

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**IO.S. VASIL`EV, M.M. MUXAMMADIEV,
X.K. TASHMATOV**

GIDROENERGETIK OB`EKTLAR EKOLOGIYASI

O`kuv ko`llanma

Toshkent 2004

Tuzuvchilar: IO.S. Vasil`ev, Muxammadiev M.M., Tashmatov
X.K.

“Gidroenergetik ob`ektlar ekologiyasi” o`quv qo`llanma. Tosh.
dav. texn. univ./ Tuzuv.: IO.S. Vasil`ev, M.M. Muxammadiev,
X.K. Tashmatov, Toshkent 2004, 110 b.

O`quv qullanmada gidroenergetik ob`ektlar ta`sirida suv xavzalarida (suv omborlarida) bo`ladigan o`zgarishlar, suv sifati darajasini aniqlash usullari, ekologik o`zgarishlar to`g`risida va ekologik samaradorlikni hisoblash uchun asosiy ma`lumotlar berilgan.

O`quv qo`llanmada atrof-muhitni muhofaza kilish borasida fan texnika yutuqlari asosida yaratilgan texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish masalalariga e`tibor qaratilgan.

O`quv qo`llanma asosan V. 5520300 – “Gidroenergetika” ixtisosligi bakalavrlari va magistrilariga mo`jallangan bo`lib, undan shu soha bo`yicha tahsil oluvchi aspirantlar, ilmiy va muhandis-texnik xodimlar, shuningdek, shu sohaga qiziquvchilar ham foydalanishlari mumkin.

“Gidroenergetika va qayta tiklanuvchan energiya manbalari” kafedrasi.

21 ta chizma. 3 ta jadval. Adabiyotlar 35 nomda. 3 ta ilova.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi ToshDTUning ilmiy-metodik Kengashi qaroriga asosan nashrga tayyorlandi.

Taqrizchilar: Tashgidroproekt instituti “Suv energetika va sosial iqtisodiy muammolari” bo`limi boshlig`i M.E. Beylinson.
ToshDTU «Sanoat ekologiyasi» kaf.mud., dos. M.N.Musaev

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2004.

KIRISH

Suv energetikasining rivojlanishi va suv havzalarining yaratilishi tabiat olamiga ta'sir ko'rsatib, tabiiy ekologik sistema (tizim) o'zgarishiga olib keladi.

Ekologik sistema deganda funksional ravishda biologik bog'lanishga ega mikroorganizmlar va "Hayvonot – o'simliklar" dunyosi tushunilib, ular cheklangan maydonda moddalar aylanishi hisobiga uzoq muddatli yashashga qodirdir.

Gidroenergetika qurilishi-to'g'on va suv havzasini hisobga olganda, to'g'ridan - to'g'ri ekologik jarayonga ta'sir qiladi. Bu ta'sir oqar suvda, tuproqda va havoda kuzatiladi. Ularning xarakteri, ko'p yoki kamligi va ta'sir oqibatlarini juda ko'p omillarga bog'liq bo'ladi: rel'efga, topografiyaga, geologiyaga va gidrouzel suvlari gidrogeologiyasiga, iqlimga, suv xavzasi parametrlariga, GES ekspluatatsiya qilish rejimiga va boshqalar.

Daryolar va ichimlik suvi havzalari er sharida muhim hayot muhitini tashkil etadi. Suvning gidrografik faktorlariga fizik va ximik xossalari kiradi.

Suv havzalari asosan kompleks maqsadli hisoblanib, undan foydalanuvchi har-xil xalq xo'jaligi sohalari talabini bajarish kerak. Masalan: energetika, irrigatsiya, suv ta'minoti, baliqchilik xo'jaligi, rekreatsiya va boshqalar.

Shuning uchun ham suv tabiiy holatini muhofaza qilish va undan rasional ravishda kompleks iste'molchilar uchun foydalanish davlat ahamiyatiga molik vazifa hisoblanadi.

Tabiiy suv har doim o'zida har-xil aralashmalarga ega bo'ladi. Suvda uchraydigan aralashma va biologik bakteriyalar uning fizik va kimyoviy, biologik xususiyatini bildiradi, hamda xo'jalik-ichimlik uchun yaroqlilik darajasi belgilanadi.

Hozirgi davrda erdan qazib chiqariladigan 100 mlrd.t. metall, yonilg'i, qurilish materiallaridan, 4 mlrd.t. neft va tabiiy gazga, 2 mlrd.t. ko'mirga to'g'ri keladi.

Maydonlarga 92 mln.t. mineral o'g'itlar va 2 mln.t. zaharli ximikatlar sochiladi.

Havoga 200 mln.t. karbonad angrid (SO_2), 50 mln.t. uglevodorodlar, 146 mln.t. oltingugurt oksidi (SO_2), 53 mln.t. azot oksidi (NO_2), 250 mln.t. chang zarralari tashlanadi.

Suv havzalariga 32 mlrd. m^3 ifloslangan suv tashlanadi.

Dunyo okeaniga yiliga 10 mln.t. neft mahsulotlari quyiladi.

Har yili 6-7 mln.ga er maydoni qishloq xo'jaligi uchun yaroqsiz holga tushmoqda.

"Tabiatdan hamma narsani ol" o'rniga "Tabiat - bizning uyimiz" degan shiorni olg'a surmoq darkor.

O'zbekistonda suv omborlari yordamida 21 km^3 hajmda umumiy suv miqdori yig'iladi, shundan $\sim 17 \text{ km}^3$ xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladi: sug'orishda, ichimlik suv uchun, sanoatni suv bilan ta'minlashda, gidroenergetikada va hokazolarda.

Suv omborlarining ahamiyati juda katta. Shuning uchun ulardagi ekologik o'zgarishlarni bilish va salbiy holatlarni boshqarish hozirgi zamon fanining asosiy vazifasi hisoblanadi.

O'zbekistonda ishlab chiqilayotgan ~ 49 mlrd. kVt. s. energiyaning $\sim 12\%$ i gidroelektr stansiyalar ishlab chiqarayotgan ~ 1700 Mvt quvvatga to'g'ri keladi.

Gidroelektr stansiyalar suv omborlaridagi texnik va tabiat urtasidagi munosabat ekologiyasini o'rganish va tahlil qilish dolzarb muammo hisoblanadi. Noan'anaviy energiya manbalari elektr stansiyalari (quyosh, shamol, geotermal va hokazolalar) hozirgi vaqtda katta ahamiyat kasb qilmoqda. Bunday elektrostansiyalar organik yoqilg'i iqtisodiga, uzoq va qiyin sharoitdagi rayonlarni elektr energiyasi bilan ta'minlashiga va tabiiy resurslardan rasional foydalanishga yordam beradi.

Qaytalanuvchan energiya manbalari elektr stansiyalari samarasini o'rganish tabiiy resurslarni muhofazalash va foydalanish optimal yo'llarini aniqlash bilan birga olib borilishi kerak.

Bu fan bo'yicha talaba-gidroenergetiklar tajriba ishlarini bajarib, xalq xo'jaligida iste'mol qilinadigan, sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalaniladigan suv havzalaridagi suvning fizik va kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usullari bilan tanishadilar.

Bu fan gidroenergetika mutaxassisligi talabalari uchun eng asosiy fanlardan biridir. Mazkur fan talabalarning "Suv energetika izlanishlari", "Qurilish ishlari asoslari", "Gidrologiya asoslari", "Gidroaeromexanika asoslari", "Gidroenergetik qurilmalar", "Gidrotexnik inshootlar", "Noan'anaviy va qaytalanuvchan energiya manbalari", "Energiya yig'uvchi qurilmalar" kurslarini mukammal egallagan, tayyorgarligiga suyangan holda o'qitiladi.

BIRINCHI BO'LIM

SUV ENERGETIKASI VA MUHANDISLIK EKOLOGIYASI

1.1. Ekologiya to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Suv energetikasining rivojlanishi va suv xavzalarining yaratilishi tabiat olamiga ta'sir ko'rsatib, tabiiy ekologik sistema o'zgarishiga olib keladi. Hozirgi zamon ilmiy adabiyotida "ekologiya", "ekologik sistema", "ekologik olam", "ekologik muammollar", "ekologik krizis" degan terminlar keng ishlatilmoqda.

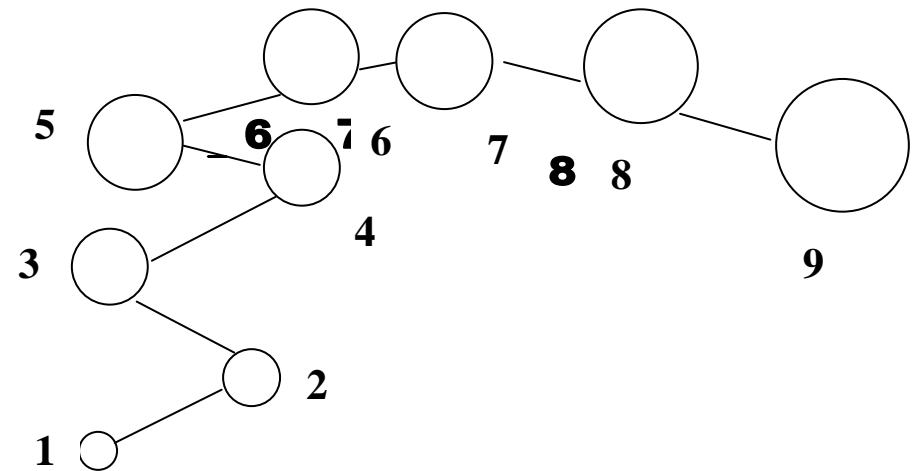
Nemis biolog E. Gekkel XIX asr oxirda ekologiya terminini taklif qildi va bu oy kos - uy, òràð joy, logos - fan.

Ekologik sistema (ES) deganda funksional ravishda biologik bog'lanishga ega mikroorganizmlar va "hayvonot-o'simliklar" dunyosi tushunilib, ular cheklangan maydonda moddalar almashinishi hisobiga uzoq muddatli yashashga qàäðäèð. Ekosistemaning bunday ta'rifini Odum E.R. taklif etgan.

Ayrim hollarda ekosistema deganda aniq fazoviy chegaraga ega bo'lmagan evolyusion sistema tushuniladi. Bu esa gidroenergetik ob'ekt (GEO)larning tabiat olamiga ta'sirini ham

belgilaydi. Masalan, GES suv omborining baliqlarini olsak, bunda baliqlarning tabiiy ravishda ko'payishi emas, balki boshqa suv inshootidan sun'iy ravishda ko'paytirilgan turlari ham hisobga olinadi. Demak, suv xo'jaligi va gidroenergetik qurilish hisobiga biror aniq maqsadli ekosistema evolyusiyasini o'rganish (tahlil qilish) mumkin deb ko'rsatadi akad. Vasil'ev I.O.S.

Inson faoliyati har doim tabiatga qandaydir ta'sir ko'rsatib, natijada ekologik balans buzilishiga olib keladi. Antropogen faoliyat biosferada hamma tashkiliy bo'g'inlarida kuzatiladi. Masalan, biosferadagi hayot bo'g'inlarining tashkiliy qismini 1-rasmda tasvirlash mumkin.



1-rasm. Gidrosferada hayot bo'g'inlarining tashkiliy qismi.
1-molekula, 2-kletka, 3-to'qima, 4-organ, 5-organizm, 6-
ko'payish, 7-birlashganlik, 8-ekosistema, 9-biosfera.

Gidroenergetika qurilishi, ya'ni to'g'on va suv havzasini hisobga olganda, to'g'ridan-to'g'ri ekologik jarayonga ta'sir qiladi. Bu ta'sir oqar suvda, tuproqda va havoda kuzatiladi. Ularning

xarakteri, ko'p yoki kamligi va ta'sir oqibatlarini juda ko'p omillarga bog'liq, ya'ni rel'efga, topografiyaga, geologiyaga va gidrouzviy stvori gidrogeologiyasiga, suv havzasi parametrlariga, GESni ekspluatatsiya qilish rejimiga va hokazolar.

Bundan ko'rinadiki, gidroenergetika misolida, katta masshtabdagi energetika masalalarini hal qilishdagi ekologik muammo umumiy xarakter kasb etadi.

Ekologiya - katta ma'noda olganda biomarkaziy fandır, chunki uning amaliy aspektlari erdagi hayot rivoji va yashashi bilan bog'langandır. Shuning uchun xam ekologiyani fundamental va amaliy ekologiyaga ajratish mumkin. O'z navbatida, fundamental ekologiyani: populyasiya ekologiyasiga (aut ekologiya), birlashganlik ekologiyasiga (sinekologiya), geosistema ekologiyasiga, global ekologiyaga va subglobal ekologiyaga bo'lish mumkin. Ayrim hollarda asosiy bo'lim sifatida regional ekologiyani, ya'ni okean va ochiq dengizlar ekologiyasini, ichki suv havzalari va suv omborlari ekologiyasini, tundra va baland tog'lar ekologiyasini, cho'llar, o'rmon xo'jaligi, yashash punktlari ekologiyasini qarash mumkin.

Amaliy ekologiya gidroenergetika bilan ko'proq bog'langan bo'lib, hayvonot va o'simliklar dunyosiga rivojlanishda insoniyat faoliyati orqali bo'ladigan ta'sirni o'rgatadi. Amaliy ekologiya (konkret) yaqqol tabiat ob'ektlariga antropogen ta'sirni aniqlash bilan shug'ullanadi. Shu nuqtai-nazardan amaliy ekologiya masalalari tabiatni va uning boyliklarini qo'riqlash va rasional foydalanish masalalari bilan uyg'unlashib ketadi. Lekin hozirgi zamon sharoitida energetik qurilishdan hosil bo'ladigan antropogen ta'sirni 4 guruxga ajratish mumkin:

1) tabiiy kompleksga tashqi ta'sir natijasidagi abiotik (nur, temperatura, yog'ingarchilik, namlik, havo oqimi kabi-iqlimiy) geografik - joy rel'efi, joylashishi, balandligi va h.o., fizik-ximik havoning gaz tarkibi, tuproq tarkibi va kislotalar va h. o., xossalarni aniqlash;

2) tabiiy kompleksdagi abiotik ta'sir xossasi o'zgargandagi biotik (tirik, organizmlar + o'simliklar + mikroorganizmlar) o'zgarishlarini, ya'ni abiotik va biotik ta'sirlarining ekosistema qismlarini aniqlash;

3) ekosistemaga salbiy ta'sir oldini olish uchun injener-texnik, biologik va sosial-iqtisodiy choralarini ishlab chiqish;

4) ekologik-iqtisodiy samara beradigan ekologik o'zgarishlar ta'sirini kamaytiruvchi boshqarish sistemalarini ishlab chiqish va h. o.

Gidroenergetikaning rivojlanishi iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi. Solishtirma kapital harajatlar gidroenergetikada tabiatga etkaziladigan ziyon bilan hisoblaganda oshib bormoqda. Hozirda amaliy ekologik izlanishlar tabiiy-texnik sistemalarni optimal boshqarish metodlarini topishga qaratilgan. Bunda samara olish iqtisodiy va noiqtisodiy baholarda belgilanadi. Bu izlanishlarni qo'yidagi yo'nalishlarda olib borilmoqda:

1) tashqi muhit talablariga mos ravishda o'zgarib boradigan, har-xil normativ xujjatlarni ishlab chiqish va o'zgartirish, bunda tabiiy muhit xarakteristikasi o'zgarishining prognozi muhim ahamiyat kasb etadi;

2) har-xil forma va shakl ta'sirda ekosistemada, hosil bo'ladigan o'zgarishlar "ekologik - matematik" modelini tuzish;

3) tabiiy muhit ahvolini distansion (aero va kosmik) va ekologik monitoring usullarida tekshirishni takomillashtirish;

4) negativ antropogen samarani kamaytirish hisobiga yangi ob'ektlar qurilishini va joylashishini ekologik va iqtisodiy hisoblash konsepsiya va usullarini ishlab chiqish;

5) gidroenergetik qurilish jarayonida hosil bo'ladigan sun'iy va yarim sun'iy er usti va akval ekosistemani boshqarish yo'larini ishlab chiqishlar kiradi.

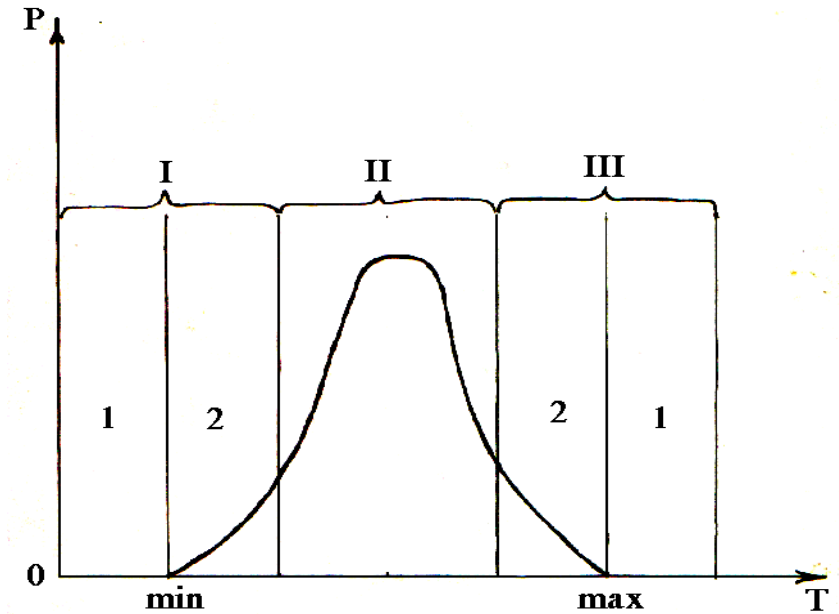
1.2. Hidroenergetikaga tegishli termin va tushunchalar

Gidroenergetika (GE) qurilishi va suv ombori yaratilishi sezilarli darajada tabiiy muhitdagi yashash jarayoni abiotik sharoitlariga ta'sir qiladi. Masalan, harorat organizm bilan harakatlanib aniq chegaralarda biologik mustahkamlik qonuniga bo'ysunadi. (2-rasm).

Tirik organizmga ta'sir qiluvchi abiotik omillarga:

1) iqlimiy; 2) edafik yoki tuproqqa oid; 3) suv muhit omillari yoki gidrografiklar kiradi.

Gidroenergetika qurilishi jarayonida mahalliy va mikro iqlim sharoitlari o'zgaradi. Ekologik nuqtai-nazardan iqlimiy omillarga - temperatura, namlik, shamol, havoning tozaligi, yorug'liklar kiradi.



2-расм. Температуранинг аниқ chegaralarda биологик mustahkamlik qonuniga b'ysunishi.

2-rasm. Haroratning aniq chegaralarda biologik mustahkamlik qonuniga bo'ysunishi.

R - populyasiya soni;

T - harorat;

I - mustahkamlik quyi chegarasi; II - optimal chegara;

III- mustahkamlik yuqori chegarasi; 1 - o'lim zonasi;

2 - pasaygan hayot kechirish zonasi;

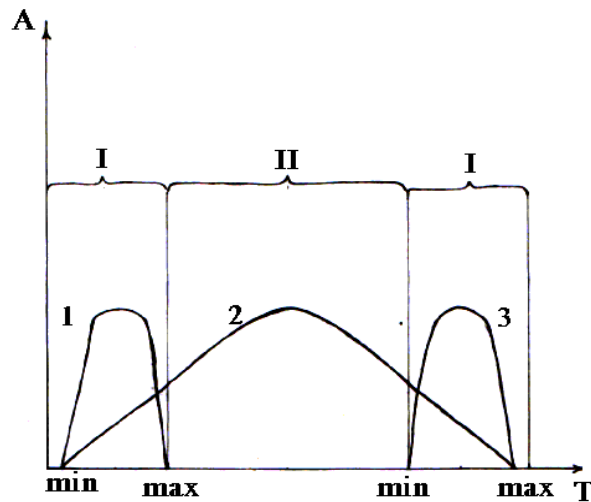
Har qanday jonzot ma'lum temperatura chegarasida yashashi mumkin, ya'ni minimal va maksimal letal' haroratda. Chegaradan chiqqan har bir jonzot nobud bo'ladi.

Chegara oralig`ida optimal temperatura bo`lib, bunda jonzot yashash funksiyasi juda aktivlashadi(3-rasm).

A - organizm aktivligi;

I – stenoterm tor temperatura chegarasida yashash;

II – evriterm tez temperatura o`zgarishiga moslashgan jonli Mavjudot.



3-расм. Эвритерм ва стенотерм организм зоналари.
1-совуқ, 2-иссиқ, 3- жуда иссиқ.

3-rasm. Evriterm va stenoterm organizm zonalari

1-sovuq, 2-issiq, 3-juda issiq.

Gidrouzel va suv havzasiga yaqin joydagi erlarda iqlim o`zgarishi qaytalanmas holatda bo`lishi mumkin. O`simliklar

qo`zg`alish-harakatlanish qobiliyatini yo`qotsa, noqulay makroiqlim ta`sirida bo`ladi. Hayvonot dunyosi iqlim ta`siri qulay holatni topish mumkin.

Suv xo`jalik va GEQ jarayonida yorug`lik ta`siri ham o`zgaradi. Hayvonlar uchun yorug`lik temperatura va namlikka nisbatan orqaroqda turadi. Lekin, tirik tabiat uchun yorug`lik katta ahamiyatga ega, chunki u energiya manbaidir. GES suv ombori va gidrouzel qurilishida boshqa iqlimiy omillar ham o`zgaradi, lekin ular ikkinchi darajali ekologik rolni bajaradilar.

Tuproqning fizik va ximik xossalarini Edafik omillar kursatadilar va tirik organizmga ekologik ta`sir qiladi.

Tuproq namligi ko`pgina omillar orqali aniqlanadi: tinish rejimi, er osti suvlari sathi, tuproqning fizik va ximik xossalari va boshqalar.

Flora - quruq va nam tuproqlarda bir xil emas, fauna tuproq namligiga sezgir bo`lib, ortiqcha namlikni yoki quruqlikni ko`tara olmaydi. Suv ombori ta`sirida tuproqni suv bosishi yoki er osti suvlarini ko`tarilishi tuproq tabiiy rejimi jarayonini va organik mineral moddalar almashinuvini o`zgartiradi.

1.3. Suv ombori ekologiyasi to`g`risida asosiy tushunchalar

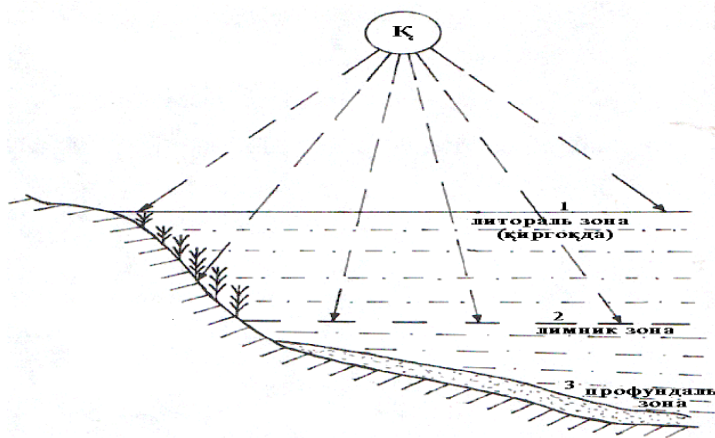
Daryolar va ichimlik suvi havzalari er sharida muhim hayot muhitini tashkil etadi. Suvning gidrografik faktorlariga fizik va ximik xossalari kiradi. 4 - rasmda suv havzalari asosiy zonalari ko`rsatilgan.

1 - litoral` zona (qirg`oqda),

2 - limnik zona,

3 - profundal zona.

Suv havzalari eng maksimal va eng minimal sathlari oralig`ida litoral` zona joylashadi. Bu zona suv sathi kamayishida quruqlikka aylanishi mumkin. Uning kengligi bir necha metrdan bir necha kilometrgacha etishi mumkin. Shu zonada yashaydigan organizmlar litoral` deyiladi.



4-рasm. Сув ҳавзаларининг асосий зоналари.

4-rasm. Suv havzalarining asosiy zonalari.

Limnik zona - suv havzasining doimo tirik organizmi uchun qulay qismidir.

Profundal zona - suv havzasining eng chuqur qismidir. Bu zonada ekologik sharoitlar o'zgaruvchan bo'lib, unda abiotik faktorlar noturg'undir. Bu o'zgarishlar suv ombori xiliga va uning ekspluatatsiya rejimiga bog'liq.

Qurilayotgan suv ombori litoral zonasida tinch va to'liqin hosil qiluvchi suv chegaralarini bilish zarur. Tinchroq oquvchi daryolarda cho'kindi hosil bo'lishi kuzatiladi va o'simliklari ko'p bo'ladi. Ular faunasi xilma-xildir. Tez oqar daryolarda kuchli eroziya kuzatilib, o'simliklari kam, lekin kislorodga to'yinishi katta bo'ladi. Bunga muskullari rivojlangan baliqlar, mustahkamlik organlariga ega hayvonlar kiradi va ular tez suv oqimiga yaxshi moslashadi. Daryolarda suv havzasi yaratish uning gidravlik parametrlarini o'zgarishiga olib keladi: suv tezligi, suv sarfi, suv sathi va boshqalar, gazlashish rejimida - birinchi navbatda kislorod rejimi o'zgaradi.

Daryoning oxirgi uchastkalariga qurilgan GEO suvning tuz rejimini o'zgartiradi.

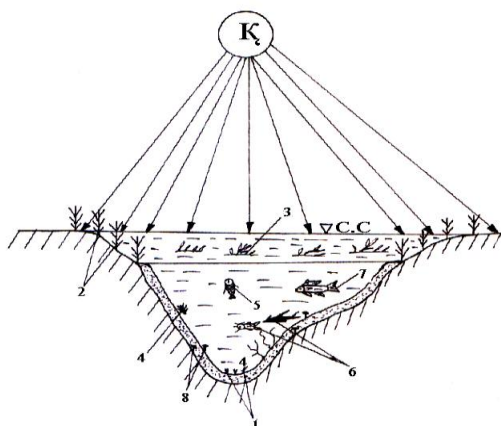
Ayrim suv oqimlarida yaratilgan gidrouzel (GES) pog'onalari (kaskadlari) butun abiotik faktorlar ko'rsatkichini o'zgartiradi. Masalan, ayrim hollarda baliqlarning ko'payishiga va suv omboridan dengiz (daryo) qo'yi oqimiga o'tishiga qiyinchilik tug'diradi.

Gidrouzel suv havzalari noturg'un ekosistema hisoblanib, bir necha 10 yillar davomida vujudga keladi. Bu suv ombori ekosistemi vujudga kelishida abiotik faktorlar populyasiya darajasiga ta'sir qiladi. GES suv ombori ayrim tirik organizmlar uchun yashash makoni bo'lib xizmat qiladi va ular biotop deyiladi. Hidrouzel suv havzalari, GAESlar sun'iy havzalari, IES va AES sovutish - suv havzalari ham biotoplarga kiradi. Maydoni yoki hajmi jihatidan biotoplar katta-kichik bo'lib, ular fizik va ximik sharoitlar bilan xarakterlanadi.

Biotopda joylashgan tirik mavjudotlar to'plami suv havzasi biosenozi - deb atalib, u kamroq yoki ko'proq populyasiyalar sonidan tashkil topadi. Qaralayotgan fizik muhit yoki biotop o'zida joylashgan turlar bilan, ya'ni biosenoz bilan suv ombori ekosistemasini tashkil etadi. Hozirgi adabiyotlarda ekosistema o'rniga biogeosenoz termini ko'proq ishlatilmoqda. Biotop va turlar o'rtasida o'zgarimas aloqa mavjuddir.

Tabiiy suv havzalari va sun'iy suv omborlari florasi tarkibida suv o'simliklari bo'lib, ular har-xil gulli guruhlariga taalluqlidir. Ayrim o'simliklar qirg'oqda, suvda o'sadilar. O'simliklarni asosiy qismi yashil bo'lib, ular mineral tuz va karbonat gazini yutadi va quyosh radiyasi ta'sirida ko'payadi va yashaydi. O'simliklari, ayniqsa mikroskopik suv o'tlari (fitoplankton) suv havzasini o'simligini asosiy massasini tashkil etadi.

Fitoplankton ko'pgina hayvonlar, ayniqsa tez va uzoq harakatlanmaydigan kichik hayvonlar uchun ozuqa bo'lib xizmat qiladi. Bular birgalikda zooplankton deb yuritiladi.



5-рasm. Сув омбори экосистемаси.

5-рasm. Сув омбори экотизими

5-расмда сув омбори экотизими tasvirlangan.

- 1 - abiotik moddalar (organik va neorganik birikmalar);
- 2 - har-xil o`simliklar;
- 3 - fitoplankton;
- 4 - suv tagidan har-xil formalar;
- 5 - zooplankton;
- 6 - yirtqichlar;
- 7 - ikkinchi tartibli yirtqichlar;
- 8 - bakteriya va qo`ziqorinlar.

Bu rasmdan ko`rinib turibdiki, suv ombori ekosistemasida murakkab trofik zanjir mavjud va suv havzasida yashovchi hamma turlarni o`z ichiga oladi.

1.4. Gidrouzel va suv ombori atrofida modda va energiya aylanishi

Quyosh energiyasi Erda ikki xil moddalar aylanishini vujudga keltiradi: katta (geologik) va kichik (biologik). Bulardan birinchisi atmosfera sirkulyasiyasida va tabiatda suvning aylanishida yaqqol kuzatiladi. Ikkinchisi esa geologik aylanish asosida rivojlanib, moddalarning-tuproq, suv, o`simliklar, mikroorganizmlar va hayvonlarda aylanishi orqali namoyon bo`ladi.

Suvning tabiatda aylanish tenglamasi:

$$B_0 + B_q = Y_{o0} + Y_{oq}, \quad (1.1)$$

Quruqlikka tushadigan yog`ingarchilik va uning quruqlik suviga aylanadigan miqdori (murakkab) yo`lni bosib o`tadi va bug`lanadi. Shu suv miqdori hisobiga daryo va ko`llarda suv hosil bo`lib, okean va dengizdan bug`langan suv miqdorini to`ldiradi. Er osti suv miqdori, tuproq namligi va suvini hosil qilib, daryo va ko`llarni ta`minlashda ishtirok etadi (6- rasm).

Daryo basseyni uchun suv balansi tenglamasi:

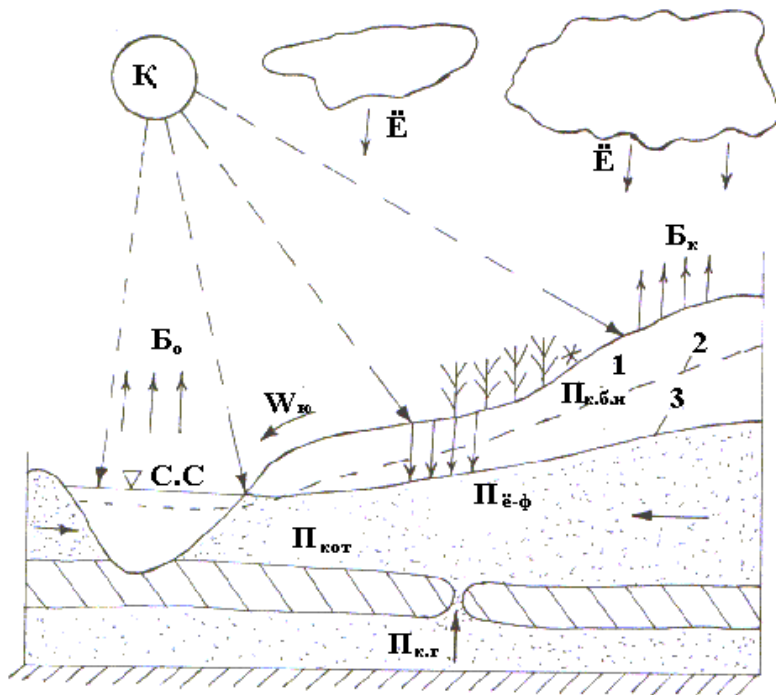
$$Y_o = W_{IOZA} + B + T_{O'SIM} + P_{TO'L} \quad (1.2.)$$

bu erda W_{IOZA} - yuzadagi suv miqdori (daryoga tushadigan),

B - bug`lanish,

$T_{O'SIM}$ - o`simliklardan namlikning bug`lanish,

$P_{TO'L}$ - to`liq er osti suv miqdori.



6-rasm. Daryo havzasi chegarasida suv aylanish sxemasi.

P_T - ni tashkil etuvchilari orqali yozish mumkin:

$$P_T = P_{Yo-F} + P_{ChET} + P_Q + P_{KAN} + P_{Kod}. \quad (1.3)$$

bu erda

P_{Yo-F} - yog`ingarchilik-fil`trasiya orqali hosil bo`lgan er osti suvlari,

P_{ChET} - chetdan keladigan er osti suvi,

P_Q - pastki qatlamlardan qo`shiladigan suv,

P_{KAP} - suvning kapillyar xarakatidan hosil bo`ladigan suv,

P_{KON} - tuproqda suvning kondensasiyasidan hosil bo`lgan suv miqdori.

Gidrouzellar (GU) qurilishi va suv ombori yaratilishi gidrologik sharoitlarni va (1.3) tenglama tashkil etuvchilarini o`zgartiradi. Bu kattaliklar suv miqdorini tartibga solish hisobiga qayta taqsimlanadilar. Suv ombori yaratilishi toza va ichimlik suvi tabiatdagi aylanishini o`zgartirib, inson talabi uchun kerakli miqdorini ta`minlaydi. Suv miqdorini tartibga solish-ichimlik suvining Er sharida ~ 2% ga tengligi-xalq xo`jaligi sohalarining suvga bo`lgan talablarini tuprok kondirishdir.

Ekosistemada moddalar almashinuvida (suvning suv ob`ektlarida) bioximik sikl elementlari asosiy rol ni bajaradi, uglerod, azot, fosfor, suv, kislorod va boshqa doimiy aylanishini ta`minlaydi. Tabiatga salbiy ta`sir ko`rsatilmasa ekologik jarayon buzilmaydi.

Daryolar suvini tartibga solish va suv ombori yaratish moddalar aylanishining tabiiy holati turg`unligiga va o`zgarishiga ta`sir qiladi. Hidrologik, iqlim va boshqa abiotik faktorlar ta`sirida biotik faktorlar o`zgarib, ekosistemada ko`payish va hayot sharoitlari rivojlanadi; ular quyosh va boshqa energiyalarni o`zgartirib va quruq materiallarni qayta ishlab yuqori sifatli energiyani iste`mol miqdoridan ko`proq sintez qiladi. Natijada yog`lar karbon suvlar, (uglevodlar), oqsillar, (beloklar) va kislorod vujudga kelib, o`zgargan modda va energiya aylanishi hosil bo`ladi.

Daryo suvi miqdorini tartibga solish sharoitda mineral va organik moddalar to`planishi jarayoni tezlashadi va siljish - ko`payish jarayonidan u ustun turadi. Shuning uchun moddalar aylanishi to`liqsiz bo`lib, akkumulyator tipiga kirishi mumkin.

Samarqand viloyatidagi GEOlar atrofida atrof-muhit tavsifi quydagicha:

- yillik o`rtacha chang miqdori- 1,8 ChEK;
- Seriy ikki oksidi-0,3 ChEK;
- uglerod oksidi-0,5 ChEK;

- azot ikki oksidi-0,7 ChEK.
ChEK-chegara etilgan konsentrasiya.

Nazorat savollari

- 1."Ekologiya" va "Ekologik sistema" deb nimaga aytiladi?
2. Hidroenergetik ob`ektlar qurilishidan hosil bo`ladigan antropogen ta`sirlarga ta`rif bering?
3. Hidroenergetikaga tegishli asosiy termin va tushunchalarni ayting?
4. Suv ombori ekologiyasini tushuntirib bering?
- 5.Gidrouzel va suv ombori atrofida modda va energiya aylanish tartibi qanday bo`ladi?

IKKINCHI BO`LIM

GIDROENERGETIK OB`EKTLAR VA TABIIY MUHITNING O`ZARO TA`SIRI

2.1. Hidroenergetik qurilish davrida ekologik o`zgarishlar klassifikatsiyasi va xarakteristikalari

Hozirgi vaqtda gidroenergetik qurilishdan kelib chiqadigan ekologik o`zgarishlar klassifikatsiyasining bir qancha turlari (qatorlari) mavjud. Ularning maqsadi, tabiatga bo`ladigan salbiy oqibatlarini to`laroq hisobga olishdir.

Haqiqatda, tabiiy muhit juda rang-barang bo`lib, ulkan gidrouzel-gidroenergetik ob`ektlar (GEO) orqali bor klassifikatsiyada kelajakdagi o`zgarishlarning hammasini hisoblash qiyin. Shuning uchun akad. IO.S. Vasil`evni ta`kidlashicha, klassifikatsiyada har-xil tabiat o`zgarishlarini sanab o`tilmasdan, balki tabiiy muhitni loyihalashda, qurilish paytida va ekspluatatsiya davrida o`zgarishlar xarakterini tasodifiy ehtimoli yoki uzluksiz tartibdiligini, ularning noaniqligini hisobga olishdir. Bu esa tabiatdagi o`zgarishlarning oldini olishga va ularni boshqarish imkonini beradi. Kompleks maqsadli GES suv omborini yaratishda hamma antropogen o`zgarishlarni 3 guruhga bo`lish mumkin:

1. Uzluksiz (determinirovan) antropogen ta`sir(loyihalash davrida):
 - erlarning ustidan va ostidan (tagidan) suv bosishi;
 - tuproq eroziyasi va qirg`oq qismining qayta tiklanishi;
 - foydali qazilma boyliklarining bartaraf etilishi;
 - gidrologik, gidroximik, gidrobiologik, muzlash va temperatura rejimlari o`zgarishi;
 - iqlim va landshaft o`zgarishi;
 - er usti va suvdagi flora va fauna o`zgarishi;
 - erning seysmik o`zgarishi oshishi.
2. Qurilish davridagi vaqtinchalik antropogen ta`sir:

- akustik ifloslanish;
 - qurilish texnikasining ishlashida havoning ifloslanishi;
 - neft mahsulotlari to`kilishi, suvning loyqalanishi;
 - qurilish-xo`jalik, omborlar va boshqa kerakli jihozlar yaratilishi;
 - qurilish-xo`jalik chiqindilari, iflos chiqindilarni tashlash, maksimum qurilish ta`siri;
 - tuproq va o`simliklar qatlamining buzilishi;
 - flora va faunaga kompleks ta`sir.
3. Ekspluatasiya davridagi stoxastik antropogen ta`sir:
- erlarning qishki suv bosishi, quyi b`efdagi muzlash xarorati va iqlim o`zgarishlari;
 - suv omborining issiqlikdan, mexanik (cho`kindilar hisobiga), kimyoviy ifloslanishi;
 - biologik, organik (tabiiy va sun`iy), biogen va baktereologik ifloslanish;
 - zaharli ximikatlar va neft` mahsulotlaridan ifloslanish;
 - butun tabiat olamiga avariya ta`siri.

1989 yil Hidroproektning "Tabiatni muhofazalash" bo`limini loyihalalayotgan ob`ektni texnik-iqtisodiy asoslashga o`zgartirib ishlagan. Bu bo`limga "Tabiatni qo`riqlash choralari ilmiy asoslash" va "Loyiha (injenerlik echimi) - tabiatni qo`riqlash ob`ektlari va choralari" kiradi. Bu bo`limlar, ayrim masalalarni to`lalgicha hal qilib, asosiy "ekologik-iqtisodiy" jihatdan qurilish stvorini asoslashni o`z ichiga olmagan. Bu esa GES asosiy parametrlarini tanlash (quvvat, N.S.S. otmetkasi va b.) imkonini qiyinlashtirib, jamiyatning ekologik ekspertizasini yo`qqa chiqaradi.

Shuning uchun Davlat tashkilotlari birinchi navbatda "ekologik" va " ekologik-iqtisodiy " asoslashni kelajakdagi GEO (boshqa hil ES uchun ham), ular asosiy parametrlarini tanlashga, texnik-iqtisodiy asoslashga zaruriyat bilan qarashlari kerak. Bunda "TIA" (texnik-iqtisodiy asoslash) va GES loyihalashda "ekologik asoslash" punktini "tabiatni muhofaza qilish" o`rniga kiritib , asosiy

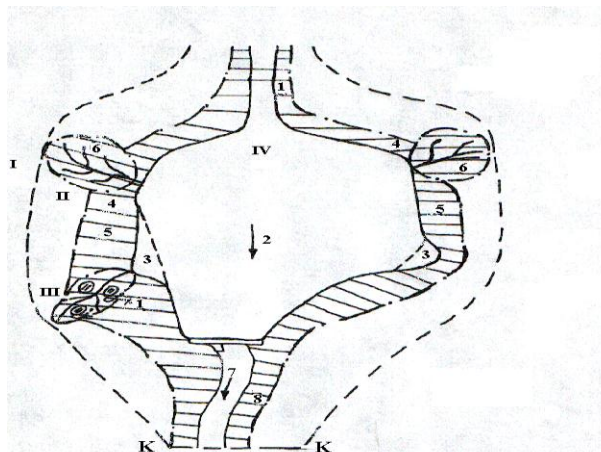
parametrlarini tanlashni va gidrouzelnini (nominal GES quvvati, N.S.S. va boshqalarni) ekologik harajatlar hisobiga bajarish kerak .

2.2. Hidroelektrostansiyalar suv omborini yaratishda ekologik o`zgarishlar mezonini

Daryolardan foydalanish, gidrouzellar loyixasi va ular pog`onalarini ishlatish sxemalarini ishlab chiqishda ekologik o`zgarishlarni son jihatdan baholash orqali analiz qilish zarur.

TIA da GE va GT ob`ektlar joylashishi, rivojlanish sxemalari ketma-ket yozilib, dastlabki ekologik o`zgarishlar aniqlanishi, keyin esa to`liq hisoblash, tabiiy muhit va tabiatni rasional quriqlash choralari uchun bajariladi.

Gidrouzel tasarrufidagi maydonni ekologik jihatdan bir necha uchastkalarga (elementlarga) bo`linib, ular uchun tabiiy muhit o`zgarishi sezilarli xo`jalik faoliyatiga, region sosial sharoitiga ta`sir qilishi aniqlanadi. Bu uchastkalarni 7-rasmda ko`rsatish mumkin.



7-расм. Гидроузел тасарруфидаги майдон.
 I-сув омбори ва дарё сув тўplash чегараси
 II- актив сув тўplash чегараси
 III- айрим irmoqlardan сув тўplаниши
 IV- сув омбори чегараси.

7-расм. Гидроузел тасарруфидagi майдон.

- I-сув омбори ва дарё сув тўplash чегараси,**
- II-актив сув тўplash чегараси,**
- III-айрим irmoqlardan сув тўplаниши,**
- IV-сув омбори чегараси.**

7-расмдagi uchastkalar quyidagicha izohlanadi:

- 1-сув омборидан yuqorigi daryo uchastkasi,
- 2-сув омбори chuqur qismi,
- 3-doimiy va mavsumiy сув bosadigan sayozliklar,
- 4-qirg`oqqa yaqin сув omborini to`lqini ta`siridagi erlar,
- 5-suvi oshib (ostidan) ketadigan er uchastkasi,
- 6-сув to`plash aktiv zonasi,

7-quyi b`efdagi daryo uchastkasi,

8- quyi b`efdagi daryo aktiv сув to`plash ta`siridagi uchastkalar.

Сув омборидagi yuqorigi daryo uchastkasi

Bu erda eng sezilarli tabiiy o`zgarishga сув ko`payish davrining uzayishi tabiiy toshqin davriga τ nisbatan daryoda kuzatiladi. τ - kattaligi ayniqsa daryoning poymasini q/x uchun foydalanishda muhim hisoblanadi. Ruqsat etilgan ekologik o`zgarishni baholash mezonini bo`lib $\tau \leq \tau^f$ ishlatiladi, bu erda τ^f - poymaning сув bosishi va toshqin davrining chegaraviy qiymati. Har-xil tabiiy va q/x er-mulki uchun τ^f Markov E.S. [89] kitobidan olinadi. ("Meliorasiya poym nechernozyomnoy zoni". M., 1973).

Bu mezonni boshqacha yozish mumkin

$$\frac{F_2 * t_2}{t_1 * F_1} \leq K, \quad (2.1)$$

7

bu erda F_1 va F_2 - сув ombori yaratishdan oldin va keyin poyma erlarning сув bosish o`rtacha ko`p yilik maydoni;
 t_1 va t_2 - toshqin сув davom etish vaqtlari;
 K - koeffisient bo`lib, u poyma tuzilishiga va topografiyasiga bog`lik va 1,1-1,4 ga teng.

Сув omborning chuqur сувli qismi

Bu uchastkada ekologik o`zgarishlarni baholash uchun uch mezon zarur: ifloslanish, evtrofirlash va stratifikasiya.

Сув omborining i_M ingredient bilan ifloslanishini baholashga quyidagi kattalik xizmat qiladi:

$$\bar{C}_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} Q_j \cdot C_{ij} \cdot t}{Q_r / y \cdot t \pm V} \leq (PDK_i)_{HP} K_i, \quad (2.2)$$

bu erda $\bar{C}_i - t$ davrdagi butun suv hajmini ifloslovchi moddaning o'rtacha qiymati; Q_j - i-manbadan oqib keladigan suv sarfi (daryoning yuqorigi qismi sanoat chiqindilari, kommunal, qishloq xo'jaligi va b); C_{ij} - j-manba oqimidagi i-ingradient konsentrasiyasi; $Q_{g/u}$ - gidrouzeldan o'tadigan suv sarfi (GES, oqova nov, shlyuz va b); V - suv omboridagi to'planish; $(PDK_i)_{HP} K_i$ - suvdagi i-ingradient chegaraviy ruxsat berilgan konsentrasiyasi.

Suv havzasining taxminiy evtroflanishi $1m^2$ suv xavza maydoniga to'g'ri keladigan fosfor yuklanishi bilan baxolanishi mumkin:

$$P = \frac{\sum_{t=1}^{t=12} \sum_{j=1}^{j=n} Q_{jt} \cdot C_{ij} \cdot t}{F_{cx}} \leq P_{кр}^{чез.}, \quad (2.3)$$

bu erda R -suv omborida $1m^2$ yuzadagi (suvdagi) fosfor miqdori; Q_{jt} - i manbadan t vaqtdagi o'rt. suv sarfi; C_{ij} - t vaqtdagi i-manbadan tushadigan o'rtacha fosfor konsentrasiyasi; $F_{s,h}$ - suv havzasi yuzasi; R_{kr} - fosfor yuklanishi o'rtacha kattaligi.

Suv ombori xaroratini taqsimlanishi (stratifikatsiyasi) uchun AQSh suv havzalarida tekshirib ko'rilgan bog'lanish ishlatilishi mumkin:

$$A = 320 * L * Q / h * V \quad (2.4)$$

bu erda L - suv ombori uzunligi, h - o'rtacha chuqurlik, Q - suv omboridan chiqadigan suv sarfi, V - uning hajmi. Agar $A = 1/\pi$ bo'lsa suv ombori stratifikatsiyasini kutish mumkin.

Doimiy va mavsumiy suv bosadigan sayozliklar

Sayozliklar umumiy maydoni Ω taxminan $\Omega = \beta * F_{s,h}$ (5) formuladan aniqlanishi mumkin. β - koeffisient, u $0,05 \div 0,12$ oraliqda o'zgaradi va suv ombori parametrlariga bog'lik ravishda butun suv havzasi biologik rivojlanishi uchun sharoit ta'minlashini ko'rsatadi.

Qirg'oqqa yaqin suv ombori to'lqini ta'siridagi erlar

Bu uchastka qirg'oqning qayta tiklanishi (shamol va suv sathi to'lqini ta'sirida) bilan xarakterlanadi. Qirg'oq qismining qayta tiklanishini oldindan (dastlabki) baholash mezonini ishlab chiqish qirg'oq geomorfologiya faktori o'zgaruvchanligi hisobiga qiyinlashadi. Shuning uchun har bir suv omboriga bu masala alohida har bir qirg'oq uchastkasiga bo'ladigan ta'sirlarini hisobga olinib qaraladi.

Dastlabki hisoblashda qirg'oq uchastkasining qayta tiklanishi baholash V mezon orqali amalga oshiriladi. Bu mezon (kriteriy) qirg'oq qiyaligini va tuproq zichligini hisobga oladi:

$$B = J / \alpha \quad (2.5)$$

bu erda J - qirg'oq qiyaligi; α - to'lqiniy emirilishga yuvilishga tuproqning qarshilik koeffisienti, $\alpha = 30 \dots 120$ mayda zarrachali qumlarga; $200 \dots 300$ - har-xil zarrachali qumlar uchun; 400 - suglinik va loy uchun. Qirg'oqning yuvilishga va qayta tiklanishiga mustahkamligi $V \leq 0,01$ da ta'minlanadi.

Suv omboriga tutashgan erlar

Bu joylar er osti suvlarining sathi oshishi bilan xarakterlanadi. Bunda asosiy faktor bo`lib, qirg`oq geomorfologiyasi xizmat qiladi. Er osti suvlarining ko`tarilishini xarakterlanadigan mezonlarga ushbu kattaliklar kiradi:

$$J > J_{ChEG} = 0,005, \varepsilon = \overline{K_F} * h / \mu \geq 800, \Delta W_F \rightarrow 0,05 W \quad (2.6)$$

bu erda J - yotiq qirg`oq qiyaligi; J_{ChEG} - qiyalikning chegaraviy kattaligi; ε - vaqt bo`yicha oqimning tezlik o`zgarishi; K_F - fil`trasiya koeffisienti; h - oqimning o`rtacha chuqurligi; μ - suv berish koeffisienti; ΔW_F - suv omborini ekspluatasiya qilishdagi fil`trasiya suv yo`qolishi; W - o`rtacha ko`p yillik daryo suvi miqdori.

Suv to`plash aktiv zonasi

Bu zona suv omboriga keladigan alohida oqimlarni va ifloslovchi-biogen moddalarni oqib kelish uchastkalarini o`z ichiga oladi. Bu uchastkani planli o`zlashtirish har-xil xalq xo`jaligi sohalari uchun ikkita kriteriy orqali bajariladi:

$$\omega = \sum \Pi q_{IJ} * \delta \leq \omega^{ChEG}, \quad (2.7)$$

$$\Delta W \leq 0,1 * W, \quad (2.8)$$

bu erda ΔW - o`rtacha ko`p yillik suv miqdori pasayishi; ω - suv havzasiga tushadigan i-m ingredientdan ifloslanish hajmi; Π - j-manbadan tezlashish darajasi (odamlar soni, q/h erlari, uy hayvonlari soni, maxsulot chiqarish va boshkalar); q_{IJ} - j-ob`ektdan ifloslanish i-ingredient solishtirma chiqishi; δ - transformasiya koeffisienti (o`zini tozalash), i-moddaning (ifloslagan) suv

havzasiga tushishi; ω^{ChEG} - qaralayotgan vaqtda suv havzasiga tushadigan ifloslanish hajmining chegaraviy kiymati.

Gidrouzel qo`yi b`efidagi daryo uchastkasi

Bu uchastkaga suv sifatining toza bo`lish talabi qo`yiladi va ifloslanish kriteriyasi i-ingredientning nazorat stvoriga nisbatan qo`yidagicha bo`lishi mumkin:

$$S_{I,K} = \frac{\sum_{j=1}^{i=n} Q_{Q,B} * C_I + \sum Q_J * C_{IJ}}{Q_K} \leq (PDK_I) r R_B K_I \quad (2.9)$$

bu erda $S_{I,K}$ - nazorat stvoridagi i-m ingredient konsentrasiyasi; $Q_{Q,B}$ - qo`yi b`efdagi suv sarfi; C_I - i-m ingredient $Q_{Q,B}$ okimligi konsentrasiyasi; Q_J - j-manbadan ifloslangan suv sarfi; C_{IJ} - j-manbadan i-ingredient konsentrasiyasi; Q_K - kontrol stvordagi suv sarfi.

Bu kriteriy suvning nazorat stvorigacha butunlay aralashishida foydalaniladi. Ko`proq ta`sirni bunda $Q_{Q,B}$ suv sarfi kursatadi.

Qo`yi b`efdagi daryo aktiv suv to`plash ta`siridagi uchastkalar

Bu zonalarga yuqorida ko`rsatilgan ikki kriteriy qo`llanilishi mumkin. Tekislik daryolarida poyma qismi rivojlangan bo`lsa, yana bir kriteriy ishlatiladi:

$$f \geq \xi * f_{TAB}, \quad (2.10)$$

f - saqlab qolingani- tabiiy holatiga yaqin poyma maydoni;

f_{TAB} - tabiiy poyma maydoni;

ξ - koeffisient, (0,3...0,5)ga o'zgarib poyma xiliga va ekotizimiga bog'liq.

Ko'rsatilgan hamma kriteriyalarni gidrouzellarni loyixalashning boshlang'ich davrida ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Nazorat savollari

1. Hidroenergetik qurilish davrida ekologik o'zgarishlar klassifikatsiyasini ayting?
2. GES suv omborini yaratishda antropogen o'zgarishlarni tushuntirib bering?
3. Suv omborining chuqur suvli qismida ekologik o'zgarishlar qanday baholanadi?
4. Suv to'plash aktiv zonasi nimalarni o'z ichiga oladi?
5. Gidrouzel quyi b'efidagi daryo uchastkasi qanday aniqlanadi?

UCHINCHI BO`LIM "GIDROENERGETIK QURILMALAR - SUV OMBORI- ATROF MAYDON" TARMOG`I EKOLOGIK SHAROITI SHAKLLANISHI

3.1. GEQ suv havzalari xillari

Suv havzalari gidrouzellarning eng asosiy va ajralmas qismidir. Ular daryo suvini qayta taqsimlab, kanal yoki boshqa suv o'tkazuvchi inshootlar bilan birgalikda-energetik va suv resurslaridan kompleks foydalanishning asosi bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga suv havzalari tabiatga va xalq xo'jaligiga o'zining ayrim ta'sirini o'tkazadi:

- a) erlarni suv bosishi va er osti suvlari ko'tarilishi;
- b) xalq xo'jaligi ob'ektlarini ko'chirish;
- v) hukm surayotgan ekologik muvozanatning buzilishi;
- g) transport yo'llari o'zgarishi va uning qirg'oq bilan aloqasi;
- d) mikroiklim sharoiti, sanitariya-gigiena holati va boshqalar.

Suv havzasi yaratilishi ko'pgina odamlar talabini suvga qondirishni ta'minlaydi. Odamlar soni oshishi, ichimlik suvining ehtiyojini oshirib, kelajakda yangi suv havzalari yaratish va ekspluatasiya qilinayotganlari funksiyasini o'zgartirishni ko'rsatadi. Agarda, ilgarilari suv havzasini yaratish maqsadi daryo suvlarini tartibga solish bo'lgan bo'lsa, endilikda yangi va murakkab masala, ya'ni ichimlik suvi sifatini boshqarish masalasi qo'yiladi.

Hozirgi davrda jaxon suv havzalari umumiy foydali xajmi-3000km³, bulardan 95% i 100 mln.m³ dan oshiq xajmli suv havzalari bo'lib, o'rtacha soni 16% ni tashkil etadi. Jaxonda 4000 dan ortiq suv havzalari maydoni 300000 km², shulardan 40 tasi 1000 km² dan ortiq maydonga ega. Shuning uchun suv havzalari planetamiz ekologik jarayonida sezilarli o'rinni egallaydi.

Suv havzalari klassifikatsiyasi qo'yidagi mezon va ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

-hosil bo'lishi (genezis) bo'yicha: daryo vodiysidagi suv havzasi (to'g'on bilan to'silganda); tartibga solingan ko'llar (ko'l suv havzalari); to'ldiriladigan suv havzalari; dengiz va ekspluatatsiyalarda damba yordamida ajratilib qilingan suv havzalari;

- geografik foydalanishga ko'ra: tekislikdagi suv havzalari-balandligi 0...700m gacha, tog' oldi va yassi tog' territoriyasidagi-balandligi 500-...1200m gacha; tog'dagi 1500...2000 m; baland tog'dagi 1500...2000 m dan oshiq. Tekislik suv havzalarida suv bosadigan erlar ko'pligi, chuqurligi 15...25m va ishlash chuqurligi 2...7m ga teng;

-termik rejimga ko'ra: sekin suv miqdori almashadigan; suv qatlami to'liq sirkulyatsiyada ishtirok etadigan; har xil zona va balandlik mintaqasidagi suv havzalari;

-tuzilishiga ko'ra: poymadagi, vodiydagi, ko'l shaklidagi va murakkab tuzilishli;

-suv miqdorini tartibga solish xarakteriga ko'ra: ko'p yillik, yillik, mavsumiy, haftalik va sutkalik suv havzalari.

Suv havzasi klassifikatsiyasi hajmi va yuzasiga ko'ra eng zarur hisoblanadi.

Sun'iy suv havzalari klassifikatsiyasi gidroximik rejimiga ko'ra 4 ta guruhga ajratiladi: ichimlik suvi-1,0 gl gacha; sho'rroq suvli -1...25 gl; sho'rli dengiz suvi - 25...50 gl; tuzli eritma 50 gl dan ortiq.

Ortiqcha oksidlanishiga (+) ko'ra: karbonatli (HCO_3 , CO_3), sul'fatli (SO_4) va xlorli (Cl)-bularda kationlar (-) ajraladi.

Suv havzasiga antropogen ta'sir darajasini baholash uchun to'yimli modda-ozuqa (trofpost) va biologik tozaligi bo'yicha klassifikatsiyadan foydalaniladi: distrof-ozuqasiz, toza, mezotrof-ifloslangan, kam ozuqali, tushishi, giperevtrof-absolyutgan ifloslangan.

O'simlik va tirik mavjudotlarga ko'ra: oligosaprob (toza), α va β -mezosaprob (o'rtacha darajali ifloslanganlik va polisaprob (iflos) suv havzalariga ajratiladi.

Suv ombori yangi tabiiy kompleks bo'lgani uchun, ularning biologik o'zgarish dinamikasi, hamda geodinamik va geomorfologik jarayonlar (qirg'oqlar va loja) ta'sirida aktiv suv havzalariga ajralishi.

Gidroenergetikada GEQlarga nisbatan suv havzalari uchta turga ajratiladi: yuqorigi, inshoot orqali hosil qilingan, qo'yi joylashgan.

Hulosa qilib aytganda, suv havzalari tabiat kompleksi yoki SXX bo'lib, uni xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga ko'ra xarakterlash mumkin. Suv havzalari va gidrouzel gidroenergiya berishdan tashqari, baliqchilik xo'jaligi, suv ta'minoti, o'rmon-yog'och oqizish, rekreasiya va boshqalar uchun foydalaniladi.

3.2. Suv ombori zonasida iqlim o'zgarishi

Suv havzalarini yaratishda iqlim o'zgarishi kuzatiladi. Bizning mamlakatimizda bu muammo 30 yildan beri ko'pgina suv omborlarida o'rganilmoqda; izlanish usullari, iqlim o'zgarishlarini baholash hisoblari (suv ombori ta'sirida) ishlab chiqilgan.

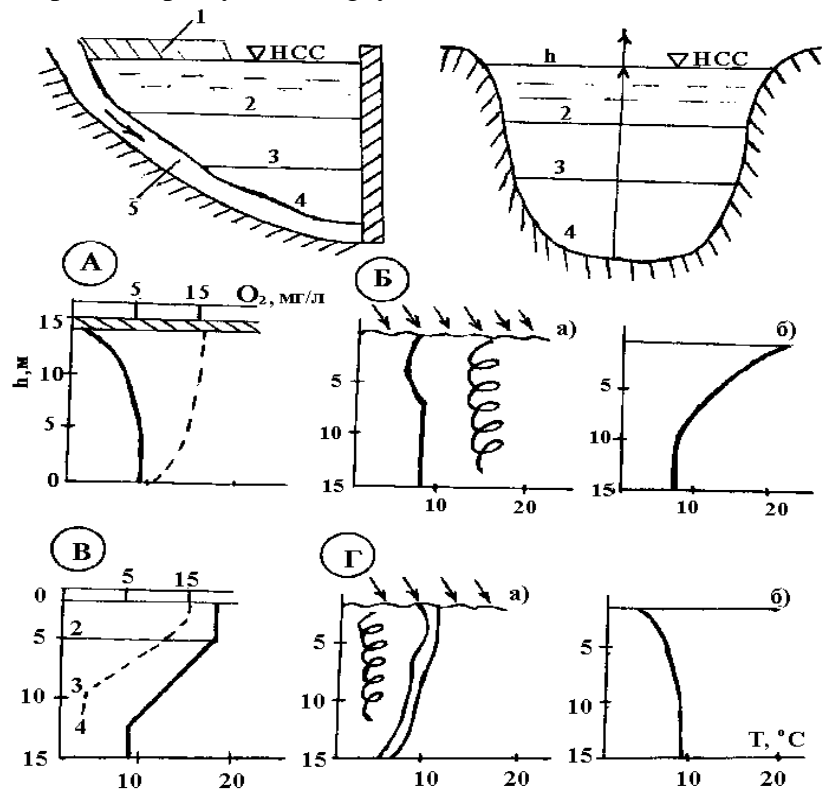
Gidroenergetik qurilish davomida mahalliy iqlim (mezoklimat) va mikroiklim (ekoklimat) suv havzalari ustida va yaqin uchastkalarda sodir bo'ladi.

Suv omborining iqlimga ta'siri har-xil tabiat zonalarida turlichadir. Namligi ortiqcha zonalarda mahalliy namgarchilik kuchayib, suv ombor parametrlari va rel'efga bog'lik ravishda katta masofaga tarqalishi mumkin. Masalan, Volga daryosi suv havzalarida o'zgarishlar 10 km, Kama daryosida 2...2,5 km, Sibir suv havzalarida 1...4 km ga etadi.

Umumiy radiasiya va issiqlik balansi ko'payishi hisobiga suv havzasi rayonida xarakterli iqlim o'zgarishi kuzatiladi.

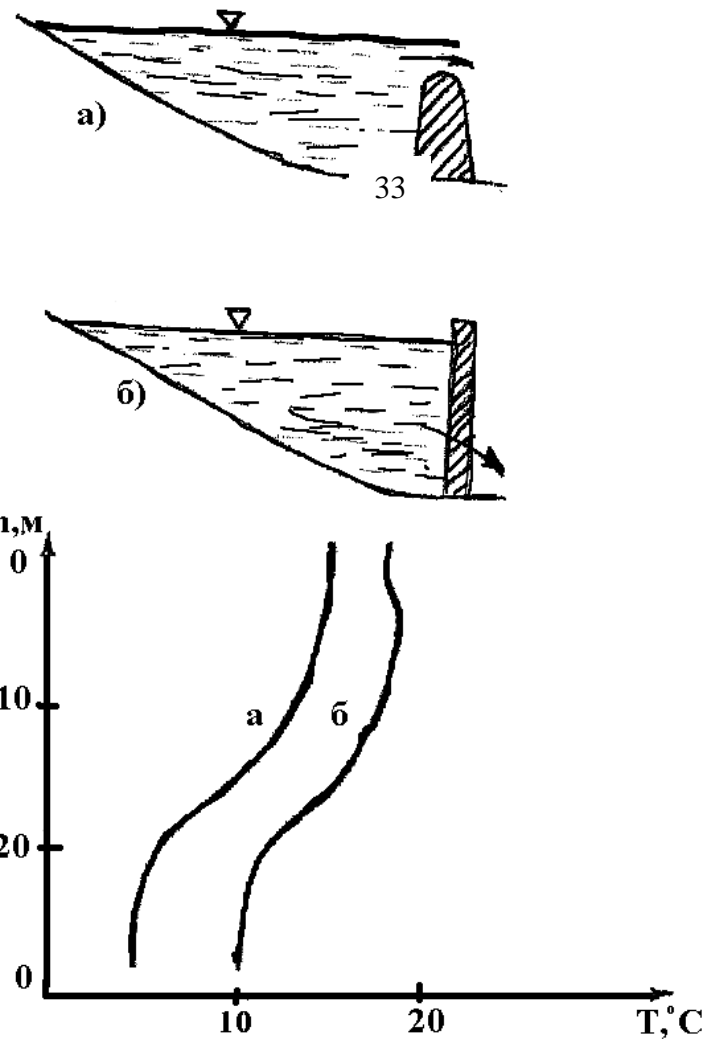
Umumiy ko`rinishda mavsum bo`yicha temperatura dinamikasi 8 - rasmda ko`rsatilgan.

Mo`tdil iqlimda temperatura stratifikatsiyasi kechki bahorda hosil bo`lib, butun yoz davomida kuzatilib, erta kuzda temperatura pasayishida tugaydi.



13-расм. Эриган кислород ва сув температурасининг ГЭС сув омборидаги динамикаси.

8-rasm. Eriган kislorod va suv haroratining suv omboridagi dinamikasi.



9-rasm. Montana shtatidagi ikki suv havzasidagi harorat o`zgarishi.

Keyin suv yaxshi aralashib, qishda va kuzda shu holatni saqlaydi. Yozda suvdagi kislorod ko'payadi (epilimnionda) va u gipolimnionda nolgacha kamayadi. Qishda kislorod miqdori ko'proq, lekin chuqurlik bo'yicha kamroq aralashgan bo'ladi. Suv havzalarida temperatura rejimini, natijada ekologiya sharoitini suvni aralashtirish va chegara qatlamlarini o'zgartirish hisobiga tartibga solish mumkin. Bu esa GESning muvofiqlashgan rejimida ta'minlanadi.

Hozirgi vaqtda suv havzalari temperatura rejimi va ekologik sharoitlar to'g'risida kuzatish ma'lumotlari gidrouzel parametrlari va shu rejimga bog'liq holda to'lig'icha o'rganilmagan. Bunday izlanishlar juda dolzarb hisoblanadi.

Suv havzalari suv temperatura rejimiga stratifikasiyadan tashqari GESning pik rejimidagi ishi sezilarli ta'sir etadi. Superpozitsiya usuli va xarleman stratifikasiya modeliga asosan suv havzasining temperatura xarakteristikalari har xil tig'iz rejimlariga boshlang'ich va chegaraviy sharoitlar uchun aniqlangan. Ayrim suv havzalarida tezlashgan suv qatlami aralashuvi sodir bo'lib, metalimnion hosil bo'lishi va xarakatlanishi mumkin. Masalan, Irkutsk GESi Angara daryosida yaratilgan suv havzasi ($V_i=47,65km^3, V_f=46,65km^3$) sathi 1m gacha o'zgaradi. Bu esa GESning ekotizimiga ta'siri yo'qligini ko'rsatadi. Suv havzasida 1000 dan ortiq endemik turlar va hayvonot dunyosi yashaydi.

Mahalliy iqlim atmosfera, Er yuzasi, o'simliklar va suv havzalari- daryolar yuzasining o'zaro ta'sirida hosil bo'ladi. Suv oqimi suv havzasiga kirishida, oqib chiqayotganiga nisbatan issiqroqdir. Kuzda ko'llar va suv havzalarida issiqlik akkumulyatsiyasi hisobiga suvning issiq oqimi hosil bo'ladi, temperatura farqi suv havzasida 1-2⁰S ga etadi (9 - rasm).

Suv yuzasidagi issiqlik yo'qolishi suv va havo temperaturasiga bog'liq bo'ladi.

Suv havzalarining to'g'on zonasida tuman takrorlanishini tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, suv miqdori va suv sathi ko'payishi

taqiqlangan zonada yoz davrida havo namligiga kam ta'sir etadi. Qishda qo'yi b'efda daryo uchastkasi muzlaydigan zonasida tuman hosil bo'lishi sharoiti boshqachadir. Tuman takrorlanishi kechasi kuzatiladigan havo minimal temperaturasi T_{HAVO}^{min} va suv yuzasi temperaturasi T_{SUV} farqiga bog'liq bo'ladi. Tuman bo'lishi kechasi $(T_h - T_s) > 15^0S$ da kuzatiladi. Oylik tuman takrorlanishi xuddi shu temperaturalar farqiga qarab kuzatilishi mumkin.

3.3. Suv havzalarida suv sifatining shakllanishi

Suv sifatining shakllanishida atrof-muhit, jonzotlar va insonlarning ta'siri juda katta hisoblanadi. Suvning ifloslanishi, unga har xil qo'shimchalarning qo'shilishi yuqorida keltirilgan omillar ta'sirida kuzatiladi. Suvning fizika-kimyoviy, biologik ko'rsatkichlari uning iste'molga yaroqliligini aniqlaydi.

Hozirgi kunda suv sifatini aniqlaydigan ikki usul mavjud bo'lib, ularning suv-xo'jalikli va ekologik usul deb ataladi. Suv sifatini aniqlaydigan usullarning struktura ko'rinishi quyidagi 10 - rasmda berilgan.



10- rasm. Suv sifatini aniqlash usullarining strukturasi.

«Samarqandsuvloyiha» ilmiy-tekshiruv institutining ma'lumotlariga ko'ra, Darg'om kanalidagi suv sifatining ko'rsatkichlari quyidagicha:

Minerallar miqdori 232÷270 mg/l (ChEK=1000mg/l), BPK₅=1,8 mg/l (ChEK=3,0 mg/l), Sul'fatlar 20,1÷50,7 mg/l (ChEK=500 mg/l), Xloridlar 7,8÷41,1 mg/l (ChEK=350 mg/l), Ammoniy ionlari 0,7÷2,0 mg/l (ChEK=2,0 mg/l), SPAV 0,02÷0,5 mg/l (ChEK=0,5 mg/l), neft mahsulotlari 0,02÷0,05 mg/l (ChEK=0,3 mg/l). Darg'om kanalidagi suvning vodorod ko'rsatkichi rN=8,0 ga teng.

Suv havzalarida (SX) yangi gidroximik, bioximik va biologik jarayonlar rivojlanib, suv sifati o'zgarishi ichki va tashqi faktorlarga asoslanib sodir bo'ladi. Bu jarayonlar oqib kelayotgan va chiqib ketayotgan suvning suv omboriga munosabatiga bog'liq bo'ladi: bularga asosiy daryo suvi miqdori har xil chiqindi suvlar, qishloq xo'jaligi ekinzoridan chiqarilgan mineral o'g'itlar, qirg'oq eroziyasi va cho'kindilari, yog'ingarchilik va boshqa faktorlar kiradi. Gidroximik va bioximik jarayonlarni taxlil qilishda suv havzasidagi suv sifatiga ta'sir qiluvchi asosiy faktorlarni -hamma faktorlar ichidan ajratib, son jihatdan baholashni tekshirish lozim.

Suv sifati integral xarakteristika bo'lib, suvning gidrobiologik, mikrobiologik, fizik-ximik ko'rsatkichlari to'g'risida tasavvur beradi. Har bir suv iste'molchisi suv sifatiga aniq talab qo'yadi, shuning uchun har bir sohaga suvning toza ishlatilish darajasi fizik, ximik va biologik ko'rsatkichlardan aniqlanadi.

Xo'jalik - ichimlik, madaniy-maishiy maqsadlarda foydalaniladigan suvlar uchun sifat talabni Sog'liqni Saqlash Vazirligi "Er usti suvlarini chiqindi suvlardan ifloslanishini himoyalash qoidalarida" limitlagan.

Shu qoidaga muvofiq suv oqimlari va suv havzalari ikki kategoriyaga ajratiladi. Birinchisiga, suv oqimlari va suv havzalari, ya'ni oziq-ovqat sanoatida, ichimlik suvi ta'minotida

foydalaniladigani birlashadi. Ikkinchi kategoriyaga odamlar yashaydigan joylardagi suv havzalari va suv oqimlari, cho'milishga, sportga, dam olishga mo'ljallangan daryo uchastkalari kiradi. Alohida talablar baliqlarni sun'iy ko'paytiriladigan va boqadigan suv oqimlari va havzalariga qo'yiladi.

Tabiiy muhitni taxlil qilishda suv sifatini tekshirish maqsadga muvofiq, ya'ni bitta yoki bir nechta tushunchalarni "tabiiy ob'ekt sifati" ko'rinishida formatlashtirish kerak bo'ladi. Bu tushunchani formatlashtirishning (suv muhitiga nisbatan) bir nechta turi mavjud. Bu usullar suv resurslari xarakteristikasi uchun ichimlik suvi sifatini baholashda foydalaniladi. Shu jumladan, suv miqdorini tartibga solishda (gidrouzel, kompleks maqsaddagi suv havzasini yaratishda) ham.

Suv havzasi yuzasiga tushadigan yog'ingarchilik roli sezilarlidir: ular 0,5...1,7 % biogen va organik moddalar, 0,4...4,0 % og'ir metall ionlari suv havzasiga tushadigan xajmiga nisbatan olib keladi.

Suv sifatiga ta'sir etuvchi muhim ko'rsatkichlardan biri - o'z-o'zini tozalash hisoblanadi. Ichki suv havzalaridagi gidrofizik, gidroximik va bioximik jarayonlar suv xossalarini tiklashga yo'naltirilib, suv iste'molchilari talabini qondirish va gidrobionlar (o'simliklar va hayvonotlar) yashashini ta'minlashi kerak. Suv havzasining tozalanish imkoniyati sedimentasion jarayonlar, murakkab organik moddalar qo'shilmasi va ajralishi orqali aniqlanadi.

Sedimentasion jarayonlar natijasida suv sifatini bildiruvchitiniqlik, ranglilik, mineral tarkibi, bakteriya iflosligi va boshkalar, suv tozaligi sekinlashuvi hisobiga ikki-uch hafta davomida sodir bo'ladi.

Sezilarli mineral moddalar, ayniqsa biogen elementlar bosimi tushadigan suv havzalarida o'z-o'zini tozalash imkoniyati cheklangandir. Suv havzalari suvni qiyinchilik bilan qayta tozalash - ishlash imkoniyatiga ega, daryolarda esa kislorod bilan to'yinish

ehtiyoji kattaroq. Chuqur suv havzalarida termal stratifikatsiya kuzatilib, chuqurlik bo'yicha kislorod miqdori kamayib boradi va suv havzasining o'z-o'zini tozalash imkoniyatini pasaytiradi. Suv havzasining o'z-o'zini tozalash imkoniyatini oshirish uchun sun'iy destrifikatsiyani (qisilgan)havo yordamida amalga oshiriladi.

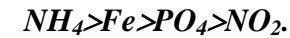
Suv sifatini (oshirishda) ta'minlashda tashqi faktorlar ham, ayniqsa antropogen ifloslanish muhim rol o'ynaydi. Suv havzasining ifloslanuvchi manbalarga sanoat, qishloq xo'jalik va maishiy xizmat korxonalari va boshqa ko'pgina va har xil sohalar kiradi. Eng havfli va muhim ifloslovchi mahsulot-neft va neft mahsulotlari, sellyuloza - qog'oz sanoati chiqindi suvlari, ximiya zavodlari, issiklik energetika markazlari (IEM) chiqindilari, mineral o'g'itlar, hayvonot va tovuqchilik fermalari suvlari, kommunal-xo'jalik oqim suvlari, biogen elementlarga ega suv oqimlari va boshqalar kiradi.

Suv maydonining suv havzasi xajmiga nisbati suv havzasiga oqib keladigan organik moddani, mahsulot va destruksiya jarayonini –trofiya indeksi deyiladi. Volga-Kama daryosi kaskadidagi suv havzalarida: Saratovda-100, Uglich, Volgograd, Ivankov, Kuybishev, Gor'kiyda-25...50. Dneproderjinskda - 180, Dneprda-140, Kievda-64, Kremenchug va Kaxovda-27...28.

Suv maydonidan suv havzalariga tushadigan biogen elementlar (azot va fosfor) aniq gidrologik va gidroximik faktorlar munosabatida ayrim fitoplankton rivojiga olib keladi. Suvning rangliligi hodisasi -yashil suv o'simliklarining ko'payishiga bog'liqdir.

Suvlarnig ximiyaviy tarkibi suv massasi va pastki (chuqur) cho'kindilar o'rtasidan murakkab o'zaro ta'sir natijasida hosil bo'ladi; bunda cho'kindilar mineral elementlar (azot va fosfor) akkumulyatori sifatida, hamda taksik antropogen ifloslanishni jamlovchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Desorbsiya jarayoni (har-xil moddalar ajralib chiqishi) chuqurlikdagi cho'kindilarga xos bo'lib, ikkinchi marta ifloslanishga olib keladi yoki o'z-o'zini

ifloslanishga, shunda biogenlar cho'kindilardan suvga o'tishda qo'yidagicha tartibda joylashadi:



Sayozliklarda evτροφikasiya ichki suv havzalaridagi jarayonlar hisobiga sezilarli ko'rinadi.

Sayozliklarda (kichik suv oqimlarida) suv o'simliklari - makrofitlar rivojlanishi suv sifatini yaxshilaydi.

Bunda, albatta ulardan ortiqcha biomassani chiqarib tashlanadi va suv havzasidan biogen elementlar ajratilib, biomassa ozuqa vositasida ishlatiladi.

3.4. Suv ombori rejimini ekologik boshqarish asoslari

Gidrouzel rejimini ekologik boshqarish:

1) suv sifatini ta'minlash va gidrobiontlar hayoti uchun sharoit yaratish;

2) suv havzasiga yaqin erlarda suv rejimini ta'minlash kabi yo'nalishga ega. Er usti ekotizimini ekologik boshqarish xarakterli belgilar orqali amalga oshiriladi: er osti suvlari sathi yoki tuproq namligi. Shunga muvofiq boshqaruvchi elementlar sifatida urovnemlar (sath o'lchagichlar) yoki namlik o'lchagichlar, hamda agrofizik va iqlim ko'rsatkichlaridan (abiotik faktorlar) foydalaniladi.

Suv havzasi ekotizimi uchun boshqarish bir necha belgilar orqali amalga oshiriladi va qo'yi b'ef va suv havzasi sifatini va rejimini xarakterlaydi; suv temperaturasi; kislorod mikdori, biogenlar konsentratsiyasi (NH_4 , P_2O_5 , NO_2 , NO_3 Fe), BPK va boshkalar. Bu tizimda boshqarish elementlari bo'lib datchiklar xizmat qiladi.

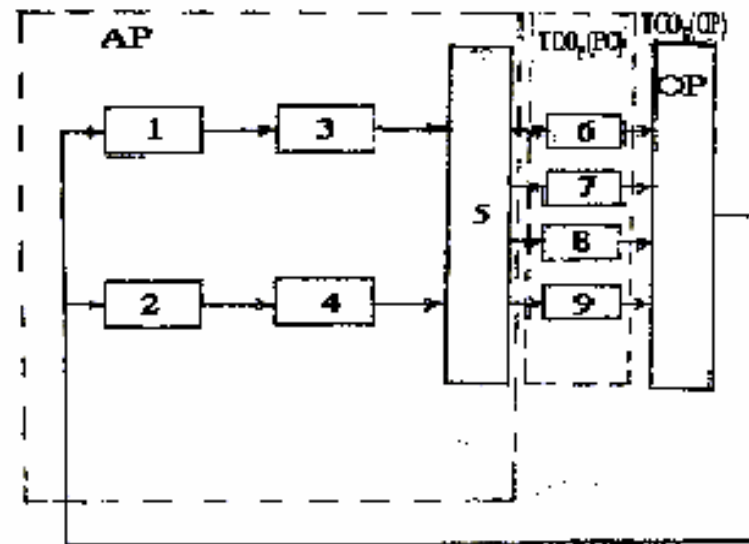
Tartibga solish ob'ekti bo'lgan atrof maydonni ketma-ket birlashgan dinamik bo'g'in ko'rinishida tasvirlash mumkin: suv havzasi atrof zonasi; drenaj tarmoq zonasi; tabiiy kanal va gidrografik zonasi; er osti suvlar zonasi; to'liqsiz to'yinish (aerasiya) zonasi.

Atrof maydonlar ko'p sig'imli tartibga solish ob'ekti bo'lib, dinamik xarakteristikasi tajribada aniqlangani va taqsimlangan parametrlari hisobga olingani ma'qul. Tartibga solish kattaligi uchun er osti suvlari sathi (E.O.S.S) qabul qilinadi va tartibga solish ob'ektiga keluvchi suvlar yoki ularni ob'ektdan haydash - boshqarish, tartibga solish ta'siri hisoblanadi. Suvni to'qinlantiruvchi ta'sirga bug'lanish, suv maydonidan keladigan oqim, sizish suvlari kiradi.

E.O.S.S optimal zonada (berilgan kattalikda) ushlab turish va suv balansini boshqarishga quyidagilar kiradi:

- 1) maydonni dambalar (do'ngliklar) bilan himoyalash;
- 2) N.S bilan suvni chiqarib tashlash;
- 3) ochiq yoki yopiq drenaj o'rnatish;

Agarda maydon himoyalangan bo'lsa, tartibga soluvchi organ bo'lib GES va suv tashlash inshootlari xizmat qilishi mumkin. Atrof maydon suv rejimini avtomatik tartibga solish funksional sxemasini qo'yidagicha ko'rsatish mumkin (11- rasm).



11-rasm. Atrof maydon suv rejimini avtomatik tartibga solishning funksional sxemasi.

Gidrouzel b'eflaridagi ekologik jarayonlarni va suv sifatini boshqarish:

- 1) Zarur injenerlik konstruksiyasini, suv tashlash va suv o'tkazish teshiklarining parametrlarini tanlash;
- 2) Qo'yi b'efga suv havzasidan suv o'tkazish rejimlarini o'rnatish;
- 3) Suv havzasi tubi va atrof qirg'og'ida kerakli qurilmalar, ya'ni ular biogen va ifloslovchi moddalar tushishini oldini olish;
- 4) Atrof qirg'oq bo'yicha chiqindi suvlar oqib ketishini nazorat qilish orqali amalga oshiriladi.

Bunda 1 va 3 tadbirlar loyihada belgilanib, 2 va 4 lari ekspluatasiya davrida amalga oshiriladi, ayrim hollarda 2 tadbir GES va gidrouzel orqali boshqariladi.

Nazorat savollari

1. “GEK” suv ombori atrof maydon tarmog`i ekologik sharoiti shakllanishi tartibini ayting?
2. GEK suv xavzalari xillarini ayting?
3. Sun`iy suv havzalari xillarini ayting?
4. Suv ombori zonasida iqlim o`zgarishini tushuntirib bering?
5. Suv xavzalarida suv sifatining shakllanishini tushuntirib bering?
6. Suv ombori rejimini ekologik boshqarish asoslari deganda nimalar tushuniladi?

TO`RTINCHI BO`LIM

GIDROENERGETIKADA TABIATNI MUHOFAZALASH CHORALARINI ASOSLASH

4.1. Tabiatni muhofazalash choralari guruxlash

Tabiat resurslarini boyitish va yaxshilash, uning tabiiy holatini saqlash tadbirlari tabiatni muhofazalash deyiladi. Hidroenergetika qurilishida bunday muhofaza tadbirlari ko`p bo`ladi va ular gidrouzel qurilishi va ekspluatasiyasi davrida amalga oshiriladi.

Tabiatni qo`riqlash choralari (TMCh) amalga oshirish vaqtiga, gidrouzel joyiga va ko`rinish xarakteriga ko`ra qo`yidagicha klassifikasiyalash mumkin:

1. Loyihalash jarayonida belgilanadigan va gidrouzel joylashishi, uning asosiy parametrlarini (stvari, $\nabla TNSS$, $h_{c.o.}$, N_{GES} va boshkalar) to`g`ri tanlash orqali amalga oshirish.
2. Mustaqil tadbirlar - bu xar-xil himoya inshootlarini o`z ichiga oladi (dambalar, qirg`oq mustahkamligini oshirish, atrof qirg`oq meliarasiyasi va boshqalar) va qo`yi b`ef - suv havzasi ta`sir zonasiga to`g`ri keladi.
3. Ekspluatasiya davridagi suv havzasi suv sifatini ta`minlash tadbirlari.
4. Ekspluatasiya davrida aniqlangan zarur tadbirlar; ular suv havzasini va qirg`oq atrof zonasini obodonlashtirish, hamda texnik holatini yaxshilash sxemasiga mos keluvchi rekonstruksiya qilinishi kerak bo`lgan choralalar.

Birinchi guruh tadbirlari hamma GEO loyihalarida hisobga olinadi.

Ikkinchi guruh choralari - butun suv havzasi zonasida tabiiy muhit va xo`jalik faoliyati qulay ahvolini ta`minlash; suv bosish va E.O.S.S. me`yorda ushlab, loyqalanish va sho`r bosish, kichik suv uchastkalari hosil bo`lishining oldini olish va boshqalarni o`z ichiga oladi.

Suv havzalari va oqimlari o'zini tozalash qobiliyatini baholashda moddalar almashish koeffisientidan (MAK) foydalanildi. Agar ifloslovchi moddalar bir nechta bo'lsa, yig'indi MAK dan foydalanildi:

$$K = f\left(\sum_{i=1}^n K_i\right), \quad (4.1)$$

bu erda K_i - alohida ifloslanish almashish koeffisienti.

Suv havzasida o'zini tozalash dinamikasiga ta'sir qiluvchi faktorlarni hisobga olish uchun umumlashgan almashish koeffisientidan foydalaniladi. Uni birinchi yaqinlashishda shunday yozish mumkin.

$$K_I = A \cdot t^{-b}, \quad (4.2)$$

bu erda A - suv oqimi fizik faktorlarini (aralashish darajasi, oqim tezligi va boshkalar) xarakterlovchi parametr, b - daryoning biologik qayta ishlash imkoniyatini, ifloslanish tarkibi yuklanishini xarakterlovchi parametr.

Uchinchi guruh ishlariga - suv havzalari va oqimlari ifloslanishini kamaytirish, ishlab chiqarish texnologiyasini yaxshilash, to'lig'icha chiqindi suvlarini yo'qotish tadbirlari kiradi.

To'rtinchi yo'nalishda - chiqindi suvlarini tozalash tadbiri ko'riladi. Tozalash mexanik, ximik, fizik-ximik va biologik usullar bilan amalga oshiriladi.

Masalan, tabiatni qo'riqlash talablarini Dnestr gidrouzelida qarab ko'ramiz.

4.1- jadval

Ob`ektlar	Suv bosishi, Ga	Er osti suvlari va qirg'oq buzilishi, Ga	Qurilish maydonchalari, Ga	Hammasi, Ga
Er mulklari, 10^3 Ga	14,53	2,1	0,7	$16,7 \cdot 10^3$
shu jumladan: haydaladigan	3,6	0,5	0,07	4,17
Bedazor-ar	0,03	-	-	0,03
mol boqiladigan erlar	0,3	0,1	-	0,4
bog`zorlar	0,4	-	-	0,4
hamma qishloq xujalik er-mulklari	4,34	0,6	0,07	5,0

Suv havzasi yaratilishi hisobiga kompleks tadbirlar belgilangan, ularning xarajati esa:

- Suv havzasi tubini sanitariya tayyorgarligi, 10^3 so'm - 367,22
- Baliqlarni bezgakka qarshi davolash choralari - 26,97
- O'rmondan tozalash -547,59
- qishloq xujalik oziq-ovqat yo'qolishini suv havzasi zonasida kompensasiyasiga - 11913,1
- Suv havzasini baliq xo'jaligiga mo'ljallash - 367,95

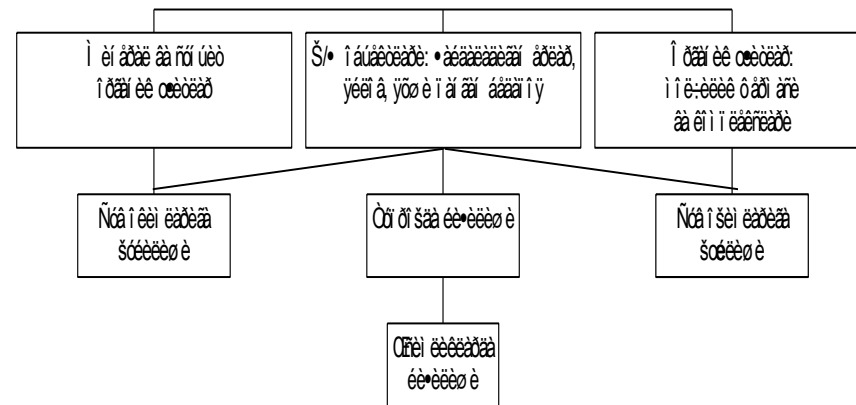
- Tayyorgarlik ishlari - 16955,11

Drenaj ishlari ($1202 \cdot 10^3$ so`m) va bufer suv havzasi tubini tayyorlash ($221,7 \cdot 10^3$ so`m) harajatlari hisobiga butun tabiatni muhofazalash tadbirlari harajati 16,3 mln.so`m bo`lib, gidrouzelga ajratilgan kapital sarfning 15% ni tashkil etadi.

4.2. Daryo va suv omboridan biogen elementlar chiqishini aniqlash uslubi

Sanoat ishlab chiqarish va qishloq xo`jaligini intensivlashtirish sharoitida moddalar aylanishining xo`jalik-ekologik tekshirish va uning tabiatni muhofazalash talablariga to`g`ri kelishini baholash zarur masala hisoblanadi. Daryolar basseyni rivojlanishida qishloq xo`jaligi meliorasiyasi, hayvonot ferma komplekslari qurilishi ko`payishi ulardan biogen elementlar chiqishini aniqlash va himoya choralarini belgilash kerak.

Hozirgi davrda biogen elementlar oqimi qishloq xo`jaligi ob`ektlaridan ko`paymoqda, natijada tuproqqa har-xil mineral o`g`itlar tushishi kuzatilmoqda. So`ngra bu biogen elementlarni o`simliklar yutadi, ayrimlari tuproqda yig`ilib, yaqin atrofdagi suv oqimlariga chiqarib tashlanadi (12-rasm).



12-Rasm. Biogen elementlarning qishloq xo`jaligi ob`ektlaridan suv havzalariga harakati sxemasi.

Qishloq xo`jaligi ob`ektlaridan biogen elementlarni chiqishini hisoblash uslubi umumiy chiqishni bilish va uning suv basseynida tarqalishini aniqlashni o`z ichiga oladi.

Birinchi bosqichda suv oqimlari va suv havzasi chegarasi aniqlanadi.

Ikkinchi bosqichda shu suv oqimlaridagi qishloq xo`jaligi er-mulkari va molchilik ferma, komplekslari joylashishi aniqlanadi.

Uchinchi bosqichda reja bo`yicha yoki haqiqiy ma`lumotlar orqali o`g`itlar miqdori belgilanadi. Bunda har bosh hayvon soniga ko`ra tuproqqa chiqarilgan organik o`g`itlar miqdoriga asosan suv oqimiga va havzasiga tushadigan qismi hisoblanadi.

To`rtinchi bosqichda hamma ekinlar hosildorligi belgilanadi va aniq intervalda qabul qilinadi.

So`ngra chiqadigan biogen element kattaligi qo`yidagicha hisoblanadi:

$$R_i = \sum_j C_{ij} \cdot Y_j \cdot S_j, \quad (4.3)$$

bu erda C_{ij} - j - ekindagi i - biogen element borligi,

Y_j - qaralayotgan regiondagi j - ekin hosildorligi,

S_j - j - ekinning ekin maydoni.

Mineral moddaning tuproqdan yuvilish jarayonida chiqish kattaligi (W_j)

$$(W_j = \alpha_j \cdot R_j), \quad (4.4)$$

bunda α_j - proporsionallik koeffisienti. A.V.

Peterburgcha uslubga muvofiq: $\alpha_1=0,3$ (azot), $\alpha_2=0,05$ (fosfor), $\alpha_3=0,2$ (kaliy).

Ko'l va suv havzasi ekotizimiga tushadigan ruxsat berilgan biogen elementni hisoblash uslubiga fitoplankton (azot yoki fosfor) konsentrasiyasi dinamikasi soddalashgan ekologik-matematik modeli olingan.

Model tenglamasi qo'yidagicha yoziladi:

$$\begin{aligned} dx_1/dt &= \gamma_1(t) + \mu(y)x_1 - (\alpha + \rho + r_1)x_1; \\ dx_2/dt &= \gamma_2(t) + \alpha x_1 - (\beta + \rho + r_2)x_2 \\ dx_y/dt &= \gamma_y(t) + \mu(y)x_1 + \beta x_2 - (\rho + r_y)y_1 \end{aligned} \quad (4.5)$$

bu erda t - vaqt, yil; x_1 , x_2 va y - fitoplankton tirik formasining o'rtacha yillik konsentrasiyasi, uning o'lik formasi va erigan biogen element (mineral va organik formalar) -bu esa fitoplankton o'sishini limitlaydi; ρ -shartli suv almashish koeffisienti; $\alpha > 0$, $\beta > 0$ fitoplankton o'lish tezligi va uning tarqalishi (konstantalar); $\gamma_1(t)$, $\gamma_2(t)$, $\gamma_u(t)$ - ekotizimga tushadigan tirik, o'lgan fitoplankton va erigon biogen element;

R_1 , R_2 , R_u - tirik forma sedimentasiya tezlik konstantalari, o'lgan fitoplankton va erigan biogen element.

4.3.Tabiatni muhofazalash choralariga sarflanadigan xarajatlar

samaradorligini aniqlash

Gidroenergetika qurilishida tabiatni muhofazalash choralarining chuqurligi, GES quriladigan rayon iqtisodiy rivojiga va iqtisodiy boshqaruviga aniq talablarni qo'yadi. Bunga sabab, tabiat resurslari ham ekologiyaning, ham iqtisodiyotning asosiy komponenti hisoblanadi, ulardan foydalanish esa birining ikkinchisiga vaqtinchalik olinishini bildiradi.

Tabiatni yaxshilash va saqlash uchun undan foydalanishda iqtisodiy tartibga solish muhim ahamiyatga ega. Keyingi vaqtlargacha suv bepul hisoblanib, uning norasional foydalanilishiga olib keldi. Hozirda esa tabiatdan foydalanishga va tabiatni ifloslashning hamma ko'rinishlariga pul to'lash joriy etilmoqda.

Tabiatdan foydalanishga pul to'lashda tabiat resurslarini iqtisodiy baholash bilan bog'liqlik zarur emas. Uni foydalanilgan va qayta hosil qilingan ko'rinishi uchun xarajatlar taqqoslanishidan amalda bilish mumkin:

$$P = Z_s / V_s^{ff} C, \quad (4.6)$$

bu erda P - suv resurslari birlik foydalanilgan qismiga to'lov;

V_s^y - ishlatilgan suv resursi yillik xajmi.

Gidroenergetika qurilishida TMCh qo'llashning iqtisodiy samaradorligini baholash uslublari quyidagichadir. Asosiy ziyon xalq xo'jaligi aralash sohalaridan mumkin bo'lgan ziyon orqali aniqlanadi:

$$U = Z_1 - Z_2, \quad (4.7)$$

bu erda Z_1 , Z_2 - mahsulotni TMCh qo'llashdan oldin va keyin ishlab chiqarish xarajatlar. TMCh samaradorligi tabiiy muhitga etkaziladigan ziyon (U) oldini olish hisobiga aniqlanadi.

SXX foydani hisoblash TMCh qo'llashning oldingi va keyingi miqdoridan aniqlanadi:

$$\phi = V_2(\ddot{O}_2 - S_2) - V_1(\ddot{O}_1 - S_1), \quad (4.8)$$

bu erda V_1, V_2 - mahsulotning bir xil va o'zaro almashadigan hajmlari, TMCh bajarilishidan oldin va keyin; S_1, S_2, \bar{O}_1, S_2 - mahsulotga qo'yilgan baho va tannarhi TMCh qo'llashdan oldin va keyin.

TMCh qo'llashdan samara (oldi olingan ziyon) D vaqt faktori hisobiga aniqlanadi:

$$D = \rho \cdot \sum_{t=0}^{t=t_c} \phi(t) \Delta t, \quad (4.9)$$

bu erda, p -foyda yoki milliy samaraning yillik o'sishi, TMCh qo'llashning 1- yildagi iqtisodiy samarasi; $f(t)$ - u yoki bu samaraning o'zgarishini ko'rsatuvchi o'lchamsiz vaqt fuksiyasi; t_c - ekologik fondning ishlatilish sroki, $t=0$ da $f(t)=1$,

$f(t)$ funksiyasi uzluksiz kamayadi, ya'ni TMCh samaradorligi doimo kamayadi.

Umumiy samara kuyidagi formuladan olinadi:

$$D = \rho \cdot \sum_{t=0}^{t=t_c} \left[\Delta t / (1 + E)^t \right]. \quad (4.10)$$

$t_s=8$ da yig'indi chegarasi $1/E$ ga teng, hamda har bir qo'shiluvchi t yilda xarajatning qadrsizlanish darajasini ko'rsatadi. Samara t_c yilda $P(1+E)^t$ o'lchamda hisobga olinadi.

(4.10) formulani vaqt bo'yicha hisobiy xarajatlari uchun foydalanish mumkin. Masalan, bir yilda kapital sarf ishlab chiqarish fondiga aylangan bo'lsa, $t=8$ davrida ekspluatasiya vaqti uchun

$$K \pm \dot{E} \left\{ 1 + \frac{1}{1 + \dot{A}} + \dots + \frac{1}{[(1 + \dot{A})^{t_c}]} \right\} = K + \dot{E} \dot{O}, \quad (4.11)$$

bu erda, K - kapital sarf, I -chiqimlar, T -teskari bog'lanish ($1/E$)da vaqt davomi.

Nazorat savollari

1. Hidroenergetikada tabiatni muhofazalash choralarini aytib bering?
2. Daryo va suv omboridan biogen elementlar ishini aniqlash uslubini tushuntirib bering?
3. Biogen elementlarning qishloq xo'jaligi ob'ektlaridan suv havzalariga xarakatlanish sxemasini tushuntiring?
4. Tabiatni muhofazalash choralariga sarflanadigan xarajatlar samaradorligi qanday aniqlanadi?
5. Moddalar almashish koeffisienti qanday topiladi?

BESHINCHI BO'LIM

GIDROENERGETIKA QURILISH MUSTAHKAMLIGI VA EKOLOGIK OQIBATLARI

5.1. Hidroenergetika qurilishi mustahkamligi va ekologik xavfsizligi

Katta masshtabli xalq xo'jaligi ob'ektlari tabiiy - texnik komplekslarni tashkil etib, ular landshaft - muxandislik tarmog'i (LMT) tarkibida qaralishi kerak. Energetik qurilishning rivojlanishi va katta masshtabda qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish obektlar xavfsizligi va ekologik mustahkamligi masalasini hal qilishni ko'rsatadi.

LMT tarkibiga texnik va tabiiy ob'ektlar kiradi. Shuning uchun ular xavfsizligi ikki aspektida qaralishi shart: texnik ob'ektlarga nisbatan va ekologik - tabiiy muhitga nisbatan texnik ob'ektlar mustahkamligi.

Tabiiy texnik tarmoqning beto'xtov ishlashi deganda - butun kompleksning salbiy ta'sirsiz tabiiy muhitda asosiy funksiyasini bajarishini tushuniladi.

Ekologik xavfsizlik (mustahkamlik) deganda - ob'ektning berilgan vaqtda va eksplutasiya sharoitida ekotizim tabiiy obektlariga ruxsat berilganidan oshmaydigan ta'sirini qo'rsatishi tushuniladi.

Ruxsat berilgan (yuklanish) ta'sir darajasini har bir ob'ekt uchun maxsus tabiatni qo'riqlash xizmat byurosi belgilaydi. Bunga chegaraviy ruxsat berilgan ta'sir vaqt ichida (iflosliklar tashlanganda), chegaraviy ruxsat berilgan ekologik me'yor, ifloslanishning chegaraviy ruxsat berilgan konsentrasiyasi, PDS va PDV, PDEN va PDK va boshqalar kiradi.

Tabiiy muhitga ta'sirning ehtimol ruxsat berilgan kattaligi (RBK) har bir soha tashkilotlari injenerlik (texnik) loyihasi orqali aniqlashlari va landshaft, gidrogeologiya, gidrobiologiya, tuproq,

flora, taksikologiya, sanitariya - gigiena va boshqa prognozlarni xisobga olishlari kerak (13-rasm).

Ekotizim o'zgarishi dinamikasi uzluksiz yoki stoxastik xarakterda, noaniq sharoitda bo'lishi mumkin. Noaniqlik kerakli ma'lumotlar kamligidan yoki yo'qligidan paydo bo'lib, prognoz qilishga qiyin bo'ladi.

Hozirgi zamon sharoitida har bir xodisaning ilmiy asoslangan prognozi extimollik nazariyasiga asosan qilinishi kerak.

Vaqtinchalik ekologik buzilish - ob'ektning tabiiy muhit bilan o'zaro tasirida vujudga kelib, keyinchalik o'z holatini tiklaydi. Doimiy ekologik buzilishda ekotizimning yangi holati paydo bo'lib, inson ta'sirisiz u oldingi holatiga qayta olmaydi.

Tabiiy - texnik tarmoqning umumiy mustahkamligini aniq bir vaqt davomida $[P(t)]$ xarakterlash uchun uning havfsiz ishlashini texnik $[P_T(t)]$ va tabiiy obektlar $[P_{TAB}(t)]$ kompleksi orqali yozish mumkin:

$$P(t) = P_T(t) * P_{TAB}(t) (1 - \rho) + \rho P_{min}(t), \quad (5.1)$$

bu erda $P_{min}(t)$ - P_t à P_{TAB} kattaliklarning minimum qiymati; ρ - korrelyasiya koeffisienti bo'lib, texnik va ekologik buzilish munosabatini ko'rsatadi.

Agar buzilishlar o'zaro bog'lanmagan bo'lsa $\rho=0$ va

$$R(t) = P_T(t) * P_{TAB}(t) \quad (5.2)$$

Texnik va ekologik buzilishlar o'rtasida to'g'ri munosabat mavjud bo'lsa $\rho=1$ va $P(t) = P_{min}(t)$,

Texnik va ekologik tarmoq mustahkamligi texnik va ekologik buzilishlar yo'qligi hisobiga aniqlanadi. Buzilishning vujudga kelishi uning hosil bo'lish extimoligidan aniq vaqtda, hatto ekspluatasiya boshlanishida ($t=0$), baholanadi: shuning uchun

$$R_T(t) = 1 - E_T(t), \quad P_{TAB}(t) = 1 - E_E(t), \quad (5.3)$$

bu erda $E_T(t)$ va $E_E(t)$ - texnik va ekologik buzilish ehtimolligi.

Unda tarmoqning havfsiz ishlash ehtimolligi.

$$R_T(t)=[1-E_T(t)][1-E_E(t)](1-\rho)+\rho[1-E_{max}(t)], \quad (5.4)$$

$E_{max}(t)$ - E_T va E_E ning maksimal kattaligi.

T.T.T. mustahkamligini baholash texnik va ekologik buzilishlar ehtimolini va ular o'rtasidagi korrelyasion bog'lanishni topishga keltiradi. Ko'p hollarda ekologik buzilish to'g'ridan-to'g'ri texnik buzilish oqibatida hosil bo'lishi mumkin. Masalan, Sankt-Peterburgda tozalash inshooti avariyasi (texnik buzilish) Neva daryosi akvatoriyasi ifloslanishiga (ekologik buzilish) sabab bo'lishi mumkin. Bu holda

$$R(t)=1-E_{max}(t). \quad (5.5)$$

Buzilishning maksimal xavfini $E_{max}(t)$ baholash uchun texnik $E_T(t)$ va ekologik $E_E(t)$ buzilish ehtimolini aniqlash kerak. Buzilish havfi $[E_{bosh}(t=0)]$ ekspluatasiya davomida $0...1$ oraliqda o'zgaradi.

Olmoniyadagi 309 to'g'onlar avariyasi tahlil (mahalliy materialdan qurilgan) ko'rsatishga 215 holatda asosiy sabab, ularning ustidan suvning to'kilishi, ya'ni inshoot eroziyaga turg'unligi buzilishidan sodir bo'lgan. AQSh statistika ma'lumotlariga qaraganda eroziya buzilishi xisobiga 50% avariya sabab bo'lmoqda. Shuning uchun "to'g'on turg'unligi" tushunchasini o'rniga "inshoot ekspluatasion mustahkamligi" degan tushunchasi kiritilib, energetik ob'ektning ekologik mustahkamligini aniqlaydi. Texnik buzilish ehtimoli (xavfi) har qanday vaqtda shu tarmoqning strukturaviy funksiyasi orqali (ψ) va uning elementlari texnik buzilishlari ehtimoli $q_{Ti}(t)$ orqali yoziladi:

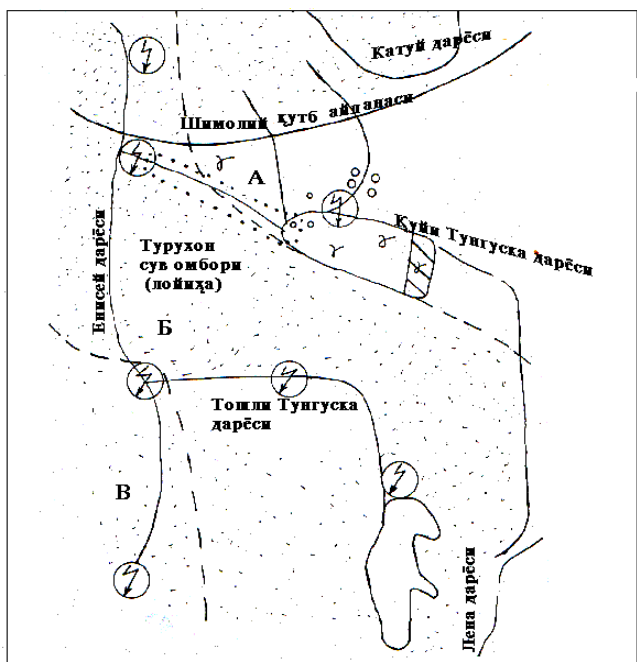
$$E_T(t)=\psi[q_{Ti}(t)]. \quad (5.6)$$

Struktura taxlil, graflar nazariyasi (teoriyasi) va matematik logika yordamida struktura funksiyasini ψ (analitik bog'lanishlarni) har qanday T.T.T. uchun aniqlash mumkin.

q_{Ti} - elementlar buzilish ehtimolini aniqlash uchun, uning ekspluatasion ta'siri zichligi taqsimlanishini bilish zarur va u chegaraviy qiymatiga etganda texnik buzilishga olib keladi.

Tarmoqning ekologik buzilishi $E_E(t)$ ehtimoli (havfi) texnik buzilish ehtimoli singari aniqlanishi mumkin. Bunda, albatta ob'ektning qaysi elementi shu ob'ektda texnik buzilish sharoiti tug'lsa ekologik buzilishni keltirib chiqaradi. Masalan, Mayna GESini 3 yil ekspluatasiya davomida 3 ta avariya-tiklash ta'mirlash ishlari bajarilgan. Bunda PL 20/81 gidroturbinasi to'liq echilib yig'ilgan. Vtulka sifatsiz bajarilgani uchun Enisey daryosi havzasiga ko'p neft mahsulotlari qo'yilishiga sabab bo'lgan. Tarmoqning ekologik buzilishi juda xilma xildir: suv sifatining yomonlashuvi (alohida moddalar yoki integral ko'rsatkichlar orqali - temperatura, flora va fauna soni, turlari va b.), atmosferaning dinamik muvozanati buzilishi (namlik, havo massasi sirkulyasiyasi tarkibi, temperatura va b.), landshaft o'zgarishi va b. Demak, bitta texnik buzilish bir necha parallel hosil bo'ladigan ekologik buzilishni keltirib chiqarishi mumkin, ularni hisobga olish uchun graflar nazariyasini va matematik logikani qo'llash mumkin.

Bunda har bir buzilish shoxobchasida elementar ekologik buzilish $q_{E,i}$ hosil bo'lishini aniqlash kerak, masalan: tozalash inshooti avariyasida (texnik otkaz) aniq baliq turining nobud bo'lishi suv havzasiga quyilgan ifloslangan suv miqdoriga bog'lik bo'ladi.



8-расм. Турухон сув омбори гидрологик схемаси.

13-расм. Турухан сув омбори гидрогеологик схемаси.

5.2. Гидроelektrostansiyalar va boshqa elektrostantsiyalarni ekologik taqqoslash

Gidroelektrostansiyalarni (GES) loyixalashda va ularning nominal quvvatini tanlashda iqtisodiy samaradorligini tenglashtirish usuli bo'yicha boshqa al'ternativ elektrostantsiyalar (ES) qaraladi. Bunda GES bilan KES yoki AES olinib, energiya iste'moli bir xil, ularning quvvati esa

$N_T \approx 1,1 * N_G$ va $E_T \approx 1,05 * E_G$ ga teng deb hisoblanadi.

Asosiy talab qilib ekologik taqqoslash ham tenglashtiriladigan ES lar uchun belgilanadi. GES va TES ekologik oqibatlari har-xilligi uchun ekologik talab bajarilishi murakkabdir.

Biosfera tashkil etuvchilariga har-xil ESLarning asosiy antropogen ta'sirlari.

Tenglashtiruvchi ob'ektlarning ekologik taqqoslash qiyindir, chunki bunda antropogen o'zgarishlar to'g'risidagi abiotik faktorlar haqidagi ma'lumotlar to'lig'icha yig'ilmaydi; bunga ayniqsa biologik (tirik organizm) faktorining ta'sir zonasidan ketishi - uzoqlashishi sabab bo'ladi.

Bir vaqtda energetik va ekologik taqqoslash tenglashtiriladigan ob'ektlar uchun uzluksiz tabiiy faktorlar hisobiga faqat quvvat va ishlab chiqiladigan elektroenergiya va ekologik o'zgarishning natural ko'rsatkichidan tashqari, mumkin emas. Ekologik ko'rsatkichlari tenglashtirilsa, energetik ko'rsatkichlar GES va KES (AES) uchun buziladi, shuning uchun bu ob'ektlarga samaradorlikning iqtisodiy tenglashtirish metodini qo'llash (mumkin emas) noto'g'ri. Demak, GES parametrlarini asoslashda, boshqa al'ternativ ES ga nisbatan, ekologik taqqoslashni tabiiy muhitni himoyalash va kompensasiya harajatlarini kiritib hal qilish maqsadga muvofiqdir.

Kompensasiya choralarini ishlab chiqishda hozirgi zamon normalarida tabiiy manbalarni baholash va umumdavlat miqyosida me'yoriy hujjatlarga asoslanish kerak.

Hamma harajatlarni hisoblashda antropogen o'zgarishlarni son jixatdan aniqlanadigan va qiyin aniqlanadigan (noaniq, stoxastik, sonli prognoz uchun murakkab) hollarda hisoblash taklif etadi. Ekologik o'zgarish omili sifatida suv ombori maydoni $F_{s.o} = f(V)$ olinishi mumkin. Suv xajmi suv bosadigan erlar orqali korrelyasiya qilinadi, uning ko'payishi ekologik o'zgarish ortishiga olib keladi.

Shu maqsadda solishtirma er sig'imi kattaligidan foydalanish maqsadga muvofiqdir, bu esa 1 kVt nominal uvvatga quriladigan GES, KES va AES uchun ajratiladigan er maydonini ko'rsatadi (14-rasm).

5.1-jadval

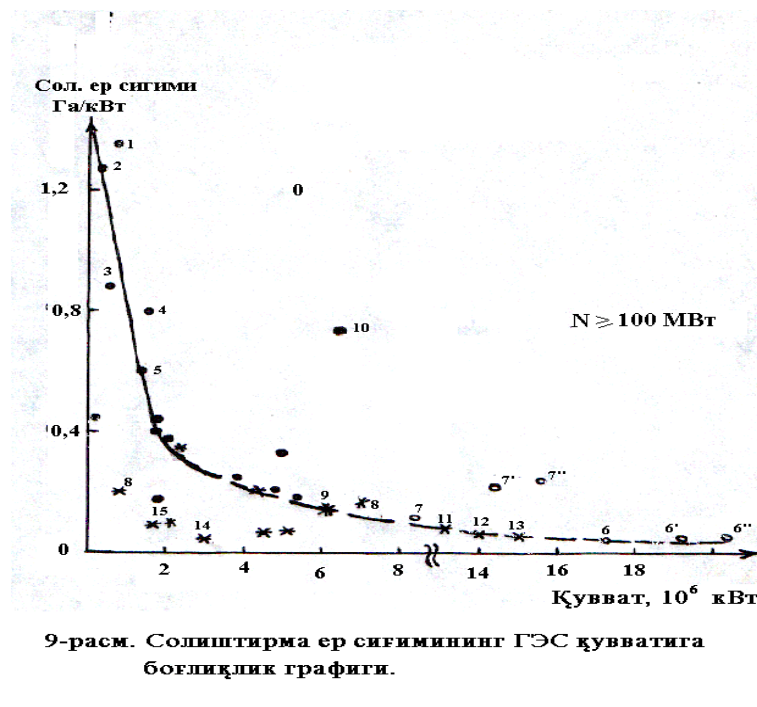
ES	Litosfera	Gidrosfera	Atmosfera
----	-----------	------------	-----------

turlari			
GES	To`g`ri ko`pgina er maydonining(suv ombori ta`sirida erning suv bosishi, er osti suvlari ko`tarilishi), shu jumladan EUL uchun, quyi b`efda erdan foydalanish sharoitining o`zgarishi.	To`g`ri: gidrologik, gidroximik, gidrobiologik suv oqimi rejimlarining o`zgarishi.	—
KES	To`g`ri erning KESga ajratilishi, yoqilg`i saqlashga, sovutish-suv havzasiga va chiqindilari saqlashga,EUL uchun.	To`g`ri: gidrologik, issiqlik, gidroximik va gidrobiologik sovutish-suv havzasi rejimlari o`zgarishi.	To`g`ri: tez-tez azot, uglerod, oltingugurt, qattiq moddalarning chiqarib yuborilishi.
AES	To`g`ri: erning AES uchun ajratilishi, yoqilg`i saqlashga, sovutish suv havzasi,chiqindilarni ko`mishga va EUL uchun.	— " —	To`g`ri: IESga nisbatan ayrim moddalar chiqarilishi.
NS	Tug`ri: erning NS uchun ajratilishi, suv keltiruvchi va suv uzatish kanali qazilishi.	Tug`ri:gidrologik,iqlim,suv oqimi rejimlarining o`zgarishi.	—

Nuqtalar -N ≤ 60 m, yulduzchalar - N > 60 m.

1-Ribinsk suv ombori, 2-Simlyansk, 3-Chardaryo, 4-Buxtarmin, 5-Kaxovsk, 6-Turuxan (3 variantli NSS), 7-Quyilensk (3 variantli NSS) , 8-Il`ya-Solteyra (Braziliya), 9-Tukurun (Braziliya), 10-La-Grand (Kanada) , 11-Sel`to-Grandi (Argentina), 12-Grant-Kuli (AQSh), 13-Itaynu (Braziliya-Paragvay), 14-Nurek (Tojikiston), 15-Rogun.

Solishtirma er sig`imi 0,6 ... 1,4 Ga/kVt, eng kichik qiymat Nurek GESida 0,0036 Ga/kVt , N=275 m va Rogun GES 0,004 Ga/kVt , N=307 m . Bu kattaliklar suv ombori foydali hajmi $V_F \geq 5 \text{ km}^3$ va suv havzasi maydoni $F \geq 250 \text{ km}^2$ ob`ektlar uchun keltirilgan.



9-расм. Солиштirma ер сигимининг ГЭС қувватига боғлиқлик графиги.

14-расм. Солиштirma ер сигимининг GES қувватининг боғлиқлик графиги.

Eng qiyin masalalardan biri tabiiy resurslarni yo`qotish hisobiga (er boyligi) xalq xo`jaligiga etadigan ziyonni aniqlash va buni texnik-iqtisodiy asoslashda va loyihada ko`rsatishdir. Tabiiy resurslarni to`g`ri baholash optimal variant tanlashga, energetik ob`ektlar xilini va ularda bo`ladigan ziyonni bartaraf qilishga imkon beradi.

Tabiiy resurs to`liq iqtisodiy bahosi S ikki tashkil etuvchiga bog`liq: ishlab chiqarish bazasi sifatida uning bahosi S_1 va tabiiy resurs bahosi S_2 mehnat mahsuloti ko`rinishida harajatlar konsepsiyasi bilan olganda. Bu ikki bahodan birini pasaytirish tabiiy resurslardan rasional foydalanish va muhofazalash prinsipiga zid keladi.

Amalda esa, shu jumladan gidrotexnikada ham xozirgacha harajatlar konsepsiyasidan foydalaniladi. Bunga asosan er resursini baholashda S_2 ning bir qismi, ya`ni kapital harajatga qo`shiladigan, yangi erlarni o`zlashtirish yoki intensivlashtirishga (qo`shimcha chiqimlar mahsulot chiqarishga ishlatilganda va qishloq xo`jaligi mahsulotini olib ketishda) shunday yoziladi:

$$S_2 = K_i + I_{i.ch} * T_n + I_{t.r} * T_n, \quad (5.7)$$

bu erda K_i - qishloq xo`jaligi mahsulotini ishlab chiqishga variantlarni kapital harajatlari ($i = 1, m$); $I_{i.ch}$, $I_{t.r}$ - qo`shimcha chiqimlar (ularning kamayishi) ishlab chiqarish va transportga; T_n - kapital harajatlar qoplash normativ davri.

S_2 , K_i , $I_{i.ch}$, $I_{t.r}$ larni aniqlash ushbu shartdan bajariladi :

$$\sum_{j=1}^n R_i^N = \sum_{j=1}^n R_j^o, \quad (5.8)$$

bu erda R_i^N va R_j^o - yangi erlarni o`zlashtirgandan va eski erlarni olingandan keyin qishloq xo`jaliga mahsulotlari hajmi.

S_1 ni hisobga olmaslik erni yo`qotishga (haqi to`lanmagan resurs sifatida) olib keladi. Bu qishloq xo`jaligi erlarining teskari balansiga olib keladi.

GES va al`ternativ ob`ektlarning ekologik taqqoslanishida birinchi navbatda olinadigan erning umumiy maydoni F_{Σ} va kompensasion harajatlar hisobga olinishi kerak. Almashinuvchi KES, AES uchun

$$F_{\Sigma} = F_{st} + F_{yo.b} + F_{tr} + F_{sk} + F_v, \quad (5.9)$$

bu erda F_{st} , $F_{yo.b}$, F_{tr} , F_{sk} , F_v - er maydonlari stansiya, yoqilg`i bazasi, transport yo`llari, chiqindilarni yig`ishga ombor uchun va sovutish-suv havzasiga.

Solishtirma er sig`imini ko`rsatuvchisi KES va AES uchun jadvalda keltiramiz:

5.2-jadval

ES xili	Yoqilg`i sarfi t/yil	chiqindilarni t/yil	F _{ST}	F _{YoB}	F _{SK}	F _V	F _Σ	Z _K 10 ³ so`m	U _{QOL} 10 ³ so`m
								10 ⁶ kVt	10 ⁶ kVt
KES (GRES)	4500	200	120 160	400	150	700- 1000	1370- 1770	1100	200
AES	1	1	20- 40	20- 60* 50- 200	2**	300- 800* ** 3000- 5000	320- 860 3050- 5200	Sezilarsiz	Sezilarsiz

* $F_{yob}^{\prime} = 20-60 \text{ Ga}$ - doimiy va vaqtinchalik ruda chiqarishga va qayta ishlashga egallanadigan erlar;

$F_{yo.b}^{\prime\prime} = 50-200 \text{ Ga}$ - rudada uran 1% yoki kamroq hollardan egallanadigan erlar.

** - xvostoxranilish uchun er (chiqindilar uchun).

*** - $F_v^{\prime} = 300 \div 800 \text{ Ga}$ - maxsus sovutish - suv havzasi.

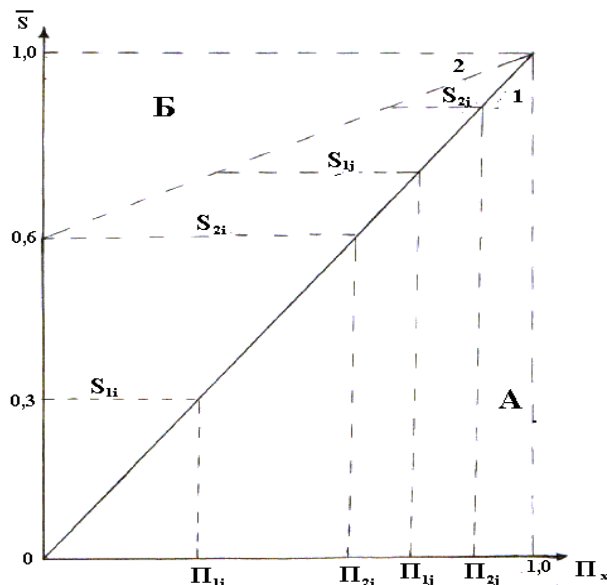
$F_v^{\prime\prime} = 3000 - 5000 \text{ Ga}$ - ko`p maqsadli suv ombori.

Z_k - kompensasion harajatlar.

U_{qol} - qoladigan ziyon.

Erning bahosini bilish hozirda har-xil ob`ektlar egallayotgani uchun zarur. Tabiiy er narhi S , qishloq xo`jalik maqsadlarida foydalanilmasa past yoki 0ga teng (toshli, botqoqlik va boshqa), lekin tabiiy-hosildor va poyma erlar baxosi juda yuqori turadi (15-rasm).

Erning xilini, zonasini va hosildorligiga ko`ra narhini $S = f(P_h)$ funksiyasi orqali ifodalash mumkin.



10-рasm. Ернинг ҳосилдорликка кура нархини $S = f(P_x)$ аниқлаш графиги.

15-rasm. Erning hosildorlikka ko`ra narhini $S=f(P_x)$ aniqlash grafigi.

A - tabiiy-hosildor erlar zonasi,

B - agrotexnik usulda o`zlashtirilgan erlar zonasi,

1 va 2 - er narhining ko`tarilishi, ya`ni hosildorlikni qo`shimcha o`zlashtirish hisobiga oshirilganda.

Gidrouzeln (GU) yaratishda yoki IES uchun tabiiy erni F-maydonli, hosildorligi P_i va S_i narhda olinganda u qo`yidagi shart orqali kompensasiya qilinishi mumkin;

$$F_i * S_i = F_j * S_j = const \quad (5.10)$$

Bu tenglik $F_j = F_i$ va $S_j = S_i$ lar orqali emas, balki

$$P_j > P_i, S_i < S_j, F_j > F_i$$

$P_j < P_i, S_j < S_i, F_j < F_i$ hollarda ham bajariladi.

Keltirilgan hisobiy harajatlar loyihalananayotgan energetik gidrouzel uchun shunday yoziladi:

$$\bar{Z} = \bar{Z}_{ges} + \bar{Z}_{eul} + \bar{Z}_{g/u} + \bar{Z}_{komp} + \bar{Z}_{tmt} + \sum U \quad (5.11)$$

bu erda $\bar{Z}_{ges}, \bar{Z}_{eul}, \bar{Z}_{g/u}$ - GES, EUL va gidrouzeln yaratishdagi harajatlar, \bar{Z}_{komp} - kompensasiyaga, boshqa soha ish rejimini buzishga, tabiiy muhit buzilishiga harajatlar, \bar{Z}_{tmt} - tabiatni muhofazalash tadbirlariga harajatlar, $\sum U$ - tabiatga qiladigan yillik ziyonlar, vaqt bo`yicha.

Suv manбайдan kompleks foydalanilganda harajatlar umumiy inshootlar qurilishiga to`g`ri keladi:

$$\sum \bar{Z}_{GES} = \bar{Z}_{GES} + \bar{Z}_{ZUL} + \bar{Z}'_{GU} + \bar{Z}'_{KOM} + \bar{Z}'_{TMCh} + \sum U'. \quad (5.12)$$

Agar al`ternativ ob`ekt sifatida GES uchun IES yoki AES olinsa, unda harajatlar qo`yidagicha yoziladi:

$$\bar{Z}_{KES} = \bar{Z}_{KES} + \bar{Z}_{EUL} + \bar{Z}'_S + \bar{Z}'_{YoB} + \bar{Z}_{TR} + \bar{Z}_K + \bar{Z}_{TMCh} + \sum U', \quad (5.13)$$

bu erda \bar{Z}'_S - sovutish suv havzasiga harajatlar, $\bar{Z}'_{YoB}, \bar{Z}_{TR}$ - yoqilg`i bazasi va transportga harajatlar, \bar{Z}_K - kompensasiyaga harajatlar birinchi navbatda olinadigan er uchun, \bar{Z}_{TMCh} - havo basseynini muhofaza qilish uchun harajatlar.

GESga va al`ternativ ob`ektlarga umumiy harajatlarni hisobga olishdi Z_K , Z_{TMCh} , $\sum U$ kattaliklari ekologik holatni normallashtirishga, GES asosiy parametrlarini asoslashga yordam beradi. Z_K , Z_{TMCh} , $\sum U$ larni aniqlashda diqqatni foydalaniladigan er resurslariga qaratib, ularning nihoyatda aniq bo`lishini ta`minlash zarur.

5.3. Hidroenergetik ob`ektlar loyixasini bajarishda ekologik ekspertiza masalasi

Gidroenergetik qurilish natijasida xalq xo`jaligi erishadigan ayrim foydalardan tashqari, salbiy ekologik oqibatlar kuzatilishi mumkin. Bunga asosiy sabab, gidrouzel loyixasini yaratishda to`liq ilmiy asoslangan ekologik o`zgarishlar ma`lumoti yo`qligidir.

Hozirgi davrda GEO loyihalash amaliyotida QN va XQ 1.02.01-85 ga asosan TIA vaqtida qurilish davridagi tabiat o`zgarishlari prognoz qilinadi. Bu etapda gidrouzel asosiy parametrlarini tanlash bilan birga (N_{GES} , ∇N_{SS} va b.) kompleks ravishda ishlab chiqilayotgan inshootlarning tabiiy muhitga ta`siri o`rganiladi. Bu ta`sirni bilishdan maqsad keyingi etapda tayyorlanadigan texnik variant echimi hamma ekologik meyyoriy qoidalariga mos kelishi; loyiha tarkibiga kiradigan kompleks ravishda baholangan inshootning tabiiy muhitga ta`siri va tabiatni muhofazalash choralari belgilanishini aniqlashdir.

Shuni aytish keraki, TIANi ishlab chiqishda tabiiy muhitga gidrouzel ta`siri va ularning sonli ko`rsatkichlari o`zgarishini aniqlash murakkab masaladir. Bu etapgacha faqatgina maydonlarning suv bosishi, er osti suvlarining ko`tarilishining sonli xarakteristikalarini aniq bo`lib, boshqa tabiat o`zgarishlari sifat xarakterida yoki anik diapazonda o`lchanadi, ya`ni ba`zi noaniqliklar ma`lumotlar etishmasligidan va tabiiy kompleks dinamikasi hisobiga vujudga keladi.

Shunday qilib, TMAda qilinadigan tabiiy muhitga gidrouzel ta`sirini prognozlash noaniqligi sonli ma`lumot kamligidan, hamda

ko`p mezonli qarama-qarshi ta`sir faktorlarini hisobga olish zarurligi bilan ajralib turadi. Noaniqlikni kamaytirishda maxsus usullardan, mutaxassis-ekspertlarni so`rab, shu materiallarni umumlashtirib, analiz qilish tavsiya etiladi (masalan: gidrotexniklarni, melioratorlarni, biolog va zoologlarni va boshkalar).

Ekspert bahosini Hidroproekt mutaxassislari yoki boshqa tashkilot (loyixalash, ITI, OO`YO) xodimlari bajarishi mumkin.

Gidrouzelning tabiiy muhitga ta`sirini baholash maxsus uslub asosida mutaxassislarni ekspert-so`rov bazasida olib boriladi. Bu uslubning loyiha materiallarini TIA etapida qo`llash qo`yidagi imkoniyatlarni beradi:

- gidrouzel va tabiiy muhitning o`zaro ta`sir aspektlarini belgilash; shu gidrouzel uchun asosiy tabiiy muhitga antropogen ta`sirlarini bilish, keyinchalik salbiy ta`sir ehtimolini yo`q qilish;

- hamma ta`sirlarni son jihatdan baholash, (ularning ahamiyatini aniqlash), ya`ni bir-biriga taqqoslab kerakli qatorlarni hosil etish;

-hamma faktorlarni taqqoslash hisobiga eng optimal variantni inshoot uchun ekologik talab bajarilishida tanlash.

Bu uslub ekspert tahlili qidiruv natijalari va TIA ishlab chiqilgan tabiatni muhofazalash materiallari orqali bajariladi, hamda qo`shimcha izlanish-qidiruvni talab qilmaydi. Uslubning nazariy asosi bo`lib, "sistemali tahlil elementlari" va "echimni qabul qilish nazariyasi" hisoblanadi.

Gidrouzelning muhitga ta`siri tizimli yaqinlashish usuliga ko`ra murakkab ierarxiya tuzilishiga ega va tabiiy muhitning ko`pgina faktorlari bilan xarakterlanadi, bular esa guruhlariga birlashadi. Bu faktorlar guruhiga; maydonning suv bosishi, gidrologik rejim o`zgarishi, suv sifati, iqlim landshafti, flora va faunalar kiradilar. Har bir guruh chegarasida kerakli parametrlar aniqlanadi (16-rasm).

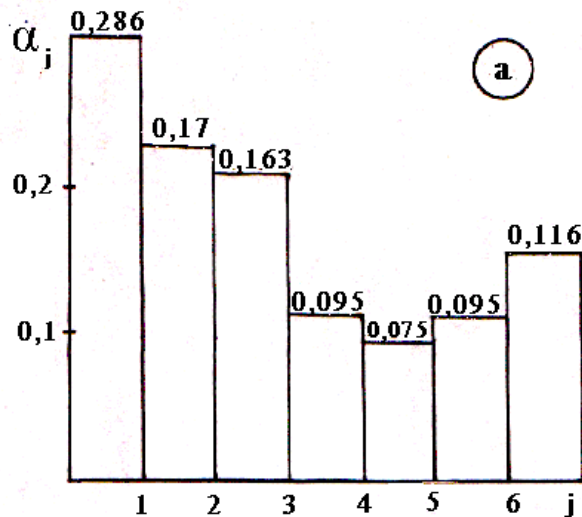
Gidrouzelning tabiiy muhitga ta`sirini baholashda asosiy qiyinchilik muhit o`zgarishining sifat xarakteristikalarini sonli qonuniyat ko`rinishida tasvirlashdir. Kerakli ma`lumotlar N ta

mutaxassislarning ekspert so`rovida aniqlanadi. Bunda, har juft xarakteristika uchun X_d va X_s, \dots, X_r , ekspert sub`ektiv ehtimollikni R_{ds} ko`rsatishi mumkin - $X_d > X_s$ orqali. Masalan,

$$\alpha_j = \frac{2b_j}{Nm(m-1)} \quad (5.14)$$

Bunda $(W_{ij} > X_s) d$ faktor muhitga salbiy ta`sir ko`rsatadi, ya`ni S faktorga nisbatan. Shunday qilib, ekspertlar dastlab faktorlar guruhini baholaydi va ularning asosli koefisientlarini aniqlaydilar:

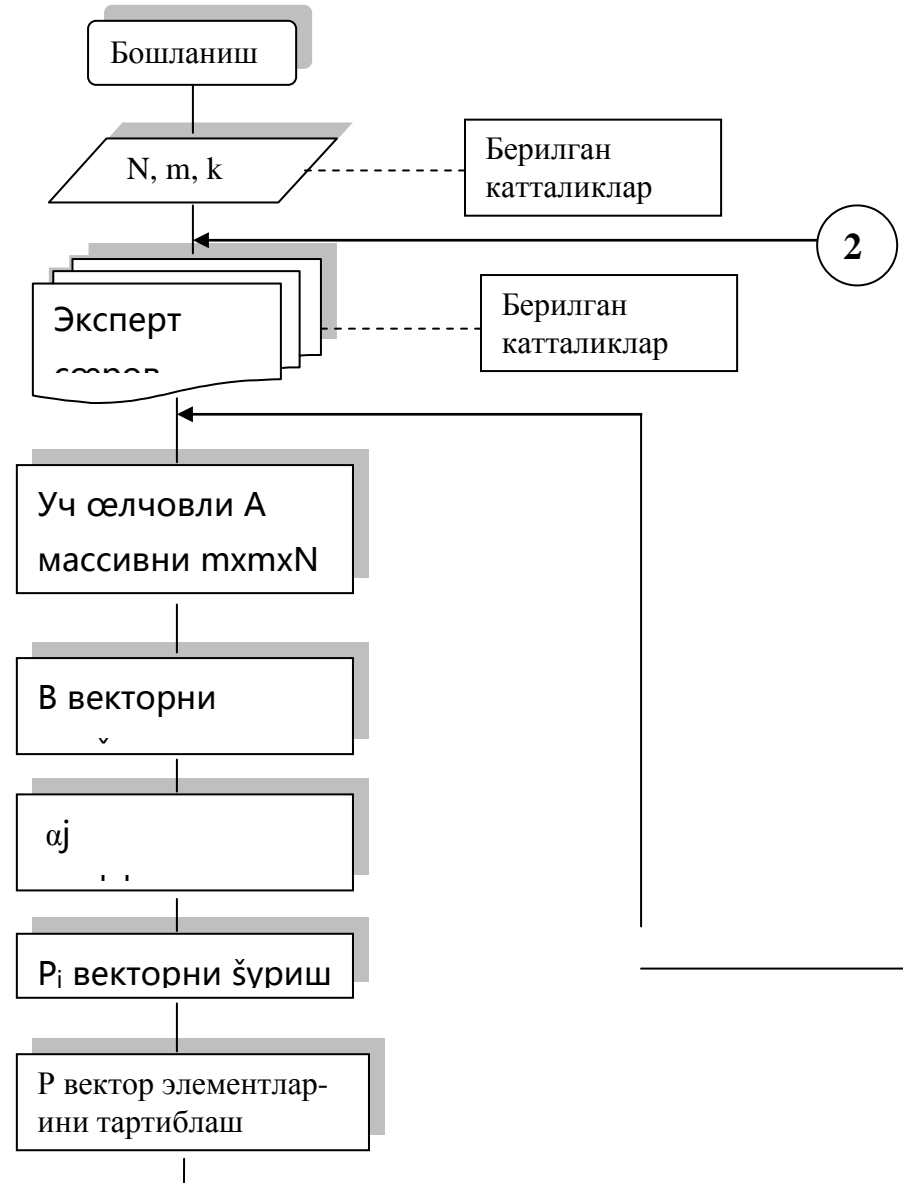
$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1. \quad (5.15)$$



16-rasm. Guruh ko`rsatkichlari ishonchlik koefisientlari taqsimlanishi.

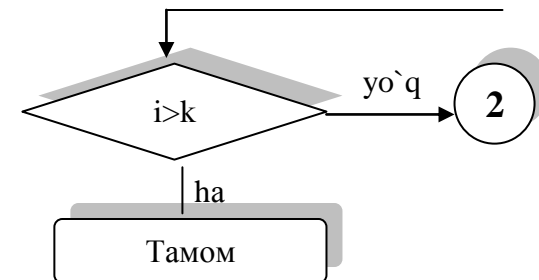
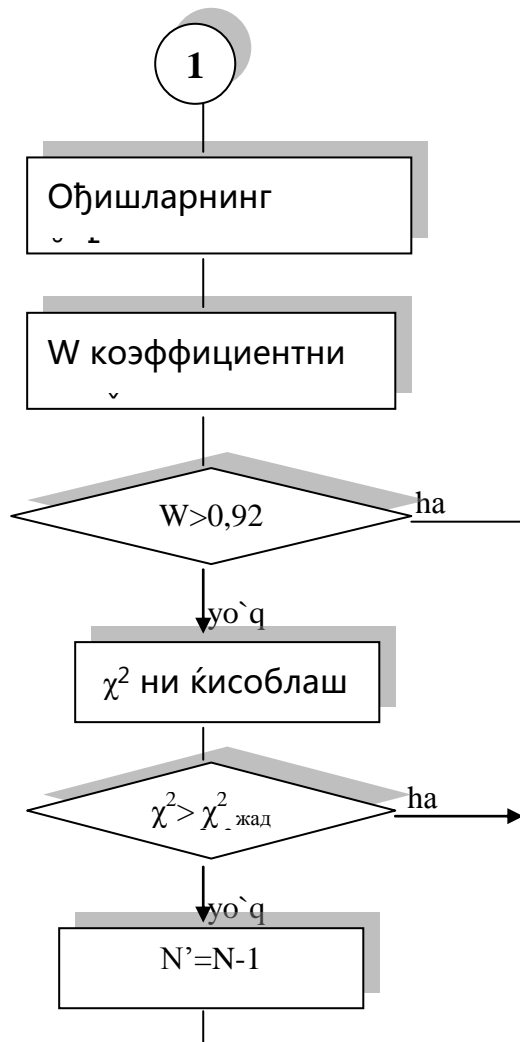
So`ngra har bir j -guruhda faktorlarning α_j , muhim ahamiyatga

ega koefisientlari aniqlanadi, bunda $\sum_{k=1}^r \beta_{jk} = 1$.



1

17-rasm. Alohida faktorlar muhim va guruhiy asosli koeffitsientlarini hisoblash algoritmi.



17-rasmda alohida faktorlar muhim va guruhiy asosli koeffitsientlarni hisoblash algoritmi tasvirlangan.

K - faktorning j -guruhdagi bahosi \tilde{N}_{jk} $C_{jk} = \alpha_j \cdot \beta_{jk}$ α_j va β_{ji} - koeffitsientlari statistik taxlilga ko'ra ekspertlar to'ldirgan matrisa jadvaldan hisoblanadi (ularning elementlari "1" va "0" sanalaridir). EHM da hisoblash blok - sxemasining dasturi 17-rasmda ko'rsatilgan. Dastur dialog rejimida ishlashga mo'ljallangan. Bu esa berilgan kattaliklarni korrekcirovka qilish, olingan asosli koeffitsientlarni tahlil qilish imkonini beradi. Hisoblar hamma faktorlar guruhida bajariladi.

Ayrim guruhlarda podprogrammaga faktorlar soni, ekspertlar va N matrisa ekspert - so'rov ("1" va "0") natijasi beriladi. Berilgan kattaliklarni hisoblash uchun uch o'lchovli A massiv tuzilib, uning a_{jri} elementi i ($i=1,2,\dots, N$) ekspert xarakterlaydi va j - faktorni r ($i \neq r$) faktordan ustunligini ko'rsatadi, agarda $a_{jri} = 1$ bo'lsa, agar u "0" bo'lsa r - faktor j - dan ustun.

V vektor
$$b_j = \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^m a_{jri} \cdot \quad (5.16)$$

Unda
$$\alpha_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^m b_j} \text{ yoki } \alpha_j = \frac{2b_j}{Nm(m-1)}. \quad (5.17)$$

Topilgan α_j - koeffisient oxirgi natija hisoblanadi, agarda ekspertlarning javoblari bir-biriga mos sharoitda bo`lib, kelishilganlik koeffisienti W bilan xarakterlansa:

$$W = 12 \cdot \frac{S}{m(m^2 - 1)N^2}, \quad (5.18)$$

bu erda S - yig`indini farqlanish darajasi kattaligining o`rtacha qiymatidan og`ish kvadratlari yig`indisi.

S - ni aniqlash uchun berilgan baholash A massivida muayyan tartibdagi vektor ko`rinishida (tasvirlanadi) almashtiriladi. Buning uchun $\overline{m}_i = (\overline{P}_{1i}, \dots, \overline{P}_{ji}, \dots, \overline{P}_{mi})$ vektor yozilib, matrisaning i ustuni va elementlari $\sum_{i=1}^m a_{jri}$ orqali aniqlanadi.

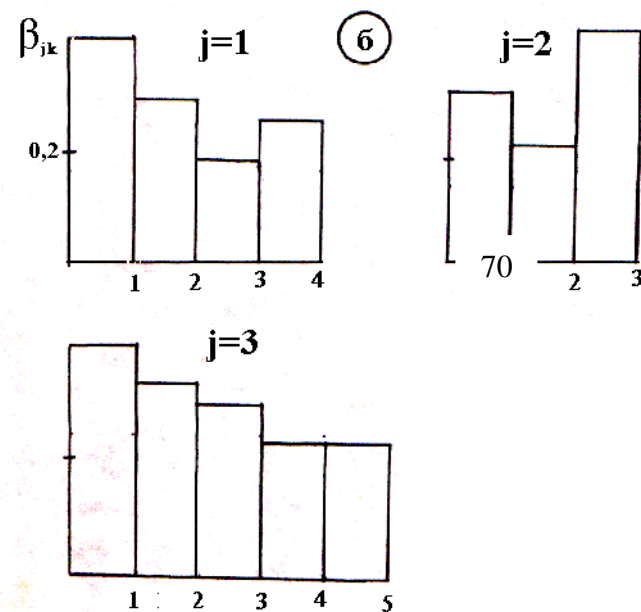
Agar $W \geq 0,9$ bo`lsa, ekspertlar javobi yuqori hisoblanadi va oxirgi natija uchun vektor kattaligi $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_m)$ qabul qilinadi.

Agar $W < 0,9$ bo`lsa, muhimlik bahosi nazariy taqsimlanish mezoni λ^2 orqali bajariladi va $\lambda^2 > \lambda^2_{\text{max}}$ shart bajarilishi kerak.

Guruh ko`rsatkichlari ishonchilik koeffisientlari taqsimlanishi va ayrim faktorlarning guruhdagi muhim koeffisientlari taqsimlanish gistogrammasi 18-rasmda keltirilgan.

Tahlil shuni ko`rsatadiki, muhimroq ahamiyatga ega faktorlar ichida $\alpha = 0,286$ (erning suv bosishi), shularning ichida eng muhimi o`rmon erlarini suv bosishi $S=0,114$ ekan. Keyingi o`rinlarda "gidrologik rejim o`zgarishi $\alpha = 0,17$ va suv sifati o`zgarishi $\alpha = 0,075$ va landshaft o`zgarishi $\alpha = 0,095$ lar kiradilar.

Natijalarni tahlil qilishda ekspertlar javoblarining nihoyatda yuqori saviyada ekanligi va ishonchilik ehtimoli darajasi $R=99\%$ ga tengligi va bu olingan natijaning to`g`riligini tasdiqlaydi.



18-rasm. Ayrim faktorlarning guruhdagi koeffisientlari taqsimlanish gistogrammasi.

Bu uslubning TIA materiallarini taxlil qilishda foydalanilishi gidrouzeln loyihalash etapida (bosqichida) tabiiy sharoit to`g`risida qo`shimcha ma`lumot olinishiga va tabiatni muhofaza qilishning asosiy yo`nalishlarini yaxshilab va uning sifatini oshirishga, hamda ekologik talabni to`lig`roq qondirishga yordam beradi. Ekspert - so`rov har - xil mutaxassislardan olingani uchun, ma`lum bir guruh - kollektiv fikrini qaralayotgan masala yuzasidan bildiradi. Shuning uchun bu uslub keyinchalik loyiha yuzasidan qilinadigan jamoatchilik - davlat ekologik ekspertizasidan o`tishga zamin yaratadi va osonlashtiradi. Hozirgi davrda gidrotexnik inshootlarga nisbatan jamoatchilik diqqat -

e`tibori oshganligi uchun ekologik ba`holash TIA boskichida yuqorida keltirilgan uslub dolzarb yo`nalish hisoblanadi.

Shuni aytish kerakki, bu uslubni faqatgina GEO va gidrouzellar uchun emas, balki boshqa energetik ob`ektlar uchun (IES, AES va boshqalar), shu jumladan qayta tiklanuvchi energoresurslardan foydalanishda ham qo`llash mumkin.

5.4. Energetik ob`ektlarni ekologik asoslashning me`yoriy bazasi

Har bir davlat tabiatdan foydalanishning qonun - qoidasini o`z Konstitusiyasida yoritadi. Shunga asosan asosiy qonunlar er, suv, o`rmon, er osti boyliklari, hayvonot va o`simliklar dunyosiga tegishli bo`lib, ularni quriqlash qat`iy talab etiladi, hamda rasional foydalanish ko`zda tutiladi.

Energetik ob`ektlarni loyihalashda hamma qonunlarga bo`ysunish va Davlat standarti, QNvaQ, tabiatni qo`riqlash Davlat komiteti (TKDK) ko`rsatmalariga amal qilish bosh vazifadir.

TQDK - tabiatni quriqlash va foydalanishni kompleks boshqarish va ekologik me`yoriy; qoidalar; tabiatdan foydalanish standarti; yangi texnika, texnologiya va moddalar ishlab chiqilganda ekologik me`yor bajarilishini nazorat qilish kabi funksiyalarni bajaradi. Maxsus funksiyalar (sanitariya normativi va nazorat) bosh sanitariya-epidemiologiya boshqarmasi tomonidan bajariladi va sog`liqni saqlash vazirligiga bo`ysunadi.

Har bir soha esa o`zining standartlarini (Masalan, energetika vazirligi) ishlab chiqadi va u shu soha korxonatashkilotlari uchun majburiy xujjat xisoblanib-bajariladi.

Davlat va soha me`yorlaridan tashqari bir qancha "yarim me`yoriy" hujjatlar mavjud bo`lib, ular soha bo`yicha qo`llanma, instruksiya, ko`rsatma, tavsiya, tabiatni muhofazalash savollari bo`yicha qo`llanmalarni o`z ichiga oladi. Bu xujjatlarni bajarish qat`iy talab kilinmasada, qilinayotgan loyihaning tartibli va asoslangan bo`lishini ta`minlaydi.

Ekologik talabni to`g`ri xisobga olish energetik qurilishda hamma tabiatni muhofazalash me`yorlarini bajarishni talab qiladi. Eng asosiy me`yordan biri foydalanilgan tabiiy resurs haqini to`lashdir.

Majburiy ekologik talablarga - tabiiy muhit sifatini saqlash (atmosfera, gidrosfera, litosfera) kiradi. ChRbK-havoda zaharli moddalar bo`lganda yashash joylarida 200 modda, maksimal bir martaligi 189, o`rtacha sutkalik - 169, ishchi zonada ChRbK 703 modda uchun meyyorlashtirilgan.

Hozirgi davrda ingredientlar umumiy ro`yxati ChRbK reglamenti uchun suv ob`ektlarida (xo`jalik-ichimlik va madaniy-kommunal maqsadlar uchun) 640 nomda, baliqchilik hosil qiladigan ro`yxatga 140 nomda moddalar kiradi.

Bu ekologik me`yorlarga standart funksiyalash berilgan.

Tasdiqlangan standartlar hamma tashkilotlar va alohida fuqarolar tomonidan bajarilish shart. Buni bajarmaslik yuridik javobgarlikka (moddiy, administrativ, jinoiy, tarbiyaviy) olib keladi.

GEO qurilishini ekologik-iqtisodiy va sosial asoslashda asosiy rolni yuridik jixatdan hal qilish erdan foydalanuvchilar (ozchilik halq va yangi guruhlar) joyini, ayrim sabablarga ko`ra ulkan xalq xo`jaligi qurilishiga ajratishda, qoldirish, ularning foydasini kuzlashni nazarda tutadi.

5.5. GES loyahasini tuzishda ekologik oqibatlarning hisobi

GEO loyihasi ko`p variantli jarayon hisoblanib, gidrouzel komponovkasining optimal hal qilinishi, ayrim elementlari konstruksiyasi va ularning parametrlarini tanlashni talab qiladi. GEO loyihasi yaqin vaqtlargacha ikki boskichda olib borilardi: dastlabki loyihalash va loyihalash. Dastlabki loyihalash boskichida suv resurslarini muxofazalash, kompleks foydalanish sxemasi va qurilishni T.I.A., gidrotexnik ob`ektlarni kengaytirish va rekonstruksiya qilish ishlari bajariladi.

Daryolar suv resurslari himoyasi va kompleks foydalanish sxemasi suvdan foydalanuvchilar uchun suvni taqsimlash, suv muhofazasini (har hil ifloslanishdan), hamda suvning salbiy ta'sirining oldini olish masalalarini hal qilishda berilgan ma'lumot hisoblanadi.

GES T.I.A. birinchi bosqichida inshoot stvori tanlanadi. Bunda hamma kerakli qidiruv-tekshiruv ishlari dastlabki olingan stvorlarda bajariladi. Tanlangan stvorga tekshirish ishlari loyihalalanayotgan inshootni asoslash uchun olib boriladi.

GEO T.I.A. tuzish jarayonida inshootlar asosiy parametrlarini va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini tanlashdan tashqari, tabiiy muxit muhofazasi bo'yicha qo'yidagi ishlar bajariladi:

1) Δ TNSS, suv ombori hajmini, suv miqdorini tartibga solish shartlarini tanlash;

2) inshootlar xilini, gidrouzel komponovkasini tanlash;

3) qo'yi b'ef zonasi va suv omborini himoyalashning iqtisodiy samaradorlik choralari asoslash;

4) Tabiiy ob'ektlarni saqlash va inshootlar kompleksining tabiiy muxitga ta'sirini (suv sifatini ta'minlash bo'yicha) o'rganish.

Tabiiy sharoit murakkabligi va GES-suv xo'jalik kompleksi qurilishi katta kapital mablag' talabi hisobiga, ularni loyihalash TIA tasdig'idan so'ng ikki bosqichda olib boriladi: texnik loyiha va ishchi chizmalari. GTO texnik loyihasida asosiy masalalaridan tashqari tabiatni muhofazalash choralari qaraladi:

1)gidrouzel qo'yi b'efi va suv ombori zonasini tayyorlash choralari ishlab chiqish;

2) landshaft, o'simliklar va hayvonot dunyosi, er osti boyliklari himoyasi, tabiiy muhitni qo'riqlash.

Loyihalash ishlari ishchi chizmalar tuzilishi bilan tamomlanadi. Bu chizmalar korxonalar va GTI qurilishiga zarurdir. Bundan tashqari shu bosqichda suv ombori resursidan foydalanish qoidasining asosiy tartiblari ishlab chiqiladi. Shu qoidaga muvofiq qurilgan GES suv ombori rejimini boshqarish har bir suv

iste'molchisi va suvdan foydalanuvchi talablariga, hamda tabiiy kompleks muhofazasi bajariladi. Har xil tabiat muhofazasi harajatlari smetaga kiritilib, A-bo'limda, ya'ni sanoat qurilishiga kapital xarajatlar boshqa bo'lim bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Eng asosiy masala qishloq xo'jaligi va er mulklarini olishga kompensasiya to'lashdir, bunga tabiiy va o'zlashtirilgan erlar kiradi.

Baliqchilik xo'jaligi maqsadlaridagi daryolarda, gidrouzel yaratish tabiiy ravishda baliqlarni ko'paytirish sharoiti buzilishiga olib keladi. Bunday zararni kamaytirish uchun gidrouzel joylashishini parametrlari, ish rejimlari baliqchilik xo'jaligi ehtiyojiga mos ravishda tanlanadi. Baliqchilikka ziyonlar gidrouzel qurilishidan, suvning ifloslanishidan, suv olinishidan, suv iste'moli ko'payishidan, o'rmonga oqizishdan va boshqa faktorlardan etkaziladi. Shuning uchun gidrouzel inshootlaridan etkaziladigan ziyonni to'g'ri belgilash kerak.

Gidrouzel smetasiga inshootlar qurilishi xisobiga baliqlar xajmi kamayishini oldini olish yoki tiklashga zarur kapital sarflar ham tegishlidir. Smetaga kiritilgan baliqchilik xo'jaligi choralari baliqchilik zavodlarini, sun'iy va tabiiy urug'lantirishga suv chiqarish, baliqlarni o'tish yo'li va himoyalash inshootlari va boshqa ishlar qilinadi.

Ikki bosqichli loyihalashda: smeta bilan ishchi xujjatlar va jamlangan hisobdagi loyixaga qaraladi. Bu asosan katta va murakkab gidrotexnik ob'ektlarga tegishlidir.

GTI loyihasida injenerlik qidiruv ma'lumotlari hisobiga qurilish joyi, loyihaviy quvvati, qurilish narxi va TI ko'rsatkichlari qayta aniqlanadi. Bu sxema 15 yildan ortiq davrga mo'ljallanadi va har 5 yilda korrektirovka qilinadi. Bu sxemada loyixalashni asoslaydigan kerakli xisob - kitob ishlari, qurilish va rekonstruksiya yoki inshootni kengaytirish, qurilishning hisobiy (narhi) bahosi va TIK aniqlanadi.

Gidrouzel loyahasini ishlab chiqishda, loyihalananayotgan suv omborining tabiiy muhitga ta`siri prognozini tuzishgan uslubiy ko`rsatishdan foydalanadi:

a) loyihalananayotgan suv omborining suv sifatiga ta`sirini prognoz qilishga ko`rsatma;

b) loyihalananayotgan suv omborining gidrobiologik prognozini tuzishga ko`rsatma;

v) loyihalananayotgan suv ombori zonasida mikroklimat o`zgarishi prognozini tuzishga ko`rsatma;

g) loyihalananayotgan suv ombori zonasida er osti suvlari ko`tarilishining tuproq-o`simliklar qatlamiga ta`sirini prognoz qilishga ko`rsatmalarni o`z ichiga oladi.

5.6. Suv energetikasining tabiiy muhitga ta`sirini baholash va uning muhofazasini tanlash

Suv omborining tabiiy ob`ektlarga ta`siri loyihalash davrida aniqlanib, ayrim ta`sirlar har xil aniqlikda son jihatdan baholanishi mumkin. Masalan: erining suv bosimi etarli aniqlikda suv sathining Q.S.S., N.S.S., T.S.S belgilari maydoniga qarab aniqlanadi; er osti suvlari ko`tarilishi kam aniqlikda fil`trasiya hisoblaridan, qidiruv ma`lumotlari kamligidan topiladi; iqlim o`zgarish - juda noaniq; fauna o`zgarishi kam aniqlikka ega, chunki u boshqa faktorlarga qarab olinadi. Lekin bu o`zgarishlar sodir bo`lishi ma`lum va ularni prognoz qilish mumkin.

Hozirgi davrda hamma o`zgarishlarni son jihatdan baholash uslubi bo`lib, u 19-rasmga tegishli uzluksiz o`zgarishlarni qamrab oladi. IOqoridagi o`zgarishlar har bir suv omboriga tegishli bo`lmay, yuqori va qo`yi gidrouzel b`eflariga xarakterlidir. Ayrim o`zgarishlar turg`un va uzoq muddat kuzatilishi mumkin, boshqa o`zgarishlar esa vaqtinchalik bo`lib, qurilish ishlari, prognoz qilinmagan ekspluatasiya rejimiga qarab sodir bo`ladi.

Gidrouzel va suv ombori ekspluatasiyasi davrida uzluksiz o`zgarishlar rivojlanadi, bu esa abiotik va biotik faktor normal holatiga etguncha davom etadi. Normal holat davri ayrim o`zgarishlar uchun bir necha yillarga etishi mumkin, masalan er osti suvlari ko`tarilishi. Suv omborining ekspluatasiya davridagi sathi ko`tarilib - pasayishi ayrim parametrlar o`zgarishiga olib keladi (masalan, er osti suvlari sathi); bunda ko`p yillik turg`un o`zgarishlarni va o`rtacha qiymatga yaqin o`zgarishlarni qarash kerak, ya`ni tartibga solish davri suv ombori sutkalik, haftalik, mavsumiy, ko`p yillik ish rejimiga bog`liq hollarda.

Ekspluatasiya vaqtida suv omborining texnogen maqsadlari boshlanadi va u gidrouzel kompleksining yangi xo`jalik sohalari va suv iste`molchilari talablari orqali aniqlanadi. Bu qonuniy jarayon bo`lib, tezlashish masshtabi GES qurilish rayonining boshlang`ich o`zlashishiga bog`liq. Ayrim vaqtlarda bu tasodifiy xarakterga ega va oldindan rejalashtirilgan. Suv iste`moli vaqt davomida ko`payishi (tendensiyasiga) moyilliligiga, suv chiqarish (zaxni kamaytirish) ko`payishidan tashqari, har-xil oqova suvlari (tozalangan) noturg`unligi tendensiyasiga ega.

Ko`rsatilgan jarayonlar ekspluatasiya davriga tegishli bo`lib, II darajali stoxastik antropogen o`zgarishlar deyiladi va suv omboridan suvning ifloslanishini, hamda uzoq muddatli qo`yi b`efdagi, ayrim hollarda daryoning qo`yilish qismigacha suv iflosligini ko`rsatadi.

Antropogen o`zgarishlar I va II darajada kuzatilgani uchun GES qurilishining tabiiy muhitga ta`siriga baholash va uni muhofazalash choralarini tanlash alohida olib borilgani maqsadga muvofiqdir: uzluksiz o`zgarishlarni hisobga olib suv ombori loyixalash bosqichida va suv ombori va gidrouzel suv sifatini hisobga olib ekspluatasiya bosqichida. Bunday o`zgarishlarni shu jihatdan baholash iqtisodiy ziyonni aniqlash imkonini berib, loyihani energetik va kompleks gidrouzel uchun korektirovka qilishni ta`minlaydi.

GES quriladigan rayon, mahalliy tabiiy va xo'jalik sharoitiga ko'ra qo'yidagi masalalardan bittasi qo'yilishi mumkin:

1) Optimal narhli muhofaza zona tarmog'ini topish kerakli, bunda tabiiy muhit sifat darajasi kafolatlansin-bu iqtisodiy masaladir;

2) Muhofaza choralari narhi cheklanganda shunday tarmoqni loyixalash kerakki, bu gidrouzel ta'siri zonasida eng yaxshi tabiiy muhit sifatini ta'minlasin - bu tabiat muhofasi masalasidir.

Tabiiy muhit sifat darajasi tushunchasi faqat bir ma'noni bildirmay, qo'yidagilarni ham bildirishi mumkin:

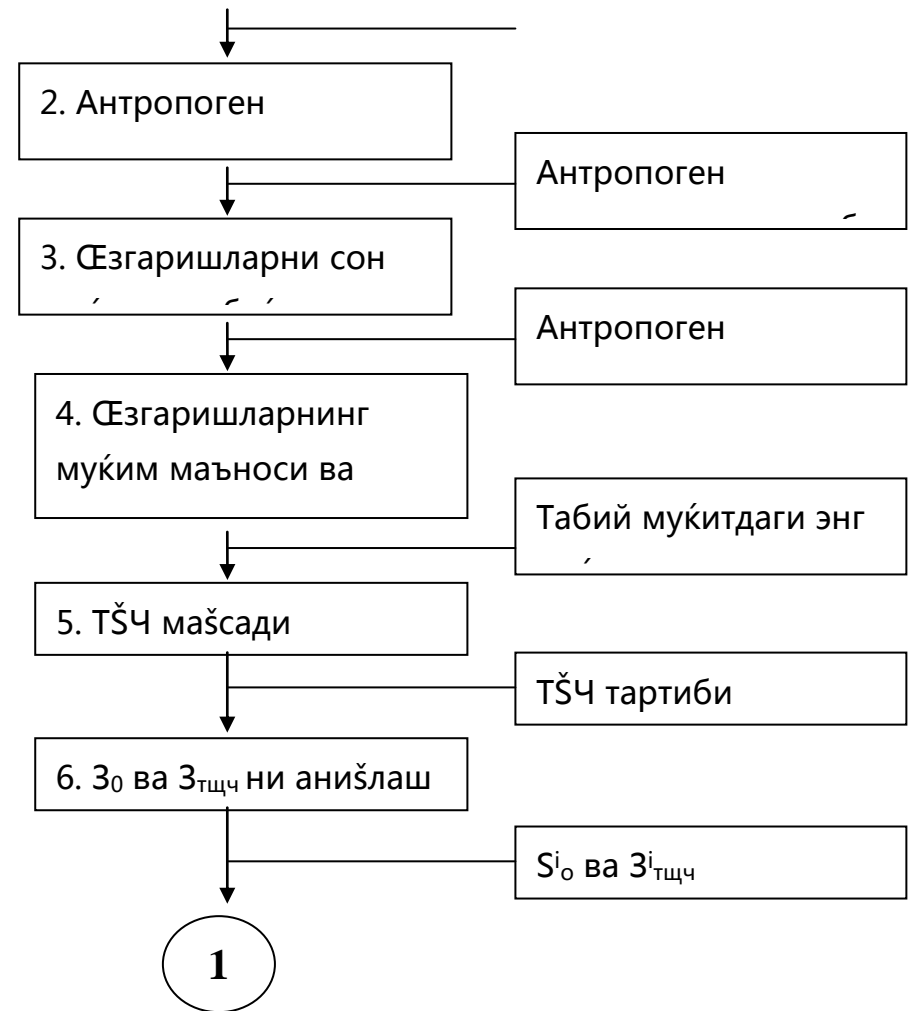
a) tabiat sharoitini yaxshilash, yangisini yaratish;

b) tabiiy tabiat sharoitini buzilmasligini ta'minlash;

v) tabiatdan foydalanish me'yoriy chegarasida mahalliy (lokal) ziyonlar mumkinligi.

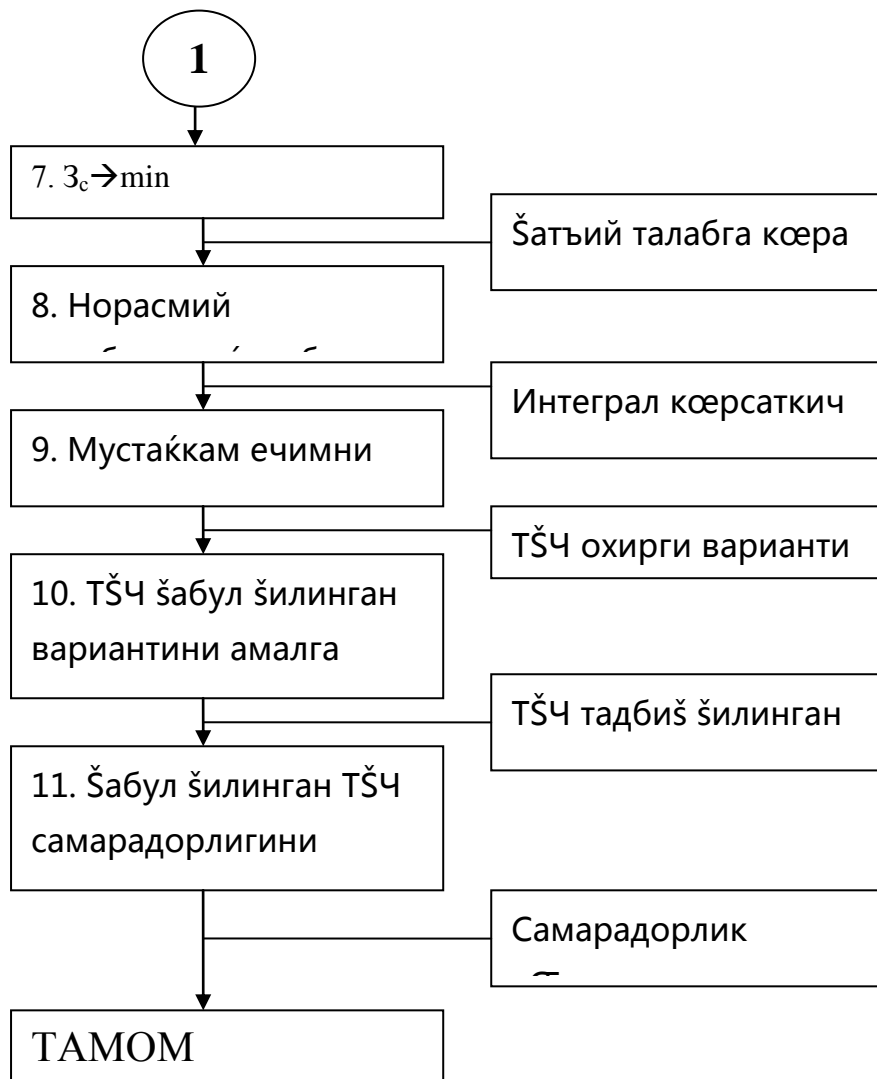
Ayrim fikrlar, mulohazalar son jihatidan hisoblanishi qiyin: bularga suv va er osti ekotizimi dinamikasi, landshaftlarning estetik qimmati, odamlar yashash sharoiti va boshqalar. Shuni aytish kerakki xorijiy va bizning mamlakatimizda bu o'zgarishlarni son jihatidan hisobga olish uslubini ishlab chiqish ishlari olib borilmoqda.

Agar, iqtisodiy masala qaralayotgan, ya'ni kerakli tabiiy muhit sifati berilgan bo'lsa, tabiatni qo'riqlash choralari (TQCh) birlashtirilgan blok-sxema algoritmi orqali GES ni loyihalash bosqichida ko'rsatilishi mumkin



1. Гидроузел (сув омбори) берилган катталиклари

Сув омборининг табиатни



19-rasm. Tabiatni qo`riqlash choralari aniqlash blok-sxemasi.

TQCh mumkin bo`lgan varianti gidrouzel bo`yicha keltirilgan umumiy xarajatlar minimumini TQCh hisobiga ta`minlashi kerak.

$$\bar{C}_{a/o} = \bar{C}_0 + \bar{C}_{\text{EY}} \rightarrow \min, \quad (5.19)$$

bu erda \bar{C}_0 hisobiy keltirilgan gidrouzel inshootlariga harajatlar, ularga ekologik jihatdan mumkin bo`lgan konstruksiya va parametrlar ham kiradi. \bar{Z}_{TKV} - TQCh ga hisobiy keltirilgan xarajatlar.

Norasmiy talablarni hisobga olish, ya`ni ularni iqtisodiy baholash qiyin hollarda, tabiiy muhitga SXX ob`ektlari ta`sirini kompleks sifat ko`rsatkichlari orqali bajariladi:

$$\Delta_j = \sum_{i=\alpha}^{\beta} y_i \cdot x_i, \quad \hat{\alpha}_i \leq \alpha_i \leq \hat{\alpha}_i^b \quad (5.20)$$

bu erda y_i - kompleks ko`rsatkichga i - xususiyat qo`shilgan ulushi; α_i - iqtisodiy baholanmaydigan, tabiiy muhitga ta`sirdan hosil bo`lgan i - xususiyat xarakteristikasi; $\hat{\alpha}_i^e, \hat{\alpha}_i^b$ - i - tabiatni qo`riqlash talabining qo`yi va yukori noaniqlik zonolari.

Inshootlar variantining mustahkam echimi, TQCh talabini hisobga olganda va mustaqil TQCh qo`yidagicha topiladi:

$$\Delta \bar{C}_{AYN} / \Delta \Delta_j \cong 1, \quad (5.21)$$

bu erda $\Delta \bar{C}_{AYN} = \Delta C_{AYN} / (C_{AYN}^b - C_{AYN}^e)$ - tabiiy muhit kompleks sifat ko`rsatkichi ($\Delta \Delta_j$) o`zgarishida keltirilgan GES bo`yicha harajatlar optimal kattaligi oshishi:

C_{AYN}^b, C_{AYN}^e - TQCH talablari noaniqligi hisobiga taqqoslanadigan variantlar uchun keltirilgan harajatlar diapazonining yuqori va quyi chegaralari.

Yangi gidrouzeln loyihalashda GES quvvati N , napori N , ΔN_{SS} , suv ombori hajmi TQCH talabiga asosan tanlanishi GES va al`ternativ ob`ekt keltirilgan hisobiy harajatlarini taqqoslash orqali bajariladi:

$$\bar{Z}_{T\text{OC}} + \bar{Z}_{T\text{OC}}^{TKV} \leq \bar{Z}_{ATM} + \bar{Z}_{ATM}^{TKV}. \quad (5.22)$$

Agar TQCh rejalashtirilmasa etkazilgan ziyonlar kattaligi ishlatiladi:

$$\bar{Q}_{AYN} + \bar{O}_{AYN} \leq \bar{Q}_{AEi} + \bar{O}_{AEi}, \quad (5.23)$$

TQCh talabining oshishi hamma energetik ob`ektlar uchun, ular parametrlarini asoslash va taqqoslashdagi samaradorligini aniqlashni ko`rsatadi (Masalan, GES va GAESni, IES va AES bilan). Bajarilgan izlanishlar shuni kursatyaptiki, kelajakda tabiatni muhofazalash talabi qat`iy qo`yilsa, maksimal GES kapital harajatlari 20...70% oshishi mumkin. Shundan 80% ga yaqin mablag` umumiy EET TQCh strategiyasiga ajratiladi, bu esa havo basseyni tozaligini ta`minlashi shart.

Gidrouzel ekspluatatsiyasi davrida suv ombori (SO) to`ldirilishi hisobiga o`zgarishlar normal holga kelsa, kuchli antropogen ta`sirda ifloslangan suv balansi o`zgarishi, ya`ni suv sifati yomonlashuvi hosil bo`ladi (20-rasm).

Ifloslovchi manbalarni inventarizasiya qilish, ob`ektni tekshirish, ya`ni ifloslovchi va biogen moddalar tashlashini va ular sonini belgilash $0 \leq i \leq n$; ifloslik tashlash sifat tarkibini bilish (K, Mg, FeO, Fe₂O₃, NH₄, P₂O₅, NO₂, NO₃ va boshqalar) tashlandiq suvlarning sonli tarkibini aniqlashlar kiradi.

Tashlandiq sonli tarkibiga: massasi m_i (kg), hajmi V_i (m³); suv sarfi Q_i (m³/s) va konsentrasiyasi S_i (mg/l), hamda tashlandiq rejim xarakteristikasi: davomligi t (soat), tezligi v_i (m/c) va tezlik vektori, i - komponentdan fon iflosligini baholash S_{if} (mg/l) kiradi.

Har - xil ingredientlar konsentrasiyasi fazoda va vaqtda aniqlanadi, ya`ni suv omborining hohlagan joyida va qo`yi b`efda, istalgan davrda tashlandiq xarakteriga bog`liq ravishda bo`ladi.

Suv sifati modeli ikkita asosiy guiga bo`linadi. 1 guruxga ifloslovchi moddalar oqimi modellari kiradi va gidrodinamika yoki gidravlika tenglamalari, turbulent diffuziya tenglamalar sistemasi hosilalari ko`rinishida ifodalanadi. Hidrodinamik modellarda Sen-Venan tenglamasi modellashgan sistemasi ishlatiladi va u suyuqlik uzluksizlik tenglamasini o`z ichiga oladi:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + 2v \frac{\partial Q}{\partial x} + B(c^2 \cdot R - v^2) \frac{\partial Z}{\partial x} = gW \left[\left(i + \frac{1}{B} \cdot \frac{\partial W}{\partial x} \right) F_r - \frac{Q^2}{R^2} \right]; \quad (5.24)$$

$$B \frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q, \quad (5.25)$$

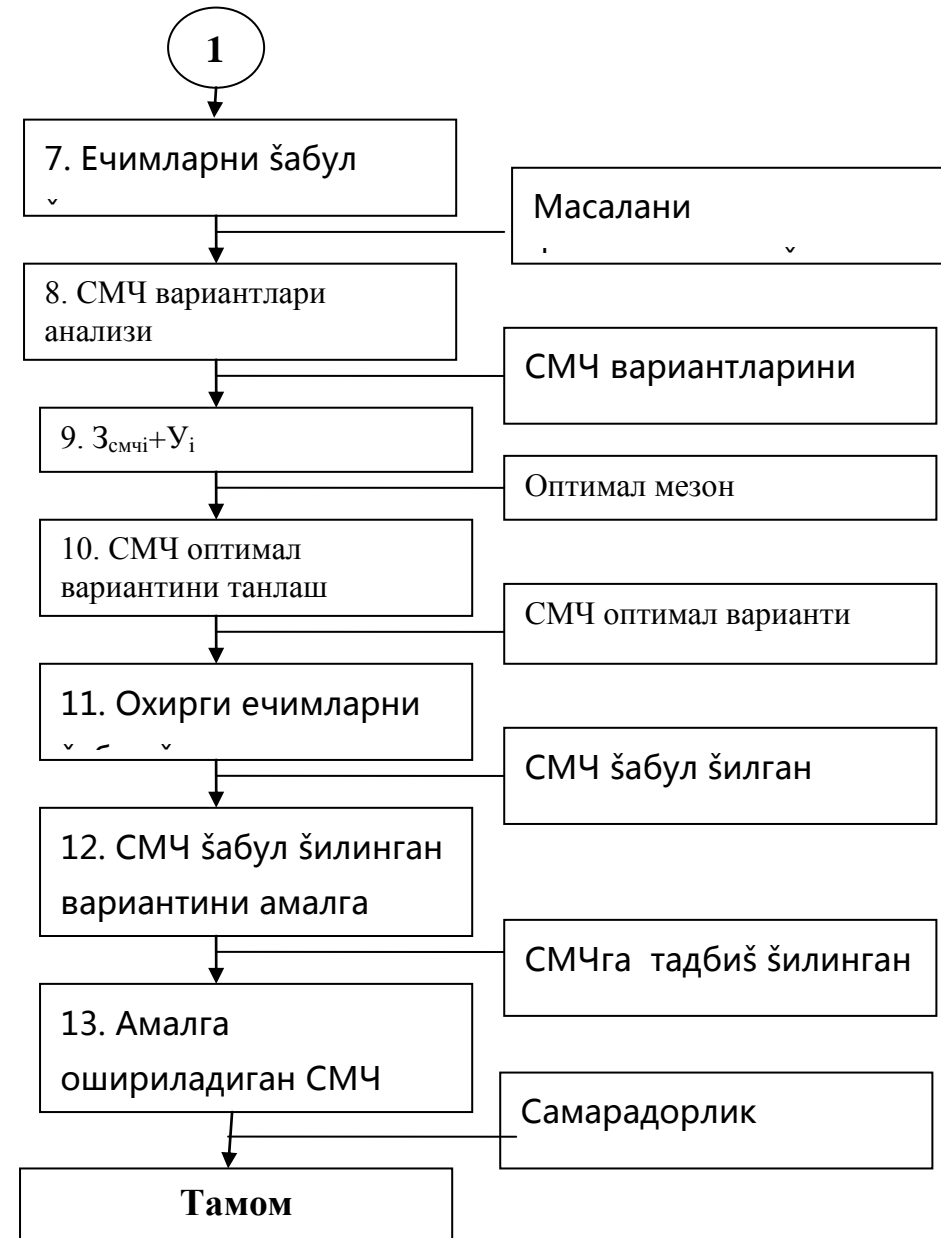
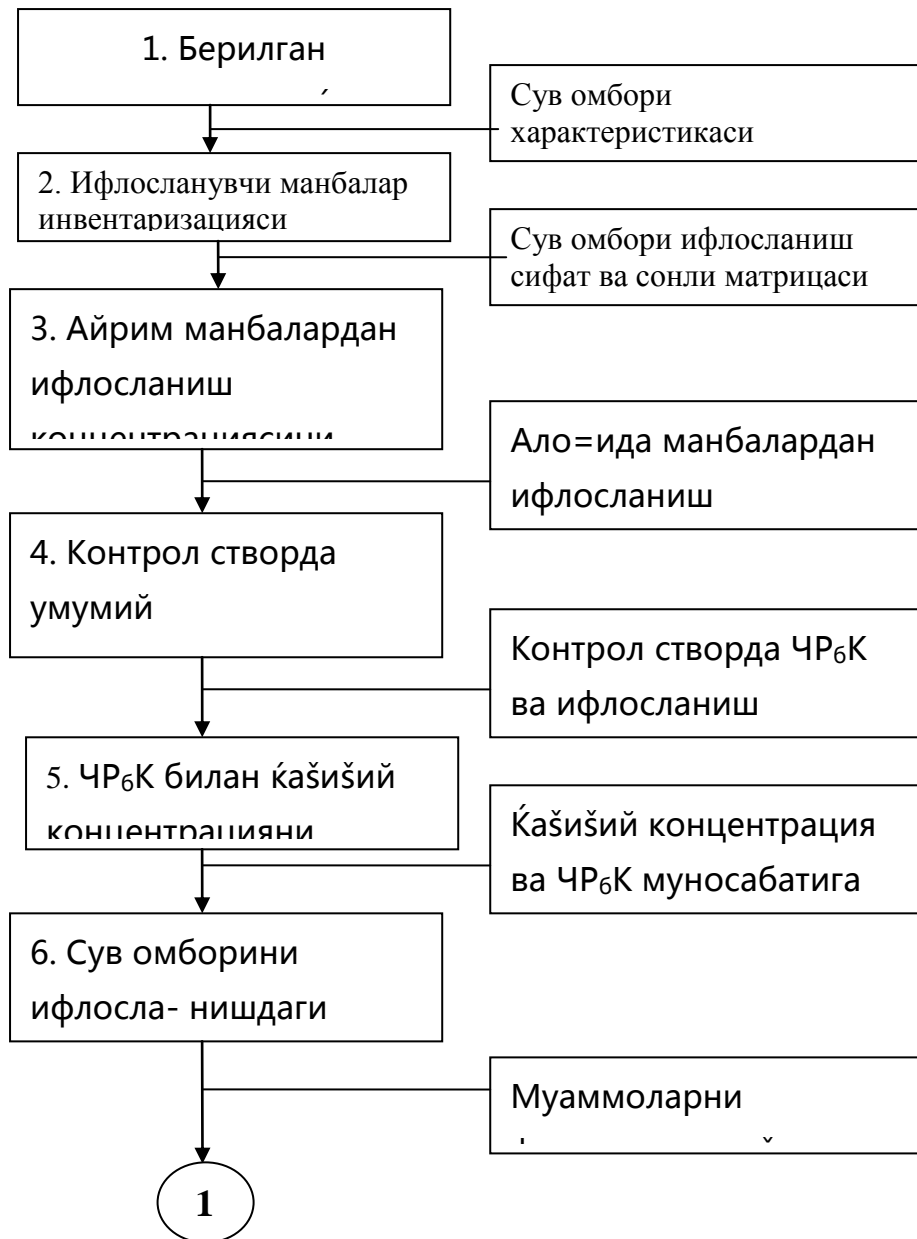
bu erda

x va t	- daryo ruslasi va vaqt koordinatasi;
w	- rusla ko`ndalang kesimi yuzasi;
Q	- suv sarfi;
Z	- suv yuzasi sathining ko`tarilishi;
v	- o`rtacha tezlik;
q	- bir uzunlik ruslaga to`g`ri keluvchi yo`ldagi suv oqib kelishi;
R	- gidravlik radius;
c	- koeffisient Shezi;
g	- erkin tushish tezlanish;
F_r	- Frudet;
B	- suv oqimi kengligi.

Bu ikki tenglamani integrallash natijasida v , w koeffisientlari topilib, tenglamaning modifikasiyalangan ko`rinishi amaliy hisobga ko`proq ishlatiladi:

- kislorodga bioximik ehtiyoj sezish tenglamasi -

$$\frac{\partial}{\partial t} (WC_{3\text{ЭЖС}}) + \frac{\partial}{\partial x} (QC_{3\text{ЭЖС}}) = \frac{\partial}{\partial x} \left(WD_x \frac{\partial C_{3\text{ЭЖС}}}{\partial x} \right) - \mu C_1 WC_{3\text{ЭЖС}}; \quad (5.26)$$



20-rasm.Suv sifatini va SMCh tanlash blok-sxeması.

- erigan kislorod tenglamasi -

$$\frac{\partial}{\partial t}(WC_{O_2}) + \frac{\partial}{\partial x}(QC_{O_2}) = \frac{\partial}{\partial x}\left(WD_x \frac{\partial C_{O_2}}{\partial x}\right) - K_1 WC_{O_2} + \alpha C_2 W(C_{O_2TVF} - C_{O_2}); \quad (5.27)$$

- eskilikka tegishli erigan moddalar tenglamasi -

$$\frac{\partial}{\partial t}(WC_i) + \frac{\partial}{\partial x}(QC_i) = \frac{\partial}{\partial x}\left(WD_x \frac{\partial C_i}{\partial x}\right); \quad (5.28)$$

- issiqlik balansi soddalashgan tenglamasi -

$$\frac{\partial}{\partial t}(WT) + \frac{\partial}{\partial x}(QT) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\omega D_x \frac{\partial T}{\partial x}\right) - K_T \omega (T - T_T); \quad (5.29)$$

bu erda: k_1 -organik moddaning bioximik oksidlanish koeffisienti;

k_2 -reaerasiya koeffisienti;

D_x - uzunlik diffuziya koeffisienti;

$S_{O_2\text{tuy}}$ -erigan kislorodning to'yingandagi kattaligi;

K_1 -tabiiy muhit bilan issiqlik almashinuvchi koeffisienti;

T_1 -tabiiy balans temperatura, bunda suv bilan havoda issiqlik almashinuvi sodir bo'lmaydi.

Nazorat savollari

1. Hidroenergetika qurilishi mustahkamligi va ekologik xafsizligi deganda nimalar tushuniladi?
2. GES va boshqa ESLarni ekologik taqqoslash tartibini ayting?
3. Hidroenergetik ob'ektlar loyihasini bajarishda ekologik ekspertiza masalasi qanday tartibda bajariladi?
4. Energetik ob'ektlarni ekologik asoslash me'yoriy bazasini tushuntirib bering?
5. Suv energetikasining tabiiy muhitga ta'sirini baholashni tushuntirib bering?
6. GES loyixasini tuzishda ekologik oqibatlarning hisobini tushuntiring?

OLTINCHI BO'LIM

KICHIK SUV MANBALARINI ENERGETIK O'ZLASHTIRISHNING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

6.1. Kichik suv manbalarida ekologik o'zgarishlar

Kichik GES lar (KGES) XIX asr oxiri va XX asr boshlarida juda ko'p mamlakatlarda rivojlandi va qurildi. Ular ko'p soat ishlashi, konstruktiv zonasi va yuqori chidamliligi bilan xarakterlanib, har doim ishlatishda xizmatchilar yordami talab qiladi, agarda u avtomatlashmagan bo'lsa.

Energotarmoq rivoji va katta GESlar qurilishi elektr energiyasi narhini pasaytirishga va KGES katta ekspluatasion xarajatlariga ko'ra siqib chiqarishga olib keldi. 1973 yilgi jahon energetik krizisi yana KGES qurilishiga ko'p mamlakatlarda qiziqish uyg'otdi. KGES quvvati $Q=5...100l/s$ bo'lganda $N=20...200kVt$ ga etishi mumkin.

KGES larni ekspluatasiya qilinayotgan GTI, ekspluatasiyadagi GES, IES, AES, sug'orish va suv ta'minoti gidrouzelarda qurish mumkin. Hozircha oldingi Ittifok territoriyasini olsak, 80 ta (42%) dan oshiq katta suv havzalarida GES qurilmagan. Dastlabki hisoblar 58% o'rtacha ($> 20 \text{ mln.m}^3$) va 90% unchalik katta bo'lmagan ($> 1 \text{ mln.m}^3$) suv havzalari elektr energiya ishlab chiqarish uchun ishlayotir.

BMT klassifikasiyasiga asosan KGES larga $N < 20 \text{ mVt}$, shu jumladan mikroGES $N \leq 0.1 \text{ MVt}$, mini-GES $N = 0.1...1 \text{ MVt}$ va kichikGES $N = 1...10 \text{ MVt}$ GESlar kiradi. Horijiy davlatlarda KGES $N = 5...15 \text{ MVt}$ buladi Kichik deyishga sabab, ular kichik suv oqimlariga qurilib $Q = 5...50 \text{ m}^3/s$ va uzunligi $L = 10...100 \text{ km}$ daryolarni o'z ichiga oladi.

KGES quvvati daryo o'zani yoki derivasiya sxemasida yaratilganda:

$$N = 9,81 \cdot Q_X \cdot H_\phi \cdot \eta \quad (6.1)$$

bu erda N_ϕ -foydali napor; Q_h -hisobiy suv sarfi;

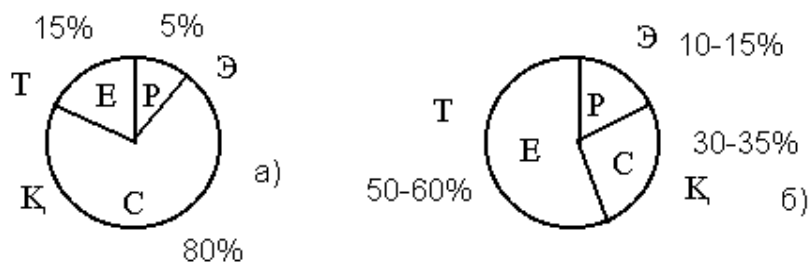
η - Energetik jihozlar foydali ish koeffisienti.

$$H_{\phi} = H_{CT} - h_{\Sigma} = \nabla IO_3 - \nabla K_3 - h_{\Sigma} \quad (6.2)$$

$$\eta = \eta_{\text{O}3} \cdot \eta_l \cdot \eta_{\text{A}3} \cdot \eta_{\text{A}l} \quad (6.3)$$

6.2. Kichik GESlar iqtisodiy ko'rsatkichlari

KGESlarni keng qo'llanishining asosiy sabablaridan biri ko'pgina mamlakatlarda ularni standartlash, sifatini oshirib, bahosini kamaytirish imkoniyati borligidir. KGES qurilmalari bahosi umumiy narhning 60% ni tashkil etadi. (21-rasm).



21-rasm. Katta va kichik GESlar narhining strukturasi.

21-rasmدا katta (a) va kichik (b) GESlar narhi strukturasi ko'rsatilgan.

S- qurilish ishlari narhi, E va R turbin va elektr jihozlari narhi.

KGES standartlash: spesifikaksiyani tuzish, turbin tanlanishi, generatorlar, zatvorlar, avtomatlashtirish va tekshirishlarni o'z ichiga oladi.

Texnik komitet butun jaxon iqtisodiy komissiyasida KGES uchun turbin standarti va ularning iqtisodiy samarasini oshirish uchun katta ishlarni olib bormoqda. Bizning mamlakatimiz sharoitida KGES samaradorligini dastlabki hisoblashlar ularning

yuqori foyda berishini ko'rsatadi. Masalan: solishtirma kapital sarf KGES uchun 1100...2500 so'm/KVt bo'lib, katta GES da 4600...5400 so'm/KVt, ya'ni ulardan 2...4 marta hisobiy kam xarajat talab etar ekan.

O'rtacha elekt energiya tannarhi KGES da 0,76...1,03 TMT/KLB s. Bu esa Dizel ESlar elektr energiya tannarxidan 6...8 marta kichikdir.

Tekshirishlarga qaraganda Tojikiston Respublikasi sharoitida KGES qurilishi (N=300ch2000kVt) yaqin 15 yil davomida hozirgi energiya iste'moliga nisbatan 7...9 marta elektr energiyasi ko'payishi mumkin. 20...100 kVt quvvatli KGES elektr tarmog'i o'tmagan yashash joylarini og'ir tabiiy-iqlim sharoitlarida ta'minlash mumkin. Muzlamaydigan daryolarda bunday GESlarni qurish, ularni yil bo'yi ekspluatasiya qilish mumkin va YoES lardan qish davrida foydalanmasa bo'ladi. (YoES uchun 1 t yoqilg'i olib kelish $0,8 \cdot 10^5 \div 1 \cdot 10^5$ so'mga teng).

Nazorat savollari

1. Kichik suv manbalari deganda nimalar tushuniladi?
2. Kichik suv manbalarida ekologik o'zgarishlar qanday tarzda kuzatiladi?
3. Kichik GESlar asosiy ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumot bering?
4. Kichik GESlar iqtisodiy ko'rsatkichlari qanday aniqlanadi?

XULOSA

XXI asr energetikasi rivojida qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanish asosiy maqsad hisoblanadi. Shuning

uchun noan'anaviy quyosh, shamol, biomassa energiyalaridan energetik maqsadlarda foydalanishga qiziqish ortmoqda. An'anaviy shaklda rivojlanayotgan gidroenergetik manbalar ham bu jarayonda muhim o`rin tutadi.

Gidrotexnik inshootlar va gidroenergetik ob`ektlar (GEO) insoniyatning er sharida yashashi uchun kerakli muhitni yaxshilash maqsadida yaratiladi. Bundan, aholi soni oshishi suv omborlari yaratilishiga olib keladi.

GEO sonining oshishi suv omborlari bilan birgalikda atrof muhitga ma`lum bir ta`sirini o`tkazadi va ularni himoya qilish eng zarur sosial, iqtisodiy va texnik masala hisoblanadi.

Bu maqsadda suv omborlarining atrof-muhitga ta`sirini o`rganish yangi ilmiy yo`nalish hisoblanadi va ulardan kompleks foydalanishda halq xo`jaligi turli sohalariga maxsus tabiatni muhofazalash talabini qo`yadi.

O`quv qo`llanmada ushbu masalalar bilan talabalarni tanishtirish, tabiat va GEOlarning o`zaro ta`sirini ilmiy asoslangan usullarini o`rgatish maqsadi ko`zda tutilgan.

1-ilova

IESlarning xar xil yoki g`i manbai bilan ishlaganda, atmosferani ifloslantirish darajasi, g/kVt. s.

1-jadval

N	Chiqindi	Yoqilg`i turi			
		Tosh ko`mir	Ko`mir	Mazut	Tabiiy gaz
1.	SO ₂	6,0	7,7	7,4	0,002
2.	NO _x	21,0	3,4	2,4	1,9
3.	Qattiq moddalar	1,4	2,7	0,7	-
4.	Ftorli birikmalar	0,05	1,11	0,004	-

Evropa mamlakatlari bo`yicha bir oyda atmosferaga chiqariladigan seriy oksidning o`rtacha miqdori

2-jadval

N	Mamlakatlarning nomi	Umumiy xajmi, ming, t	Boshqa mamlakatlarda n tushum ulushi, %
1.	Norvegiya	25,5	92
2.	Shvesiya	47,5	82
3.	Daniya	10,9	64
4.	Buyukbritaniya	84,7	20
5.	Niderlandiya	17,3	77
6.	Germaniya	207,9	53
7.	Pol`sha	133,0	58
8.	Shveysariya	14,1	90
9.	Avstriya	34,1	85
10.	Fransiya	121,0	48
11.	Italiya	113,2	30
12.	Ispaniya	75,0	21
13.	Portugaliya	64,5	18

Dunyo mamlakatlaridagi ekologik vaziyatning baholanishi.

3-jadval

N	Mamlakatlarning nomi	Sarflanadigan xarajatlar mln.doll.	Ekologiyaning buzilishi %
1.	Daniya	1237	1,9
2.	Germaniya	14424	1,7
3.	AKSh	80446	1,6
4.	Shvesiya	1948	1,5
5.	Shveysariya	1891	1,5
6.	Buyukbritaniya	8837	1,4
7.	Yaponiya	26035	1,3
8.	Niderlandiya	2254	1,3
9.	Avstriya	1130	1,3
10.	Fransiya	7746	1,1

Evropa mamlakatlarida daraxt barglarining atrof-muxitni ifloslantirish darajasi

4-jadval

N	Mamlakatning nomi	Ekologiyaning buzilishi,%
1.	Chexiya	53
2.	Pol'sha	50
3.	Slovakiya	38
4.	Latviya	35
5.	Daniya	33
6.	Litva	27
7.	Niderlandiya	25
8.	Norvegiya	25
9.	Germaniya	24
10.	Gresiya	21
11.	Vengriya	21
12.	Ruminiya	21
13.	Xorvatiya	19
14.	Shveysariya	18
15.	Buyukbritaniya	17
16.	Finlyandiya	15
17.	Bel'giya	15
18.	Ispaniya	13
19.	Fransiya	8
20.	Avstriya	8
21.	Bolgariya	6
22.	Estoniya	6
23.	Moldova	5
24.	Gruziya	4
25.	Armeniya	2

2- ilova

Ichimlik suvi tarkibining tavsifi (GOST 2874 - 82).

5-jadval

1.	Vodorod ko`rsatkichi, rN	- 6,0 – 9,0
2.	Temir, mg/l	- 0,3 gacha
3.	Umumiy kattikligi, mg ekv./l	- 7,0 gacha
4.	Marganes, mg/l	- 0,7 gacha
5.	Mis, mg/l	- 1,0 gacha
6.	Sul`fatlar, mg/l	- 500 gacha
7.	Quruq cho`kmalar, mg/l	- 1000 gacha
8.	Xloridlar, mg/l	- 350 gacha
9.	Sink, mg/l	- 5,0 gacha
10.	Alyuminiy, mg/l	- 0,5 gacha
11.	Berilliy, mg/l	- 0,0002 gacha
12.	Molibden, mg/l	- 0,25 gacha
13.	Mish`yak, mg/l	- 0,05 gacha
14.	Nitratlar, mg/l	- 450 gacha
15.	Svines, mg/l	- 0,03 gacha
16.	Selen, mg/l	- 0,001 gacha
17.	Stronsiy, mg/l	- 7,0 gacha

Suvning taqsimlanishi va qit`alar bo`yicha uning iste`mol qilinishi.

6-jadval

№	Qit`aning nomi	O`rtacha yillik daryo oqimi, km ³ /yil	Suv iste`moli			
			km ³ /yil		% (oqim bo`yicha)	
			1980 y.		1980 y.	2005 y. (bashorat)
1.	Evropa	3210	320/100	730/240	10,0/3,1	23,0/7,5
2.	Osiyo	14410	1500/1130	3200/2000	10,4/7,6	22,7/5,5
3.	Afrika	4570	130/100	380/250	2,8/2,2	8,3/5,5
4.	Shimoliy Amerika	8200	540/160	1300/280	6,6/2,0	15,8/3,4
5.	Janubiy Amerika	11760	70/50	300/130	0,6/0,4	2,5/2,1
6.	Avstraliya va Okeaniya	2390	23/12	60/30	1,0/0,5	2,5/1,2
Jami		46540	2583/1552	5970/5930	5,8/3,4	13,0/6,7

Konveyerlarning qattiq radioaktiv chiqindilar bilan okeanlarga tashlanish miqdori

7-jadval

№	Mamlakat-ning nomi	Davr, yil	Tashlanish joyi, okean	Vazni t	Konveyerlar soni	Tashlanish davrida radioaktivlik miqdori, TBK
1.	AKSh	1946-1985 1949-1980	Tinch Atlantika	25000 -“-	55389 34083	546,34 2941,76
2.	Buyukbritaniya	1949-1976 1978-1980	Atlantika	47664	117544	4928,40
3.	Yaponiya	1955-1979	Tinch	656	1661	16,72
4.	Niderlandiya	1965-1982	Atlantika	935	2365	2,29

Oqova suvlarini tozalash usullari klassifikatsiyasi

8-jadval

№	Tozalashdan maqsad	Tozalash usuli
II	Turli xil qattiq jismlardan tozalash.	1.Tindirish 2.Mexanik ajratish 3.Fil`trlash 4.Siqish asosida
II	Yog` mahsulotlaridan tozalash	1.Tindirish 2.Mexanik ajratish 3.Flotsiya 4. Fil`trlash
III	Aralashmali qushimchalardan tozalash	1.Ekstraksiya 2.Sorbsiya 3.Neytralizatsiya 4.Elektrokoagulyatsiya 5.Ion-almashuv 6.Ozonlash 7.Konditsionlash 8.Termik kuritish
IV	Organik birikmalardan tozalash	1.Sun`iy inshootlarni qo`llash 2.Tabiiy inshootlarni qo`llash

3-ilova.
Qayta tiklanuvchan energiya resurslari
 9-jadval

№	Energiyaning birlamchi ko`rinishi	Energiya manbai	Dunyo resurslari, 10¹⁵ . kVt. soat/yil
1.	Mexanik	Daryo oqimi. To`lqinlar. Quyilish va qaytishlar. Shamol.	0,028 0,005-0,05 0,09 0,5-5,2
2.	Issiqlik.	Temperatura gradienti: Dengiz va okeanlar suvi. Xavo. Er xodisalari (vulkonlar).	01-1,0 0,001-0,01 0,05-0,2
3.	Nurlanish	Quyosh nurlari. Er yuzasida. Umumiy energiya	200-280 1570
4.	Kimiyaviy	O`simliklar va torflar	10

**GIDROENERGETIK OB`EKTLAR EKOLOGIYASI”
FANIGA OID TERMIN - LUG`ATLAR.**

1.	Antropogennoe vliyanie	Salbiy ta`sir, antropogen ta`siri
2.	Akvatoriya	Akvatoriya (suv sathining, xavzasining chekli bir qismi)
3.	Gidrograficheskaya set`	Gidrografik tarmoq
4.	Gidrobiologicheskiiy rejim	Gidrobiologik rejim
5.	Gidroximicheskiiy rejim	Gidrokimyoviy rejim
6.	Flora	Flora (ma`lum joy yoki davrga oid o`simlik dunyosi)
7.	Fauna	Fauna (ma`lum joy yoki davrga oid xayvonot dunyosi)
8.	Klimat	Iqlim
9.	Landshaft	Landshaft, manzara
10.	Abioticheskie faktori	Abiotik omillar (iqlimiy, tuproq, suv, gidrografik)
11.	Ekologicheskoe upravlenie	Ekologik boshqarish
12.	Meropriyatie	Tadbir, chora
13.	Populyasiya	Ko`payish
14.	Soobshestvo	Birlashganlik
15.	Ekosistema	Ekologik olam, borliq
16.	Biosfera	Biologik olam, biosfera
17.	Bioticheskie faktori	Bir organizmga boshqasining xayot kechirishidagi ta`siri
18.	Konsepsiya	Biron hodisaning, jarayonning tushunilish tizimi
19.	Akval`nimi ekosistemami	Suv zonasi ekotizimi

20.	Biologicheskaya stoykost`	Biologik chidamlilik
21.	Letal`nie temperaturi	Organizmni nobud qiluvchi temperaturalar
22.	Assimilyasiya	Organizmda murakkab moddaning oddiylaridan xosil bo`lishi
23.	Dissimilyasiya	Organizmda moddalarning tarqab ketishi
24.	Abioticheskie veshstva	Abiotik moddalar
25.	Transpirasiya vlajnosti rastitel`nostey	O`simliklardan namlik transpirasiyasi
26.	Uglevodi	Uglevodlar, karbon suvlar
27.	Belki	Oqsillar
28.	Determinirovanoe antropogennoe vozdeystvie	Uzluksiz antropogen ta`sir
29.	Resursi nedra	Er osti resurslari (boyliklari)
30.	Poleznie iskopaemie	Foydali qazilmalar
31.	Zamutnenie vodi	Suvning loyqalanishi
32.	Stoxasticheskie antropogennie vozdeystviya	Stoxastik antropogen ta`sirlar
33.	Izmerenie organolepticheskix svoystv vodi	Suvning rangi, tozaligi, xidi o`zgarishi xossalarni o`lchash
34.	Sel`skoxozyaystvennie ugodi	Qishloq xo`jalik erlari va mulklari
35.	Evtrofirovaniye veshstv	Suv xavzasiga bo`ladigan fosfor yuklanishini ko`rsatadi
36.	Temperaturnaya stratifikasiya veshstv	Suv omborida qatlam bo`yicha temperatura taqsimlanishi
37.	Zagryaznennost`	Ifloslanganlik
38.	Ingredient	Murakkab birikma yoki

		qorishmaning tarkibiy qismi
39	Akva	Suv
40	Biosenoz	Xayvonlar, o`simliklar va mikroorganizmlar majmuasi bir xil sharoitdagi uchastkada yashaydilar
41	Zooplankton	Dengiz va daryo suvlarida yashaydigan xayvonlar jamoasi
42	Fitoplankton	Dengiz va daryo suv yuqori qatlamlarida joylashgan suv o`tlari
43	Soderjanie fosfora	Fosfor miqdori
44	Stratifikasiya	Taqsim, qatlam joylashishi
45	Texnicheskaya bezotkaznost`	Texnika jihatdan beto`xtov (buzilmasdan) ishlash
46	Ekologicheskaya bezotkaznost`	Ekologik jihatdan salbiy ta`sirsiz ishlash
47	Dopustimie nagruzki	Ruxsat berilgan ifloslanish (yuklanish)
48	Toksikologicheskie prognozi	Toksikologik (zaharlanish) prognozlari
49	Ekologik otkaz	Ekologik buzilish, ishlamaslik
50	Risk otkaza	Buzilish xavfi
51	Dinamicheskoe ravnovesie atmosferi	Atmosferaning dinamik muvozanati
52	Litosfera	Erning qattiq qobig`i
53	Gidrosfera	Erning suv qobig`i
54	Udel`naya zemleemkost`	Solishtirma er sig`imi
55	Ploshad` izimaemix zemel`	Ajratib olinadigan er maydoni
56	Osenka zemel`nix resursov	Er resurslarini baholash
57	Uroven` plodorodiya	Erning hosildorlik darajasi

	zemel`	
58	Koeffisienti vesomosti	Ishonchli, asosli koeffisientlar
59	Koeffisienti znachimosti faktorov	Faktorning axamiyatli koeffisientlari
60	Ranjirovanie elementov vektorov	Vektor elementlari muayyan tartibda joylashtirish
61	Koeffisient konkordasii	Kelishuvchanlik koeffisienti
62	Znacheniya summarnix rangov	Yig`indiviy farqlanish darajasi kattaligi
63	Svodnaya smeta stroitel`stvo	Qurilishning jamlovchi smetasi
64	Interesi ribnogo xozyaystvo	Baliqchilik xo`jaligi talablari, ehtiyojlari, qiziqishlari
65	Vosstanovlenie ob`ema ulova rib	Baliq ovlash miqdorini (xajmini) tiklash
66	Nerestovo-virostnie xozyaystva rib	Baliqlarni ko`paytirish va urug`lantirish xo`jaligi
67	Ribovodnie zavodi	Baliqchilik zavodlari
68	Obvodnenie estestvennix nerestilish rib	Baliqlarni tabiiy urug`lantirishga suv chiqarish
69	Riboxodnie i ribozashitnie soorujeniya	Baliqlar o`tishiga va himoyasiga mo`ljallangan inshootlar
70	Proektno-smetnaya dokumentasiya	Loyiha-smeta xujjatlari
71	Dvux stadiynoe proektirovanie	Ikki bosqichli loyihalash
72	Protivomalyariynie meropriyatiya rib	Bezgakka qarshi davolash choralari
73	Les ochistka zemel`	Erni o`rmondan tozalash
74	Riboxozyaystvennoe	Suv omborini baliq xo`jaligiga

	osvoeniya vodoxranilisha	rivojlantirish
75	Usherbi ribnomu xozyaystvu	Baliqchilik xo`jaligiga etkaziladigan ziyonlar
76	Zakonomerniy proses	Qonuniy jarayon
77	Tendensiya k nestosionarnosti	Noturg`unlikka intilish, moyillik
78	Vodootvedenie	Suv chiqarish
79	Lokal`nie usherbi	Lokal, maxalliy ziyon, ma`lum bir joyga xos
80	Prioritetnaya osenka izmeneniy	O`zgarishlarning eng muxim (birinchi) bahosi
81	Naznachenie POM	Tabiatni qo`riqlash choralarining maqsadi, vazifasi, burchi
82	Uchet neformal`nix trebovaniy	Norasmiy talablarni xisobga olish
83	Realizasiya prinyatogo varianta POM	TKCh qabul qilingan variantini amalga oshirish
84	Vklad i-go svoystvo	i - xususiyatli qo`shilish
85	Inventarizasiya istochnikov zagryazneniya	Ifloslovchi manbalarni hisobga olish (inventarizasiyalash)
86	Analiz isxodnix dannix	Berilgan (ma`lum) kattaliklarning tahlili
87	Nabori variantov VOM	SMCh variantlari to`plami
88	Konservativnaya veshstva	Eskilikka (konservativ) taalluqli modda
89	Bioximicheskoe okislenie	Bioximik okislanish
90	Genezis	Xosil bo`lish, paydo bo`lish
91	Estuariya	Bir tarmoqli ko`rinishda

		daryoning okeanga quyilish joyi
92	Visotniy poyas	Baland mintaqa
93	Umerenniyy poyas	Mo``tadil mintaqa
94	Tropicheskiy poyas	Tropik mintaqa
95	Anion	Manfiy zaryadlangan ion
96	Trofioeti	To`yimli moddalar, ozuqa
97	Bapronosti	Biologik tozalik
98	Umerenniyy klimat	Mo``tadil iqlim
99	Sedimentasionnie processi	Suvda suzuvchi moddalarning cho`kish jarayonlari
100	Indeks trofik	To`yimli moddalar indeksi
101	Veksel`	Qarz xujjati
102	Kationi	Musbat zaryadlangan ion

QISQARTIRILGAN SO`ZLAR RO`YXATI

1. AES –atom elektr stansiyalari.
2. AR – avtomat-regulyator (rostlagich).
3. GES – gidroelektr stansiyalari.
4. GEO – gidroenergetik ob`ektlar.
5. GE – gidroenergetika.
6. GEK – gidroenergetik qurilmalar.
7. GAES – gidroakkumulyasion elektr stansiyalar.
8. GT – gidrotexnika.
9. GRES – Davlat rayon elektrstansiyasi.
10. GU – gidrouzel.
11. GTO – gidrotexnik ob`ektlar.
12. GTI – gidrotexnik inshootlar.
13. GEOE – gidroenergetik ob`ektlar ekologiyasi.
14. EOSS – er osti suvlari satxi.
15. ME – muxandislik ekologiyasi.
16. IES – issiqlik elektr stansiyalar.
17. KES – kondensasion elektr stansiyalar.
18. KGES – kichik gidroelektr stansiyalar.
19. LMT – landshaft muxandislik tarmog`i.
20. NS – nasos stansiyalari.
21. NSS – normal suv sathi.
22. RBK –ruxsat berilgan kattalik.
23. SX – suv xo`jaligi.
24. SMCh – suvni muhofazalash choralari.
25. SO – suv ombori
26. TIA – texnik iqtisodiy asoslash.
27. TTT – tabiiy-texnik tarmoq.
28. TKDK – tabiatni qo`riqlash Davlat komiteti.
29. TIK – texnik-iqtisodiy ko`rsatkichlar.
30. TKCh – tabiatni qo`riqlash choralari.
31. TSO – tartibga solish organi.
32. TSOB – tartibga solish ob`ekti.
33. TMCh – tabiatni muhofazalash choralari.
34. TSS – toshqin suv satxi.
35. ES – elektr stansiyalari.
36. ET – ekologik tizim.
37. EM – ekologik muammo.
38. EXM – elektron xisoblash mashinasi.
39. EE – ekologik ekspertiza.
40. EET – elektroenergetika tarmoqlari.
41. IOBSS –yuqori b`ef suv satxi.
42. ChEK- chegara etilgan konsentrasiya.
43. QTEM – qayta tiklanuvchan energiya manbalari.
44. QN – qonun normalari.
45. QBSS – quyi b`ef suv satxi.
46. QTEME –qayta tiklanuvchan energiya manbalari ekologiyasi.
47. QSS – qo`zg`almas suv satxi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. Vodoxranilisha. - M.: Misl', 1987. 325 s.
2. Borodavchenko I.I. i dr. Oxrana vodnix resursov. -M., 1989. 420 s.
3. Burigin V.A., Marsinkovskaya M.I. Uzbekistonda tabiatni muxofaza qilish. Toshkent, 1980. 224 b.
4. Vasil'ev I.O.S. Vliyanie plotin i vodoxranilish na okrujayushuyu sredu. - M., 1982. 42 s.
5. Vasil'ev I.O.S. Oxrana prirodi i gidroenergetika. - V kn.: Rasional'noe ispol'zovanie prirodnix resursov i oxrana okrujayushey sredi. - L.: 1987. 216 s.
6. Vasil'ev I.O.S., Xrisanov N.I. Ekologiya ispol'zovaniya vozobnovlyayushixsya energoistochnikov. - L.: 1991. 342 s.
7. Vasil'ev I.O.S., Xrisanov N.I. Ekologicheskie aspekti gidroenergetiki. - L.:1984. 248 s.
8. Vasil'ev I.O.S., Kukushkin V.A. Ispol'zovanie rek i vodoemov v selyax rekreksii. - L.: 1988. 306 s.
9. Vasil'ev I.O.S., Shavelev D.S. Ob opredelenii effektivnosti gidroenergeticheskix ob'ektov s uchetom prirodooxrannix meropriyatiy. - Izv. Vuzov. Energetika, 1988, N2.
10. Vel'ner X.A. Formirovanie kachestva vodi v vodoemax i injenernie metodi oxrani vodoemov ot zagryazneniya. V kn.: Kachestvo vodi rek i vnutrennix vodoemov. -M., 1982.112 s.
11. Dvinskix S.A. i dr. Vliyanie vodoxranilish na okrujayushuyu sredu. Ucheb, posobie. Perm', 1991. 294 s.
12. Jukinskiy V.N., Oksinyuk O.P. Metodologicheskie osnovi ekologicheskoy klassifikatsii kachestva poverxnostnix vod sushi // Gidrobiologicheskij jurnal. 1983. T.19, N2. S. 59-67.
13. Zarubaev N.V. Kompleksnoe ispol'zovanie i oxrana vodnix resursov. - L., 1986. 207 s.
14. Izrael' R.A. Ekologiya i kontrol' sostoyaniya prirodnoy sredi. - L.: Gidrometeoizdat, 1984. 334 s.
15. Muxammadiev L.M. Tabiat muxofazasi va ekologiya. Toshkent, 1966. 186 b.
16. Obrezkov V.I. i dr. Gidroenergetika.-M.: 1981.605 s.
17. Muxammadiev M.M., Tashmatov X.K. "Qayta tiklanuvchan energiya manbalari ekologiyasi" fanidan tajriba va amaliy ishlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2001. 28 b.
18. Odum E.R. Ekologiya, v 2^x t. Per s ang. - M.: Energiya; 485 s.
19. Sokolova L.P., Matveeva N.P., Brizgalo V.A., Brajnikova L.V. Sovremennoe sostoyanie metodov osenki i kachestva poverxnostnix vod sushi // Gidrometeorologiya. Ser. Kontrol' zagr. prir. sredi. Obz. inf. Vip. 1. Obninsk, 1985. S.1-47.
20. Stadniskiy G.V., Radionov A.N. Ekologiya. - M.: 1988. 324 c.
21. Fedorov M.P. Ekologicheskaya bezopasnost' gidroenergeticheskix ob'ektov novogo pokoleniya // Gidrotexnicheskoe stroitel'stvo, 1992, N10. S. 27-29.
22. Fedorov M.P., Shilin M.B. Osnovnie napravleniya razvitiya i metodologicheskoe znachenie sovremennoy ekologii. // Elektronnaya texnika. 1992. Ser. 8. Vip 5 (142).s. 11-12.
23. Fedorov M.P., Shilin M.B., Ivashinsov D.A. Ekologicheskij injiniring v gidrotexnike. - S.Pb.: 1995. 178 s.
24. Fedorov M.P., Shilin M.B., Rolle N.N. Ekologiya dlya gidrotexnikov. - S.Pb.: 1992. 80 s.
25. Xrisanov N.I., Rolle N.N. O svyazi ekologicheskix pokazateley s gidravlicheskimi processami energeticheskix gidrouzlov. - Izv. VNIIG im. B.E.Vedeneeva. 1983. N168.
26. Xrisanov N.I. O prognozirovanii vodnogo rejima obvalovannix uchastkov v zone vliyaniya vodoxranilish. - Trudi LPI, 1981, N375.
27. Shavelev D.S. i dr. Ob oxrane sredi stadii proektirovaniya gidrouzlov s vodoxranilishami. - Trudi koord. soveshaniy po gidrotexnike, 1987, vip. 122.
28. Odum E.P. Fundamentals of ecology. Third edition. London - Toronto, 1981.

29. Vasiliev J.S., Fedorov M.P., Kasparov N.A. Local changes of natural conditions during HPS construction in different climatic areas. – Pros. XX IAHR Congress. Moscow, 1987.
30. Votruba L. Vodohospodarske soustavy. – Praha, 1989.
31. [http:// po.Pssr. To// news](http://po.Pssr.To//news).
32. [http:// www.yandex.ru](http://www.yandex.ru).
33. [http:// www.necin.som.Uz/netradic.energy](http://www.necin.som.Uz/netradic.energy).
34. [http:// www.yandex.ru.Fegi.ru/ecology/](http://www.yandex.ru.Fegi.ru/ecology/)
35. Muxammadiev M.M., Tashmatov X.K. Sbornik zadach po kursu «Energoakkumuliruyushie ustanovki». Uchebnoe posobie. Tashkent, TashGTU, 2004. 98 s.

Kirish..... 3

BIRINCHI BO`LIM

SUV ENERGETIKASI VA MUHANDISLIK EKOLOGIYA SI

- 1.1. Ekologiya to`g`risida umumiy ma`lumotlar..... 6
- 1.2. Gidroenergetikaga tegishli termin va ushunchalar..... 9
- 1.3. Suv ombori ekologiyasi..... 12
- 1.4. Gidroenergetik ob`ektlari atrofida modda va energiya aylanishi..... 16
- Nazorat navollari..... 19

IKKINCHI BO`LIM

GIDROENERGETIK OB`EKTLAR VA TABIIY MUXITNING O`ZARO TA`SIRI

- 2.1. Gidroenergetik qurilish davrida ekologik o`zgarishlar klassifikatsiyasi va xarakteristikalar..... 20
- 2.2. Gidroelektr stansiyalar suv omborini yaratishda ekologik o`zgarishlar mezoni..... 22
- Nazorat savollari..... 29

UCHINCHI BO`LIM

GIDROENERGETIK QURILMALAR SUV OMBORI- ATROF MAYDON TARMOG`I EKOLOGIK SHAROITI SHAKLLANISHI

- 3.1. Gidroenergetik qurilmalar suv havzalari xillari.... 30
- 3.2. Suv ombori zonasida iqlim o`zgarishi..... 32
- 3.3. Cuv havzalarida suv sifatining shakllanishi..... 36
- 3.4. Suv ombori rejimini ekologik boshqarish asoslari..... 40
- Nazorat savollari 43

MUNDARIJA

TO`RTINCHI BO`LIM

**GIDROENERGETIKADA TABIATNI MUHOFAZALASH
ChORALARINI ASOSLASH**

- 4.1. Tabiatni muhofazalash choralari guruhlash..... 42
4.2. Gidroenergetik ob`ektlaridan biogen elementlar chikishini
aniqlash uslubi..... 45
4.3. Tabiatni muhofazalash choralari sarflanadigan xarajatlar
samaradorligini aniqlash..... 47
Nazorat savollari..... 49

BESHINCHI BO`LIM

**GIDROENERGETIKA QURILISH MUSTAHKAMLIGI VA
EKOLOGIK OQIBATLARI**

- 5.1. Gidroenergetika qurilish mustahkamligi va ekologik
xavfsizligi..... 50
5.2. Gidroelektrostansiyalar va boshqa elektrostansiyalarni
ekologik taqqoslash asoslari.....54
5.3. Gidroenergetik ob`ektlar loyixasini bajarishda ekologik
ekspertiza masalasi.....62
5.4. Energetik ob`ektlarni ekologik asoslashning me`yoriy
bazasi.....70
5.5. GES loyixasini tuzishda ekologik oqibatlarining
xisobi.....71
5.6. Suv energetikasining tabiiy muhitga ta`sirini baholash va
uning muxofazasini tanlash.....74
Nazorat savollari84

OLTINCHI BO`LIM

**KICHIK SUV MANBALARINI ENERGETIK
O`ZLASH TIRISHNING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

- 6.1. Kichik suv manbalarida ekologik o`zgarishlar.....85
6.2. Kichik gidroelektr stansiyalar iqtisodiy
ko`rsatkichlari..... 86
Nazorat savollari.....87
Xulosa.....88
Ilova..... 89

Gidroenergetik ob`ektlar ekologiyasi faniga oid termin-
lug`atlar..... 92
Qisqartirilgan so`zlar ro`yxati..... 97
Adabiyotlar ro`yxati..... 102