tartiblarga bo'linadi. Bosh daryoga bevosita quyiladigan daryolar birinchi tartibli irmoqlar, birinchi tartibli irmoqlarga quyiladigan esa ikkinchi tartibli irmoqlar deyiladi va hokazo. Amerikalik olim D.Xorton daryo irmoqlarini tasniflashning boshqacha tizimini taklif qilgan. Uning tasnifi bo'yicha birinchi tartibli irmoq sifatida boshlang'ich jilg'a qabul qilinadi. Ana

shu boshlang'ich jilg'a quyiladigan soy ikkinchi tartibli irmoq deb yuritiladi. Demak, mazkur tasnifda bosh daryo eng oxirgi tartibga ega bo'ladi.

Bosh daryo va uning irmoqlari birgalikda qushilib, *daryo sistemasini* tashkil etadi.

Daryo ko'pchilik hollarda ko'llardan, buloqlardan, botqoqliklardan, muzliklardan, doimiy qorliklardan boshlanadi. Ma'lum bir hududdagi daryolar, ularning irmoqlari, ko'llari, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar shu hududning gidrografik to'rini hosil qiladi. Demak, daryo sistemi gidrografik to'rning bir qismidir.

O'zan aniq ko'rinishga ega bo'lgan va doimiy suv oqimi kuzatila boshlanadigan joy daryo boshi deb yuritiladi. Agar daryo yoki soyniing qo'shilishidan hosil bo'lsa, daryo boshi sifatida ular qo'shilgan joy qabul qilinadi. Daryoning uzunligi esa katta irmoq bilan qo'shib hisoblanadi.

Har qanday daryoning uning uzunligi bo'yicha, bir-biridan farq qiladigan umumiy belgilariga qarab, quyidagi uch qismga—yuqori, o'rta va quyi qismlarga bo'lish mumkin.

Daryoning yuqori oqimi uchun nisbatan katta nishabliklar xos bo'lib, shu tufayli ancha katta tezliklar kuzatiladi. Bu esa o'z navbatida o'zanda erroziya jarayonining jadal borishiga sabab bo'ladi. Daryoning o'rta oqimida uning nishabligi va suvning oqish tezligi kamayadi. Eng muhimi, daryoning suvliigi ortadi.

Daryoning quyi oqimida nishablik va suvning oqish tezligi yanada kamayadi. Bu qismda tezlik kamayishi natijasida oqiziqalar cho'ka boshlaydi.

Daryo ko'lga, dengizga yoki ikkinchi bir daryoga qo'shiladigan joy uning quyilishi deyiladi. Ko'llarga dengizlarga quyiladigan yirik daryolarning quyilish qismida ularning tarmoqlanib, o'zanning murakkab shakllari—deltalarini hosil qiladi. Unga dengiz yoki ko'ldagi suvning to'lqinlanishi, ko'tarilishi, pasayishi sabab bo'ladi.

Suvayrig'ichlar. Yer sirtiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni ikki qarama—qarshi yo'nalishga ega bo'lgan yonbag'irlar bo'yicha taqsimlaydigan eng baland nuqtalar o'rni suvayrig'ich chizig'ini hosil qiladi.

Butun Yer kurrasiga yoqqan yog'inlardan uning sirtida hosil bo'lgan yuza suvlarni Jahon suvayrig'ich chizig'i quyidagi ikki yo'nalishda taqsimlaydi.

1. Tinch—Hind okeanlari yo'nalishida;
2. Atlantika—Shimoliy Muz okeanlari yo'nalishida.

Jaxon suvayrig'ich chizig'i Janubiy Amerikadagi Gorn burnidan boshlanib, And, Kordilera tog'laridan Bering bo'g'iziga, undan Chukotka tizmalari, Anadir yassi tog'lari, gidan, Stanovoy, Yablonevoy, Markaziy Osiyo tog'liklari, Tyonshon, Pomir, Kopettog', Arabiston yarim orollarining shimoliy qismi, Afrikada esa meridian yo'nalishi bo'yicha o'tadi. Materikning janubiy qismiga yaqinlasha borganda Hind okeani qirg'oqlari tomon buriladi.

Jahon suvayrig'ich chizig'idan tashqari, nisbatan kichik o'lchamlarda bo'lgan, quyidagi suvayrig'ichlar mavjud:

1. Ichki suvayrig'ichlar—materiklarga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni okeanga tutash (chekka hudud) va berk havzalar bo'yicha taqsimlaydi. Orol—Kaspiy havzasini chegaralaydigan suvayrig'ich chizig'i ichki suvayrig'ichlarga misol bo'ladi.

2. Okean va dengiz suvayrig'ichlari suvni okeanlar va dengizlar bo'yicha taqsimlaydi.

3. Daryo suvayrig'ichlari—daryolar suv to'playdigan havzalarni bir biridan ajralib turishini ta'minlaydi.

Tog'li hududlarda suvayrig'ichlar tog' cho'qqilarini eng baland nuqtalaridan o'tadi va yaqqol ko'rinadi. Tekislik hududlarida esa, buning aksicha, suvayrig'ich chizig'ini o'tkazish ancha marakkabdir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, daryolar yer usti va osti suvlari hisobiga to'yinadi. Shunga mos ravishda yer osti va yer usti suvayrig'ichlari bo'ladi. Ular ayrim hollarda bir—biri bilan mos kelmaydi, ya'ni bir tiklikda yotmaydi.

Daryo havzasi va suv yig'ilish maydoni. Yer sirtining daryo tizimi joylashgan va suvayrig'ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi *daryo havzasi* deyiladi.

Daryo tizimi suv to'playdigan maydon suv yig'ilish maydoni deyiladi.

Ko'pchilik hollarda daryo havzasi va suv yig'ilish maydoni mos tushadi. Lekin, ayrim hollarda suv yig'ilish maydoni daryo havzasi maydonidan kichik bo'ladi. Masalan, Ob bilan Irtish, Irtish bilan Ishim daryolari orasidagi kichik daryochalar bosh daryoga yetib borolmaydi, natijada ular suv to'playdigan maydon asosi daryoga suv bermaydi. Xaritaga e'tibor bilan qaralsa, bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Sinov savollari

1. *Daryo deganda nimanani tushunasiz?*

2. *Daryo sistemasi nima?*

3. *Gidrografik to'ra qanday qismlardan tashkil topgan?*
4. *Xorton tasnifining mohiyati nimadan iborat?*
5. *Daryo havzasi nima?*
6. *Suv yig'ilish maydoni deganda nimani tushunasiz?*
7. *Suvayrig'ichlarning vazifasi, turlarini eslang.*

Daryolarning suv rejimi elementlari va ularni kuzatish usullari

Ushbu ma'ruzada talabalar daryolarning suv rejimi elementlari—suv sarfi, suv sathi, suv yuzasining nishabligi, tezligi, harorati, loyqaligi, ularning yil davomida o'zgarishlari va kuzatish usullari bilan tanishtiriladi.

Turli sabablar ta'sirida daryolarda suv sarfi, suv yuzasi (sathi) ning holati, uning nishabligi va oqim tezligi o'zgarib turadi. Suv sarfi, sathi, nishabligi va oqim tezligining birgalikdagi o'zgarishini suv rejimi deb ataymiz.

Suv sarfi deb, daryoning jonli qirg'imidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga aytiladi. U m^3/s yoki l/s larda ifodalanadi.

Suvning oqish tezligi (V) odatda m/s larda ifodalanib, u jonli kesmaning ayrim nuqtalarida, ayrim vertikal (tiklik) larga yoki butun jonli kesmaga nisbatan ayniqlanishi mumkin. Jonli kesmaning istalgan nuqtasidagi va shu sababli shu umumlashtirilgan miqdor bo'lib hisoblanadi.

Nishablik o'lchamsiz miqdor bo'lib, daryo uzunligi bo'yicha uning ma'lum kichik qismidagi pasayish balandligining ayni shu oraliq uzunligiga bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi.

Suv sathi (yuzasi) ning tebranish maxsus suv o'lchash joylari (postlar) da kuzatiladi va bu ish suv yuzasining boshlang'ich yoki "nol" tekislik deb qabul qilinadigan doimiy tekislikka nisbatan balandligini aniqlashdan iborat bo'ladi. Bunday boshlang'ich yoki nolinchii tekislik uchun odatda suvning tarixiy eng past yuzasi balandligidan 0,5–1,0 m pastroqda joylashgan tekislik qabul qilinadi. Shu tekislikning mutlaq yoki nisbiy balandligi "nol" grafigi deb ataladi. Suv sathi shunga nisbatan suv o'lchash reykalari yordamida 1 sm aniqlikda o'lchanadi.

Suv o'lchash reykalari ikki turda – doimiy va ko'chma bo'ladi.

Doimiy reykalar ko'priklar ustuniga yoki maxsus qoziqlarga o'rnatiladi. Qiyalama qirg'oqlarda va suv sathi tebranishi katta

amplitudaga ega bo'lgan hollarda, kuzatishlar ko'chma reykalari yordamida olib boriladi. Buning uchun daryo o'zani va qayirida qoziqlar qorqiladi. Ularning har birinchi balandligi suv o'lchash posti reperiga nisbatan nivelir yordamida aniqlanadi. Reper daryoning suv bosmaydigan qirg'og'iga mustahkam (betonlanib) o'rnatilib, mutloq yoki nisbiy balandligi aniqlangan qoziqdır.

Suv o'lchash postlarida kuzatishlar odatda bir kunda ikki mara — soat 8—00 va 20—00 larda o'tqaziladi. Suv sathi o'zgaradigan paytlarda kun davomida qo'shimcha har bir saotda, har ikki soatda, har uch soatda yoki har olti soatda kuzatishlar olib boriladi.

Suv sathi o'zgarishini kun davomida uzluksiz hisobga olib boruvchi o'ziyozar suv o'lchash qurilmalari ham mavjud. Ularga Valday tipidagi asboblarni kiritish mumkin.

Umuman olganda, kuzatishlarni avtomatik tizimga o'tkazish gidrologik axborotlar olishni tezlashtirib, ularning samaradorligini oshiradi.

Sinov savollari

1. Suv sathi deganda nimani tushunasiz?
2. Suv sarfining ta'rifini aytib bering?
3. Suvning oqish tezligi qanday aniqlanadi?
4. Suv sathi qanday o'lchanadi?
5. Suv sathining o'lchash asboblarning qanday turlarini bilasiz?

Daryolarning to'yinish manbalari va suv rejimi fazalari

Ushbu mavzuda talabalar daryolarning to'yinish manbalari, oqimning yil ichida va hududlar bo'yicha taqsimlanishi, shuningdek, ularga ta'sir ko'rsatuvchi omillar bilan tanishadi hamda daryolar suv rejimining fazalari haqida tushuncha olishadi.

Yer kurrasidagi barcha daryolar to'yinishining asosiy manbai atmosfera yog'inlaridir. Yomg'ir ko'rinishida tushgan atmosfera yog'inlari yer yuzasida oqim hosil qiladi va daryolar tuyinishining bevosita manbai bo'ladi. Agar yog'in — qor ko'rinishida yog'sa, u yer sirtida yig'ilib, havo harorati ko'tarilgach eriydi. qorning erishidan hosil bo'lgan suvlar ham daryolar to'yinishida qatnashadi.

Yer yuzasining baland tog'li qismida yoqqan qorlar bir yoz mavsumida erib ulgurmaydi, natijada u yerdagi qor zahirasini boyitib, muzliklar, doimiy qorliklar paydo bo'lishiga olib keladi. Ana shu

baland tog'lardagi asriy qorliklar va muzliklar suvi daryolar to'yinishining yana bir manbai hisoblanadi.

Yomg'ir suvlari hamda qor va muzliklarning erishidan hosil bo'lgan suvlarning bir qismi yer ostiga sizilib, grunt va yer osti suvlariga qo'shiladi. Yer osti va grunt suvlari ham daryo o'zaniga sekin astalik bilan qo'shiladi, natijada daryolarda doimiy suv bo'lishi ta'minlanadi. Shunday qilib, daryolarda doimiy suv bo'lishi ta'minlanadi. Shunday qilib, daryolar to'yinishining to'rt manbai mavjuddir: yomg'irlar, qor qoplami, baland tog'lardagi asriy qor va muzliklar, yer osti suvlari.

Yuqorida aytilgan manbalardan hosil bo'lib, daryolarga qo'shiladigan suv miqdori turli hududlarda har-xil qiymatlarga ega bo'ladi. Uning miqdori esa, asosan, daryo havzasining iqlim sharoitiga bog'liq holda yil fasllari bo'yicha o'zgarib turadi.

Iqlimning daryolar to'yinishidagi ahamiyati va ularning rejimiga ta'sirini birinchi bo'lib 1884 yilda taniqli iqlimshunos olim A.I.Voyeykov o'zining mashhur "Yer kurrasi va xususan Rossiya iqlimlari" kitobida aniq baholab bergan. U hozir ham kuchini yo'qotmagan mazkur kitobida "Daryolar o'z havzalari iqlimining mahsulidir" degan edi.

Hozirgi paytda bu fikr bir muncha keng ma'noda, ya'ni "daryolar havzadagi mavjud landshaftning umumiy muhitida iqlimning mahsulotidir", deb ta'riflanadi. Natijada iqlimning yetakchi hissasini ta'kidlash bilan birga landshaft sharoitlari—havzalarning geologik tuzilishi, ularning tuprogi, o'simligi va boshqalarning ham ma'lum ahamiyati uqtiriladi.

Daryolar suv rejimining fazalari. Daryolar suv rejimining yillik o'zgarishini bir necha xarakterli qismlarga ajratish mumkin bo'ladi va ular suv rejimi fazalari deb nomlanadi. Bu daryolarning o'ziga xos xususiyatlarini va ularning davom etishi daryolarning to'yinish manbalari hamda ularning yil davomida o'zgarishi bilan belgilanadi. O'z o'rnida bu sharoitlar daryo havzalarining iqlimiga chambarchas bog'liqdir.

Davrlar soni har xil daryo uchun turlicha, ikkitadan to to'rttagacha bo'lishi mumkin. Masalan, tekislik rayonlarida quyidagi to'rt davr kuzatiladi: bahorgi to'linsuv davri (polovodye), yozgi kam suvli davr (mejen), kuzgi toshqin davri (pavodok) va qishki kam suvli davr (mejen). Ba'zi tekislik daryolarda kuzgi toshqin davri kuzatilmasligi mumkin, yozgi to'linsuv davri uzoq muddatga cho'ziladigan daryolarda esa yozgi kam suvli davr (mejen) kuzatilmaydi.

To'lsuv davri deb, daryoda suvning ko'payishi har yili deyarli bir xil faslda takrorlanadigan va o'zoq vaqt (2–6 oy) davom etiladigan davrga aytiladi. Bu davrda daryo qayirlari suv ostida qoladi. Suv sathining keskin ko'tarilishi esa ayrim hollarda ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'ladi.

Toshqin (pavodok) davri deganda daryo havzasiga yoqqan jala yomg'irlar natijasida daryodagi suv sathi va sarfining juda tez ortishi va shunday keskin kamayishi tushuniladi. Toshqin davri o'zining qisqa muddatliliigi, oqim hajmining nisbatan kichikligi hamda ayni bir daryoda butun yil davomida turli davrlarda kuzatilishi bilan to'lsuv davridan farq qiladi. Ba'zi daryolarda toshqin davri kuzda kuzatilsa (Rus tekisligi, G'arbiy Sibir tekisligi daryolari), Qrim va Italiyaning janubiy va o'rta daryolarida qish va bahor oylarida bo'ladi.

Kam suvli davr (mejen) – daryolar suv rejimining to'lin suv davrlariga nisbatan kam suvliligi bilan farq qiladigan davridir. Kamsuvlilikning asosiy sababi suv to'plash havzasidan daryoga kelib tushadigan suv miqdorining keskin kamayishidir. Yuqorida aytilganidek daryolarda yozgi va qishki kam suvli davr (mejen) lar kuzatiladi. Yozgi kam suvli davrda daryolar asosan yer osti suvlari, qisman erigan qorlik suvlari hisobiga to'yinadi.

Suv rejimining turlariga ko'ra daryolarni oddiy va murakkab rejimli daryolarga ajratish mumkin. O'z suvini har–xil geografik mintaqalardan yig'uvchi katta daryolar uchun (Nil, Amur, Yenisey, Pechora, Dunay va boshqalar) murakkab rejim qosdir. Bir xil geografik mintaqada joylashgan o'rta va kichik daryolar (shartli ravishda suv yig'ish havzasi maydoni 50 ming km² gacha) oddiy rejimga ega bo'ladilar.

Sinov savollari

1. Suv rejimi nima?
2. Suv rejimining fazalarini aytib bering?
3. Daryolarda to'lsuv davri qachon kuzatiladi?
4. Mejen davri nima va qachon kuzatiladi?
5. Daryolarning to'yinish manbalarini aytib bering?
6. O'rta Osiyo daryolari qanday manbalardan to'yinadi?

Ko'llar, suv omborlari

Ushbu mavzuda asosiy e'tibor ko'llar va suv omborlarining turi, gidrologik rejimi va ularning atrof muhitga ko'rsatadigan ta'sirini yoritishga qaratilgan.

Ko'llar—suv almashinuvi nisbatan juda sekin boradigan tabiiy suv havzalaridir.

Suv almashinish sharoitiga qarab ko'llarni ikki guruhga ajratish mumkin:

1. Oqar ko'llar;
2. Oqmas ko'llar yoki berk ko'llar.

Ko'l vujudga kelishi uchun yer sirtida botiqlik yoki ko'l kosasi paydo bo'lishi hamda u suv bilan to'lishi kerak. Ko'l kosasining o'zi esa Yerning endogen (ichki) va ekzogen (tashqi) kuchlari ta'sirida paydo bo'lishi mumkin.

Ko'l kosasining kelib chiqishi bo'yicha tasnifi, ya'ni genetik klassifikatsiyasi dastlab 1937 yilda A.Pervuxinning ilmiy maqolasida yoritilgan. Yanada aniqroq tasnif esa 1957 yilda amerikalik (AQSH) ko'lishunos olim D.Xatchinson tomonidan ishlab chiqildi.

Har ikki tasnifni umumlashtirib, ko'llarni paydo bo'lish sharoitiga bog'liq holda quyidagi guruhlariga ajratish mumkin: tektonik ko'llar, vulkan ko'llar, meteorit ko'llari, muz ko'llari, suv energiyasi va akkumulyatsiyasi ko'llari, qurihma ko'llar, organogen ko'llar, antropogen ko'llar.

Suv omborlari—bu sun'iy ko'llardir. Ularni qurishdan maqsad soy va daryo suvlarining oqim tartibiini boshqarib turishdir. Ko'pchilik suv omborlarini qurishda ekin maydonlarini suv bilan ta'minlashdan tashqari, ulardan gidroenergetika, baliqchilikni rivojlantirish, yirik sanoat korxonalari va aholi yashash joylari—shaharlar suv ta'minotini yaxshilash maqsadi nazarda tutiladi.

Ko'llar kabi suv omborlari har bir qancha belgilarga qarab tasniflangan. Suv omborlarini daryolar oqimini tartibga solish sharoitiga bog'liq holda suv omborlarini quyidagi turlarga ajratish mumkin:

a) daryolar oqimini kun yoki hafta davomida tartibga solib turadigan suv omborlari; b) daryolar oqimini masumilararo tartibga solishga mo'ljallangan suv omborlari; v) daryolar oqimini yillararo tartibga solishga mo'ljallab qurilgan suv omborlari. Bu turdagi suv omborlari ko'p suvli yillarda suvning bir qismini saqlab qolish va undan kam suvli yillarda foydalanish maqsadida quriladi.

Suv omborlari joylashish turiga ko'ra quyidagi ikki turga bo'linadi:

- 1) daryo vodiylariga qurilgan suv omborlari;
- 2) yer sirtidagi botiqlarda barpo etilgan suv omborlari.

Birinchii turdagi suv ombolari daryo yoki soylar vodiylarida baland to'g'onlar qurib, suv oqimini bevosita to'sish yo'li bilan barpo etiladi.

Ikkinchi turdagi suv ombolari esa daryo o'zanidan chetga joylashgan tabiiy chuqurliklar, botiqlarni suvga to'ldirish yo'li bilan barpo etiladi. Botiqlar yetarli darajada chuqur bo'lmasa, ularning atrofi dambalar bilan o'ralib yoki tubini chuqurlashtirish yo'li bilan suv sig'imi o'ttiriladi. Ular daryo o'zanidan chetda bo'lganligin sababli suv maxsus kanallar orqali keltiriladi (Kattaqo'rg'on, Tolimarjon suv omborlari va h.k.).

Sinov savollari

1. Ko'llar qanday turlarga bo'linadi?
2. Ko'llarning genezisi bo'yicha tasnifi qaysi olim tomonidan taklif etilgan?
3. Suv omborlari qanday turlarga bo'linadi?
4. Suv omborlari qanday vazifalarni bajaradi?
5. Suv omborlarining atrof muhitga bo'lgan salbiy ta'siri qanday ko'rinishlarda namoyon bo'ladi?
6. Suv omborlarini qurishdan asosiy maqsad nima?
7. To'ldiriladigan suv omborlariga misollar keltiring.

Suv resurslari va ularni muhofaza qilish

Ushbu mavzuda asosiy e'tibor suv resurslari, ularni miqdor va sifat jihatdan muhofaza qilish hamda suv zahiralaridan samarali foydalanish masalalariga qaratiladi.

Suv – yer yuzasidagi hayot mavjudligining asosiy shartlaridan biridir. Lekin, hozirgi kunda, tabiatdagi barcha suvlardan bevosita foydalanib bo'lmaydi. Shu bilan birga "Suv resurslari" tushunchasini barcha suvlarning sinonimi deb tushunmaslik kerak.

Haqiqatdan ham bu kategoriya faqatgina tabiatga xos bo'lmay, balki ijtimoiy – tarixiy va iqtisodiy bosqichlarda o'zgarib turadi.

Hozirgi taraqqiyot bosqichida suv resurslari tabiatdagi barcha chuchuk va o'rta mineralashgan, tabiiy holda yoki sun'iy ravishda chuchuklashtirilgan, tozalangan suvlardan iborat bo'lib, ayni paytda, xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va ishlatilishi mumkin bo'lgan suv manbalari yig'indisidir.

Suv boyliklarini miqdoriy jixatdan muhofaza qilishda uning qaysi yo'llar bilan sarflanishini bilish zarur. Hozirgi sharoitda suv

zahiralarini, asosan, ikki yo'l bilan — tabiiy va insonning xo'jalik faoliyati, ya'ni antropogen omillar ta'sirida sarflanmoqda.

Suv zahiralarining insonning xo'jalik faoliyati, ya'ni antropogen omil ta'sirida sarflanishi, ularning irrigatsiya, maishiy kommunal va sanoat tarmoqlarida ishlatilishi bilan bog'liq bo'ladi.

Ma'lumki, suv zahiralarini muhofaza qilish ikki yo'nalishda olib boriladi. Birinchisi ularni miqdoriy jihatdan kamayishdan saqlash bo'lsa, ikkinchisi — ifloslanish va minerallashish darajasining ortib ketishining oldini olishdir. Hozirgi kunda o'lkamizda yuqoridagi har ikki yo'nalish juda ham muhimdir.

Suv resurslarini muhofaza qilish uchun olimlarning fikricha quyidagi choralarni nazarda tutish lozim:

1. Shaharlarning oqava suvlaridan dehqonchilik dalalarini sug'orishda foydalanish mumkin, chunki ularning tarkibida ko'p miqdorda organik o'g'itlar mavjud bo'ladi;

2. Sanoat korxonalarini aylanma suv ta'minotiga o'tkazish zarur. Bunda korxona suvni o'ziga kerakli darajada tozalaydi va undan qayta foydalanadi. Bu tizimning qulay tomoni shuki, birinchidan, oqava suvlarning daryolarga oqizilishiga chek qo'yiladi. Ikkinchidan esa korxona o'zi ifloslantirgan suvni tozalashga majbur bo'ladi.

3. Ayrim o'ziga xos, kimyoviy korxonalarning ifloslangan suvlarini tozalab qayta ishlatish imkonini bo'lmasa, ularni alohida havzalarga yig'ib, tabiiy yoki sun'iy holda bug'latib yuborish kerak;

4. Shaharlarda suv ta'minotini ikki yo'nalishda, birinchisini ichimlik, maishiy va oziq-ovqat sanoati uchun, ikkinchisini esa sanoatning boshqa tarmoqlari uchun tashkil etish zarur. Bu tartib toza suvni tejash imkonini beradi;

5. Shaharlardagi yirik sanoat korxonalarida iloji boricha suvdan foydalanish me'yorini kamaytirish kerak;

6. Daryolarda kam suvli davrda ularning suvini bir muncha ko'paytirishga erishish lozim. Buning uchun mavjud suv omborlaridan tadbirkorlik bilan bilan foydalanish va agromelioratsiya usullarini qo'llash zarur;

7. Ekin maydonlarini sug'orish natijasida hosil bo'lgan qaytarma suvlardan unumli foydalanish lozim.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, suv manbalarini muhofaza qilishning birorta universal usuli yo'q. Asosiy yo'nalish — oqava suvlarni kamaytirish yoki umuman to'xtatish bo'lib, u bir qancha yordamchi choralar tufayli amalga oshiriladi.

Sinov savollari:

1. *Suv resurslari nima?*
2. *Daryo oqimiga ta'sir ko'rsatuvchi qanday omillarni bilasiz?*
3. *Inson faoliyatining daryo oqimiga bo'lgan ta'siri qanday?*
4. *Suv zahiralarini ifloslanishdan saqlab qolishning qanday yo'llari mavjud?*
5. *"Qaytarma suvlar" tushunchasini izohlang.*

Amally mashg'ulotlar

1. Yog'inlar va ularning daryo havzasi bo'yicha taqsimlanishini o'rganish

Berilgan: ma'lum hududdagi gidrometeorologik stansiyalarning joylashish sxemasi, ularda kuzatilgan yog'in miqdorlari haqidagi ma'lumotlar.

Topshiriq:

1. Chizmadagi har bir gidrometeorologik stansiya yoniga unda kuzatilgan yog'in – sochin miqdori yozilsin.
2. Yog'inning stansiyalarda kuzatilgan miqdori haqidagi ma'lumotlardan foydalanib, izogiyetlar o'tkazilsin.
3. Hududdagi o'rtacha yog'in miqdori quyidagi ifoda bo'yicha hisoblansin:

$$X_{o'rt} = \sum X_i / N,$$

bu yerda: X_i – stansiyalardagi kuzatilgan yog'in miqdorlari; N – stansiyalar soni, $X_{o'rt}$ – hudud uchun o'rtacha yog'in miqdorlari.

4. Hududda yog'in miqdorining balandlik bo'yicha o'zgarish chizmasi chizilsin.

2. Daryo sistemasi va havzasining morfometrik ko'rsatkichlarini aniqlash

Berilgan: Yirik masshtabli xaritalar.

Topshiriq:

1. Xaritada daryoning suv yig'ilish maydoni suvayrig'ich chizig'i bilan ajratilsin;
2. Daryo havzasi, daryo tarmoqlari millimetrovka va kalkaga ko'chirilsin;
3. Bosh daryoning manba va quyilish joylarining koordinatalari aniqlansin.
4. Bosh daryoning uzunligi aniqlansin;
5. Bosh daryoning egriligi aniqlansin;

6. Daryo uchastkasining nishabligi aniqlansin;
7. Daryo havzasining maydoni planimetr hamda paletka yordamida aniqlansin.

3. Daryolarning suv rejimini o'rganish

Bu ish dala sharoitida mahsus dastur asosida amalga oshiriladi.

4. Daryolarning suv rejimi fazalarini aniqlash

Berilgan: ma'lum daryoning kundalik suv sarfi jadvali.

Topshiriq:

1. Yilnomadan kundalik suv sarflari ko'chirilsin;
2. Suv sarfining davriy grafigi (gidrograf) chizilsin;
3. Gidrografda daryoning suv rejimi fazalari ajratilsin;
4. Gidrografdan to'linsuv, kam suvli va daryolarining boshlanishi va tugash vaqti davomiyligi aniqlansin.
5. To'linsuv davridagi oqim hajmi hisoblansin.

5. Daryolarning to'yinish manbalarini miqdoriy baholash

Berilgan: ma'lum daryoning kundalik suv sarfi jadvali.

Topshiriq:

1. Yilnomadan kundalik suv sarflari ko'chirilsin;
2. Suv sarfining davriy grafigi (gidrograf) chizilsin;
3. Gidrograf M.I.Lvovich usulida vertikal tashkil etuvchilarga ajratilsin;
4. Gidrografdan o'rganilayotgan daryoning to'yinish manbalari miqdoriy baholansin;
5. Daryoning toyinishida har manbaning ulushi baholansin.

Adabiyot

1. Акрамов З., Рафиков П. Прошлое, настоящее и будущее Аралского моря. – Ташкент: Мехнат, 1990.
2. Бабкин В.И., Вуглинский В.С., Водный баланс речных бассейнов. – Л.: Гидрометеиздат, 1971.
3. Водные ресурсы, проблемы Арала и окружающая среда. – Ташкент: «Университет», 2000.
4. Глазырин Г.Н. Распределение, режим горных ледников.-Л.: Гидрометеиздат, 1991.
5. Калесник С.В. Очерки гляциологии.- М: Географгиз, 1963.
6. Rasulov A.R., Hikmatov F.H. Umumiy gidrologiya. – Toshkent: Universitet, 1995.
7. Rasulov A.R., Hikmatov F.H., Aytboyev D.P. Gidrologiya asoslari. – Toshkent: Universitet, 2003.
8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии.-Л.: Гидрометеиздат, 1965.
9. Щетлова О.П. Питание рек Средней Азии. – Ташкент: Изд-во СамГУ, 1960.
10. Hikmatov F.H., Aytboyev D.P., Hayitov Yo.Q. Umumiy gidrologiyadan Amaliy Mashg'ulotlar. – Toshkent: Universitet, 2004.

Mundarija

Soʻz boshi.

Mirzo Ulugʻbek nomidagi Oʻzbekiston Milliy universitetining
Geografiya fakulteti

Kursning maqsadi, vazifalari

Fanning rivojlanish tarixi

Tabiatda suvning aylanishi

Atmosfera yogʻinlari

Qor va qor qoplarning fizik xususiyatlari

Bugʻlanish, turlari, miqdoriy baholash usullari

Muzliklar hosil boʻlishi, rejimi

Yer osti suvlari

Daryolar

Daryolarning suv rejimi elementlari va ularni kuzatish usullari

Daryolarning toʻyinish manbalari va suv rejimi fazalari

Koʻllar, suv omborlari

Suv resurslari va ularni muhofaza qilish

Amaliy mashgʻulotlar

1. Yogʻinlar va ularning daryo havzasi boʻyicha taqsimlanishini
oʻrganish

2. Daryo sistemasi va havzasining morfometrik koʻrsatkichlarini
aniqlash

3. Daryolarning suv rejimini oʻrganish

4. Daryolarning suv rejimi fazalarini aniqlash. Daryolarning toʻyinish
manbalarini miqdoriy baholash

Adabiyotlar