

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

**A. Batyrow
G. Akgaýew
B. Muhammedowa**

Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy

Hünär: “Gidrogeologiýa we inžener geologiýasy”

Aşgabat 2010

Sözbaşy.

Biziň ýurdumyzda Beýik Galkynyşlar we Täze özgertmeler zamanasynda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Türkmenistanda durmuş-ykdysady özgertmeleriň 2030-njy ýyla çenli “Baş ugry” Milli Maksatnamasynyň” esasynda halkyň hal ýagdaýyny, saglygyny gorap saklamak maksady bilen arassa içimlik agyz suwy, şypahanalary bejeriji mineral suwlar bilen, senagaty gerek mukdarda çig mal resurslary, ýangyç bilen üpjün etmek esasy üns merkezinde durýan meselelerdir.

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy” ylmyň maksady –ýurdymyzyň ilatyny içimlik arassa agyz suwy bilen üpjün etmek maksady bilen süýji ýerasty suwly ýataklaryň gorlaryny gözläp tapmak we ony alyp ulanmak üçin hiliniň bahalarynyň barlaglaryny geçirmekden ybaratdyr.

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy” ylmy “Gidrogeologiýa”, “Geologiýa” “Ýerasty suwlaryň dinamikasy”, “Teýgumlaryň mehanikasy”, “Gidrogeohimiýa” ylmlary bilen baglanşykly ösýändir.

Kitabyň birinji bölümünde gidrogeologiýanyň umumy soraglaryna, ýagny ýerasty suwlarynyň gurluşy, himiki düzümi, fiziki häsiýetleri we suw saklaýjy dag jynslarynyň zire düzümi, mehanik häsiýetlerini, şeýle hem ýerasty suwlaryň täsirinden döreýän geologik hadysalar öwrenilýär.

Kitabyň ikinji bölümünde dag jynslarynyň suwa tabyn hasiýetlri, dag jynslarynda suwlaryň hreketiniň görnüşleri we kanunlary, dag jynslaryň süzülme, syzyş we suwgeçiş kofisentleri barada düşünje berilýär.

Kitabyň üçinji bölümünde suwalyjy desgalar suw akyp gelmesini kesgitleýän faktorlary we suwalyjy desganyň sanitar gorag guşaklary barada giňişleýin durlup geçilýär.

Kitap “Gidrogeologiýa we inžener-geologiýasy” hünärinde okaýan talyplara okuw kitaby hökmünde ulanmaga niýetlenendir.

Giriş.

Gidrogeologiya - Ýer togalagynyň ýerasty suwlaryny, olaryň ýeriň gabygynda ýaýrawyny, ýatýş şertlerini, hereketini, düzümini we häsiýetlerini, dag jynslary bilen özara täsirleşme prosesini, hojalykda ulanylmak mümkinçiliklerini öwrenýän ylymdyr.

XX asyryň ikinji ýarymynda gidrogeologiya maglumat gaznasynyň baýlaşmasynyň netijesinde özüniň täze ösüş tapgyryna girdi. Ol amaly nukdaýnazardan öwrenilýän taglymatdan binýady ylma öwrülip başlady. Gidrogeologianyň öwrenýän obýekti diňe ýerasty suwlar däl-de tutuş ýerasty gidrosfera bolmaly diýen düşünje döredi.

Giňeldilen manyda gidrogeologianyň kesgitnamsy şeýle berilýär: “Gidrogeologiya – ýerasty gidrosfera hakyndaky, onuň gelip çykyşy, ösüş taryhy, düzümi, giňişlikdäki ýaýrawy we kemala gelişi, ýer gabygyndaky beýleki gurşawlar bilen täsirleşmesi, goragy, dolandyrylyşy we ulanylyşy hakyndaky ylymdyr”.

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlaglary” ylmy ýerasty suwlaryň gençlerini talaba laýyk ulanmak, artykmaç çykadjylaryň harçlanmagynyň önüni almak üçin gidrogeologik şertleriň öwrenilişi, şol sanda ýerasty suwlaryň gözlegleri, barlaglary kem-kemden jikme-jikleşdirilýän yzygiderli tapgyrlar boýunça alnyp barylýar, şeýlelik bilen gidrogeologianyň maksady we wezipeleri goýlan meselä we geçirilmeli işleriň tapgyryna laýyklykda kesgitleýär.

Ýerasty suwlaryň gözleg tapgyrlarynyň maksady – garalýan sebitde gelejekde ulanarlyk derejede içgin öwrenilmäge mynasyp ýerasty suwlaryň kysymlarynyň, suwly gatlaklaryň barlygyny-ýoklugyny, ýerleşýän ýerini anyklamak. Tapgyryň wezipesi - garalýan ýerde ulanarlyk ähmiýeti bolan suwly gatlagyň (meýdançanyň) barlygyny-ýoklugyny kesgitlemäge mümkinçilik berýän maglumatlary toplamakdan ybaratdyr.

Gidrogeologik barlaglar – ýörite buýurmalaryň esasynda hojalyk bähbitleri üçin ulanylmak gelejegi bar bolan ýerde geçirilýär. Barlagyň maksady – meýdançanyň (ýerasty suw ýatagynyň) geologik-gidrogeologik şertlerini anyklamak.

Barlag tapgyrynyň önünde goýulýan wezipeler şulardan ybarat:

- barlanýan ýerde suwly toplumuň, suwly gatlagyň iň amatlysyny (amatly bölegini) saýlamak;
- ýerasty suwlaryň kemala gelmeginde esasy orun eýeleýän çeşmeleri anyklamak;
- suwalgyçlaryň ýerleşdirilmeli ýerlerini we ýerleşdiriliş kadasyny kesgitlemek;
- ýerasty suwlaryň hilini kesgitlemek.

Aýry-aýry şertlerde gidrogeologik işleriň önünde goşmaça wezipeler goýlup bilner. Mysal üçin, senagat ýerasty suwlaryň barlagynda şeýle wezipeler goýulýar:

- ýerasty suwlardan peýdaly düzümleri çykaryp almagyň ýoluny esaslandyrmak;
- senagat akyndylaryny hil we mukdar taýdan bahalamak we ony aýyrmagyň usulyny kesgitlemek.

I. Umumy bölüm

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlaglary” ylymyňnyň manysy, mazmuny, çözüň meseleleri we beýleki ylymlar bilen arabaglanyşygy.

1. Dersiň maksady we wezipeleri

Ýerasty suwlary gymmatbaha we ýaşaýyş üçin möhüm peýdaly gazma baýlykdyr. Onuň gorunyň kemelmegi güýçli depginde artýar. Uzak ýyllaryň dowamynda ýygňalan gözegçilikleriň, tejribeleriň, maglumatlaryň, tilsimatlaryň we usullaryň kömegi bilen adamzady gerek mukdardaky suw bilen üpjün etmeklik wezipesi esasy zatlaryň biri bolup durýar.

«Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlaglary» dersiniň maksady-dürli gidrogeologik,geologik,geomorfologik şertli sebitlerde, dürli giňişliklerde, çuňluklarda ýerleşýän ýerasty suwlary gözläp tapmak, onuň hilini we mukdaryny kesgitlemekden ybaratdyr.

Ýerasty suwlaryň gorlaryny gözläp tapmak, goruna baha bermek baradaky ylmyň esasy F.P. Sawarenskiý goýdy. Onuň pikirine görä gor (resurs) – islendik etrabyň,sebidiň suw düzümine akyp gelip goşulýan suwlaryň mukdary. “Resurs” we “zapas” – ``gory`` we “ätiýaýyk mukdary” adalgalaryň üstünde uly jedelleşmeler bolup, şol jedeliň netijesi boýunça birnäçe alymlar: G.N Kamenskiý, F.M Boçwer., N.A Plotnikow., L.S. Ýazwin, N.N. Bindenman we başgalar: “ýerasty suwlaryň tebigy gory” adalgany kabul etdiler, şoňa esaslansak, ``gor``– ýerasty suwlar bilen üpjün edilen sarp bolan,akyp gelen suwuň mukdary. L.S. Ýazwiniň kesgitlemesine görä: ýerasty suwlary ``tebigy gory``: - bu tebigy şertlerde atmosfera ygallarynyň, derýa, köllerden syzylmagyň, ýokarky, aşaky gatlaklardan syzlyp geçen suwlaryň mukdary.

Bu kesgitlemäni şeýle suw deňlik deňlemesi görnüşinde:

$$Q_{i_1} + Q_{i_2} + \dots + Q_i = Q_{s_1} + Q_{s_2} + \dots + Q_{s_j}$$

aňladylýar.

Q_{i_1} - ýerasty suwlaryň ýymitlenişiniň görnüşü.

Q_{s_j} - ýerasty suwlaryň sarp bolýan görnüşü.

2. Dersiň beýleki ylymlar bilen arabaglanyşygy.

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlaglary” dersi Gidrogeologiyanyň aýratyn bir ugry bolmak bilen iň wajyp işleri ýerine ýetirýär, hususanda her bir önümçiligiň dürli hilli, dürli mukdardaky suwy talap etýändigini nazarda tutsak, onda Gidrogeologiyanyň iň bir özeni bolan ýerasty suwlaryň goruny gözläp we barlap onuň möçerini we hilini kesgitleýär. Ol: “Ýerasty suwlaryň dinamikasy”, “Struktura geologiyasy”, “Suw üpjünçiligi”, ýaly dersler (ylymlar) bilen ýakyn arabaglanşykda. 1954-nji ýylda Garagum derýasynyň gurluşygy bilen baglanyşykly, ekin meýdanlarynyň köpçülikleýin ulanylyp başlamagy ýerasty suwlarynyň halk hojalygynyň ähli pudaklarynda dürli mukdarda ulanylmagy ýerasty suwlarynyň mukdaryny, hilini kesgitlemek we dolandyrmak zerurlygy bilen baglanyşykly bu ylymyň güýçli depginde ösmegine getirdi. Halk hojalygynyň we oba hojalyk ekin meýdanlaryny suw bilen üpjün etmekde, balyk hojalyklarynda, suw sport çärelerinde, ýylylyk elektrik beketlerinde, durmuşy hajatlarda we ş.m. ýerasty suwlary köp mukdarda ulanylýar.

M.I. Lwowiçiň hasabatyna görä:

- 1) Dünýä ummanynda – 1mln. 370müň 323km³; 2) ýerasty suwlarynda – 60000km³; 3) buzluklarda – 24000km³; 4) köllerde – 280 müň; 5) toprak çygynda – 85 müň; 6)

atmosfera buglarynda – 14 müň; 7) derýa suwlarynda 1,2müň km^3 möçberde suwuň mukdary jemlenendir.

Uzak ýyllaryň dowamynda hojalyk bähbitleri üçin ulanylanlygy sebäpli XX asyryň ortalaryna çenli gidrogeologiýa amaly ylym görnüşinde ösüp kemala gelýär. XX asyryň ikinji ýarymynda adamyň geologik gurşawa, şol sanda onuň aýrylmaz bölegi bolan ýerasty suwlara, täsiri jyda artanlygy sebäpli gidrogeologiýanyň nazary düzgün-kadalaryny işläp düzmegiň wagty ýetýär. Bu zerurlyk ýerasty gidrosferanyň hut özüni amatly ulanmak bilen, şeýle-de tebigy prosesleriň, şol sanda dürli gazma baýlyklaryň kemala gelip toplanmagynyň we dargamagynyň ýerasty gidrosfera bilen täsirleşmesi netijesinde bolup geçýänligi bilen düşündirilýär.

Agzalan ýörelgelerden ugur alnyp, häzirki döwürde gidrogeologiýanyň düzümlerini 2 topara: nazary we amaly toparlara bölýärler. Gidrogeologiýanyň nazary bölümlerine gidrogeodinamika, gidrogeohimiýa, gidrogeotermiýa, sebitleýin gidrogeologiýa we paleogidrogeologiýa degişlidir.

Gidrogeodinamika – ýerasty suwlaryň hereketiniň kanunlaryny, gidrodinamiki düzgüniniň we gençleriniň kanunylyklaryny öwrenýär.

Gidrogeodinamika geologik gurluşyň we ýerasty akymyň kesgitli şertlerine baglylykda ýerasty suwlaryň hereketiniň hemme görnüşlerini: süzülmäni, konweksiýany, diffuziýany, osmosy, kapillýarlar boýunça hereketini we başgalary öwrenýär.

Gidrogeohimiýa – ýerasty gidrosferada himiki elementleriň göçüp-gonmasyny we ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň kemala gelmesini öwrenýär. Gidrogeohimiki barlaglar ýerasty suwlaryň hilini önünden çaklamaga mümkinçilik berýänligi, esasan hem Ýeriň ekologik şertleriniň ýaramazlaşýan wagty aýratyn bellemäge mynasypdyr.

Gidrogeotermiýa – dag jynslarynyň termiki häsiýetlerini we ýerasty suwlaryň üsti bilen ýylylyk geçirilişini

öwrenýär. Ol gidrogeologiýanyň içinden täzerak saýlanyp çykarylýan düzüm bölegidir.

Ýer togalagyndaky suwuň köp dürlüligi we çylşyrymlylygy sebäpli suwy köp sanly ylymlar öwrenýärler. Olaryň sanyna gidrogeologiýadan başga okeanologiýa, gidrologiýa, meteorologiýa, glýasiologiýa, gidrawlika, şeýle-de mineralogiýa, wulkanologiýa, toprak öwreniş, petrografiýa girýärler.

Bulardan başgada gidrogeologiýa geologik ylym bolany sebäpli umumy geologiýa, geomorfologiýa, dinamiki geologiýa, gazma baýlyklaryň ýataklary baradaky taglymat bilen ýakyn baglydyr.

Geologik ylymlar bilen gidrogeologiýany ilkinji nobatda ýerasty suwlaryň dag jynslary bilen ýakyn baglylygy we ulanýan usullarynyň umumylygy birleşdirýär.

Gidrogeologiýanyň mineralogiýa we petrografiýa bilen baglylygy – ýerasty suwlaryň we olary öz öýjük-jaýryklarynda saklaýan dag jynslarynyň arasynda çylşyrymly täsirleşme bolup geçýär. Hereketdäki suwuň eredijilik ukyby dag jynslarynyň düzümine baglylykda gowşap ýa-da güýçlenip bilýär. Suwda kömürturşy gazy dörese, suwuň hekdaşlaryny eredijilik ukyby düýpli artýar. Eger basyş peselip, kömürturşy gazy çykyp gitse, onda suw ergininden trawertin, kalsit ýaly minerallar emele gelýär.

Petrografiýanyň we litologiýanyň gidrogeologiýa täsiri dag jynslarynyň zire düzüminiň, öýjüklik-böwşenliginiň suwly we suwabent gatlaklaryň ýaýrawyny, suw sygymyny, suwuň hereketiniň tizligini kesgitleýänliginde.

Geomorfologik şertler ýerasty suwlaryň ýatys çuňlugyny, hereket ugruny kesgitleýär.

Gidrogeologiýanyň tektonik şertler bilen baglanyşygy ýerasty suwlaryň işjeň hereketiniň köp ýagdaýlarda tektoniki bozulmalar bilen çäklendirilýänligindedir.

Geologik ylymlaryň içinde gidrogeologiýa iň ýakyny-inžener geologiýasydyr. Ilkinji nobatda ýerasty suwlaryň

ýatýan çuňlugynyň, himiki düzüminiň inžener geologik şertleriň in wajyp düzümligini bellemeli. Suwdan doýgun teýgumlaryň berkligi pes bolýar, çökme ukyby artýar, seýsmiki täsirlere durnuklylygy peselýär. Suwdan doýgun ýagdaýa geçen teýgumlarda yzgarlamadan çökme suwýarsuwlary, yzgarlamadan çişme ýaly geologik prosesler bolup geçýär, ýerasty suwlaryň derejesiniň pasyllaýyn üýtgeýän çuňluk aralygynda suwuň iýijilik täsiri düýpli artýar we ş.m.

Geologik däl ylymlaryň içinde gidrogeologiýa in ýakyn durýanlary gidrologiýa, meteorologiýa, klimatologiýadyr. Bu ýerde agzalan ylymlary özara baglaýan zat olaryň öwrenýan kanuny – suwuň tebigatdaky aýlanyşygy bolýar. Şol sebäpli, islendik ýerde ýerasty suwlaryň balansy öwrenilende agzalan ylymlaryň degşirilen maglumatlaryny ulanmaly bolýar.

Tebigy ylymlaryň sütünleri bolup hyzmat edýän fizika, matematika we himiýa gidrogeologiýanyň içinden eriş-argaç bolup geçýär. Hususan-da fizikanyň kanunlary ýerasty suwlaryň hereketi öwrenilende, himiýa-suwuň himiki düzüminiň kemala gelişi, üýtgewi kesgitlenende, matematika-gidrogeologik maglumatlar statistik usullar bilen işlenip rejelenende, ýerasty suwlaryň hereketiniň san bahaly modelleri düzülende has giňden ulanylýar.

Gidrogeologiýa ugurdaş ylymlaryň usullaryndan giňden peýdalanmak bilen hem özüniň, hem ýakyn ylymlaryň mazmunyny çuňaldýar we baýlaşdyrýar. Öz wagtynda gidrogeologik düşüňjelerden ugur alnyp, toprak öwrenişden teýgum öwreniş, geologiýadan inžener geologiýasy döräpdi.

Ýerasty suwlar hakdaky maglumatlary ulanmak zerurlygy jemgyýetiň we hojalygyň hemme pudaklaryna diýen ýaly degişlidir.

Ilkinji nobatda agyz-hojalyk, tehniki suw üpjünçilikde (oba hojalykda, gurluşykda, senagatda) ýerasty suwlar uly orun eýeleýär.

Saglygy saklaýyşda ýerasty suwlaryň dermanlyk, melhemlik häsiýetleri ulanylýar. Himiýa senagatynda ýerasty suwlar düzüminden peýdaly baýlyklary (ýod, brom, dürli duzlar we ş.m.) almakda ulanylýar.

Nebit-gaz pudagynda ýerasty suwlaryň düzümleri gözleg alamatlary bolup hyzmat etse, nebit-gaz ýataklary özleşdirilende önümlü gatlaklary suw almaz ýaly çäreler görülmeli bolýar we ş.m.

Köp ýagdaýlarda ýerasty suwlaryň zyýanly täsiri bolýar. Suw-tehniki, ýerasty desgalar gurlanda, şäher hojalygynda, suwarymly ekerançylykda ýerasty suwlaryň garşysyna göreş çäreleriniň amatly çözgütlerini kesgitlemek, amala aşyrmak uly maýa goýumlaryny talap edýär.

Soňky döwürde dürli ýurtlarda täze gurluşyk meýilleşdirilende, taslananda, öňden ulanylan jaýlar, desgalar, hojalyklar dolandyrylanda geoeologik şertleriň talaba laýyk saklanylmalydygyna uly üns berilýär, şu maksat bilen tapgyrly ýa-da dowamly geoeologik barlaglar geçirilýär. Bu ýerde ýerasty suwlaryň şol geoeologik şertleriň in wajyp görkezijileriniň biri bolýanlygyny ýatlamaly.

3. Dersiň ösüş taryhy barada maglumat.

Garagum derýasynyň bol suwunyň Howuzhan düzlüğine gelmegi bilen pagtadan we beýleki oba hojalyk ekinleriniň bol hasyly boz ýerlerden alynýar. Türkmenistanyň ilatyny ýokary hilli agyz suwy bilen üpjün etmek maksady bilen ýerasty süýji suwlaryň gorralaryny 2010-njy ýyla çenli gije-gündizde 3795,0 müň m³ we 2020-nki ýyla çenli gije-gündizde 4400, 5 müň m³ çenli artdyrmak bellenýär.

2020-nji ýyla çenli mineral suwlaryň gorralaryny hem artdyrmak göz önünde tutulýar. 2005-nji ýyla çenli gije-gündizde 13000 m³ 2010-njy ýyla çenli gije-gündizde 17500 m³; 2015-nji ýyla çenli gije-gündizde 20000 m³; 2020-nji ýyla çenli 20500 m³-a barabar bolar diýip çaklama berilýär.

Türkmenistanda süýji gowşak duzlaşan we duzly suwlaryň 211 ýatagy bar. Türkmenistanda hojalyk-agyz suw üpjünçiligi üçin, ýerasty süýji suwlaryň gorlarynyň çaklanýan we ulanylýan möçberi gije-gündizde 9426, 2 müň ton, şol sanda ulanylýan gorlar gije-gündizde 3374, 1 müň tonna barabar.

4. Ýerasty suwlaryň halk hojalygynda ulanylyşy.

Ýerasty suwlary – gazma baýlyklaryň çeşmesi hökmünde-de seredilýär. Düzümünde peýdaly komponentlerin senagat ahmietetli mukdary bolan we takyk geologik sertlede emele gelen, ykdysady taýdan almaga we senagata ulanmaga maksada laýyk gelyan suwlara senagat suwlary diýilýar. Hidrotermal cig mallary hokmunde dünýäniň köp yurtlarynda: meselem, nahar duzy, iod, brom, kaliý, magniý, litiý, rubidiý, bor, germaniý, kislород, kükürt, uran ýaly elementler suwda eretmek arkaly gidrotermal usulynda alynýar we elektron atom elektrotehnikada, durmuşy hajatlarda ulanylýar .

Derman-mineral suwlar diýilip- düzüminde yokary mukdarda durli mineral, organik birlesmeler we gazlar, ya-da haysy hem bolsa aýratyn fizik hasiýetli (radioaktiwlik, yokary temperatura we s.m.) bolan, sol sebapli hem adam bedenine yaramly bejeriji hokmunde tasir edyan suwlara aydylyar.

Bejergi üçin himiki, ion duzumli, umumy minerallaşmaly, gaz, mikrokomponent duzumli we temperaturaly suwlar ulanylyar. Ondan başga ýerasty suwlary derman, bejeriji häsiýetleriniň barlygy üçin «Saglygy goraýyş we Derman senagaty ministrligi» tarapyndan edilýän talaplara gabat gelýän bolsa, onda bejeriji suwlary şpahanalarda kesel bejermek maksatlary bilen ulanylýar. Ýerasty suwlary içimlik agyz suwy hökmünde ulanylanda TDS 2874-82 edýän talaplaryna, kadalaryna gabat gelmeli.

Termal (gyzgyn) suwlar diýip – ýer gabygynyň yokarky böleginde emele gelen temperaturasy 35 °C yokary suwlara düşünilýär. Bu suwlar yerin icki gyzgynlygy bilen

gyzdyrylan we yatış sertleri boyunca: platforma we epinli sebitlere bolunyar. Temperaturasy agregat yagdaylaryna esaslanyp, gyzgyn suwlary:

1. Hususy termal temperaturasy yer ustune cykanda 100 °C cenli
2. Aşa gyzgyn (bug suw garyndy, gury bug) 100 °C yokary suwlara bölünýär.

Hususy termal suwlara: pes potensially 70 °C-dan 100 °C-e cenli gyzgynlykly suwlar degisli.

Aşa gyzgyn suwlar tebigy yyglyk goterijiler hokmunde ulanylyar.

Termal suwlar koplenç yokary derejede duzlaşan, anomal möçberde düzüminde peýdaly komponentleri saklayar. Bejeriji, senagat ahmiyetli birlesmeleri özunde jemleyar. Ondan basga ýyladys, energetiki ulgamlarda, himiki elementleri almakda ulanylyar.

Ýerasty suwlaryň emele gelişi we synplanşy

1. Ýerasty suwlaryň döreýşi

Gidrosfaranyň döremegi we ösmegi Ýeriň geologik taryhy bilen baglydyr. Ýerasty gidrosferanyň döreýşi gidrogeologiýanyň çylşyrymly we ýeterlik öwrenilmedik meseleleriniň biridir. Häzirki döwürde alymlaryň köpüsi atmosferanyň we gidrosferanyň döreýşi barada 1959 ý. A.P. Winogradowyň aýdan pikiri bilen ylalaşýarlar.

Oňa görä Ýer başda sowuk jisim (0.5-1% suwly daş we demir-daş meteoritlere çalymdaş), ol adiabatik gysylma we elementleriň radioaktiw dagamagy netijesinde bölünip çykýan ýylylygyň hasabyna Ýeriň ösüşiniň irki döwründe gyzýar. Ol döwürde bölünip çykýan energiýanyň mukdary häzirkisinden 8-9 esse köp ekeni. Ýeriň jisimleri gyzdrylmagyň täsirinden birtaraplaýyn ugrukdyrylan gabyklara bölünmek prosesi (mantiýanyň eremegi we gazyň aýrylmagy netijesinde Ýeriň ýüzüne suwly we ergin gazly çalt ereýän bazalt magmasy çykýar) bolup geçýär. Şeýlelikde, atmosferanyň we gidrosferanyň döremegi mantiýanyň jisiminiň ermeginiň we gazynyň aýrylmagynyň netijesidir. Gidrosferanyň ol wagtydaky ähli suwlary ýuwenil şejerelidir. Ýeriň ösüşiniň irki döwründe gidrosfara mukdar hem-de hil tarapyň çylşyrymly ewolýusiýa (öwrülşiğe) sezewar bolýar. Mümkün, irki poleozoýdan bäri Dünýä ummany düzümini düýpli üýtgetmän saklanyp gelýändir.

Gidrosfera döranden soň we ýer togalagynda suwuň uly aýlanyşygynyň ösmegi bilen ýerasty suwlaryň döremeginde duzly deňiz suwlardan başga ygallaryň süýji suwy hem gatnaşýar. Olar magmadan (otly erginden) döreýän ýuwenil suwlaryň buglarynyň goýlamasyndan emele gelýärler.

Ýerasty suwlaryň himiki düzümi suwlaryň dag jynslary, gazlar, organiki maddalar bilen çylşyrymly özara täsiri netijesinde taplanýar. Ol belli bir derejede Ýeriň gaty

gabygynyň geologik ösüş taryhyny görkezýär. Ýerasty suwlaryň döreýşi barada 4 nazaryýet bar: 1) infiltrasion (siňme); 2) kondensasion (goýalma); 3) sedimentasion (çökme); 4) ýuwenil.

Tebigy suwuň aýlanyşygyna işjeň gatnaşýan çalt suwçalşyk zolagyndaky süýji, şorurmyk suwlaryň esasy bölegi we käte duzly-şor suwlar infiltrasion şejereli suwlara degişlidir. Süýji suwlaryň kesgitli bölegi howaly zolakdaky buglaryň goýalmasyndan döreýär. Goýalyş suwlaryň az ygally sähralarda, çöllerde ähmiýeti uludyr.

Sedimentasion suwlar (gadymy basseýinlerde çökündi toplanmak prosesinde dörän deňiz şejereli suwlar) çuň artezian basseýinleriň çökündi jynslarynda ýaýrandyr we geologik möçberlikli wagtda suw aýlanyşygyna gatnaşýarlar. Olaryň ilkibaşdaky düzümi orun üýtge, metamorlaşmak prosesleriň, dag jynslarynyň, gazlaryň we organiki maddalaryň täsirinden düýpli üýtgändir.

Ýuwenil suwlaryň orny Ýeriň ösüşiniň irki döwürlerinde uludyr (başda Ýerdäki ähli suwlar ýuwenil suwlara degişlidir - A.P.Winogradow). Häzirki döwürde magmatik ojaklarda ýuwenil suwlaryň belli bir mukdary döreýär, emma ýerasty suwlaryň umumy balansynda olaryň paýy ujypsyzdyr.

Poleogidrogeologiýada giňden ulanylýan ýerasty suwlaryň şejereleri boýunça synplanyşy hem ünse mynasypdyr. Oňa görä ýerasty suwlary ýeriň jümmüşine ýokardan gelýän ekzogen we magmadan hem-de mantiýadan litosfera aşakdan gelýän endogen ýerasty suwlara bölünýär.

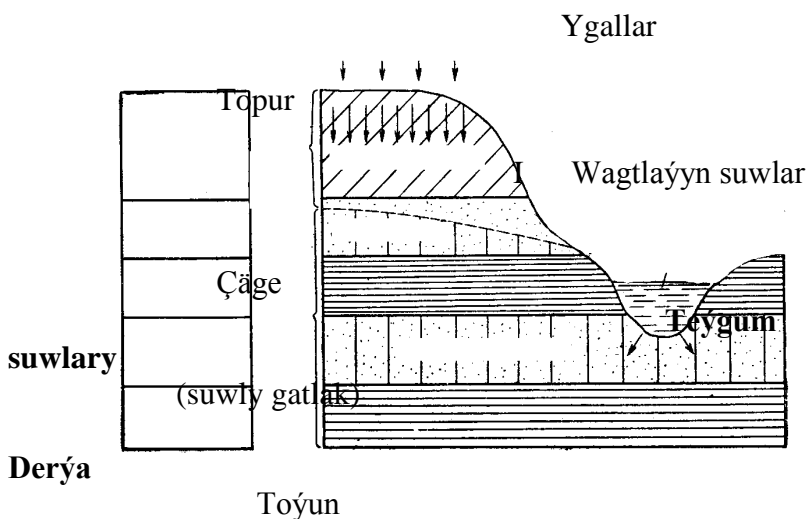
Ekzogen suwlara infiltrasion (şol sanda kondensasion) we sedimentasion, endogen suwlara bolsa, magmatik (ýuwenil) we metamorfik suwlar degişlidirler.

2. Ýerasty suwlaryň synplanýşy

Ýerasty suwlary ýatýş şertleri, döreýşi, gidrodinamik häsiýetleri, himiki düzümi, temperaturasy we beýleki aýratynlyklary boýunça dürli-dürlidir. Şoňa görä-de ýerasty suwlar dürli alamatlar boýunça synplanýar. Kâbir synplamalar (himiki düzümi, döreýşi, gidrodinamik häsiýetleri, temperaturasy we ş.m boýunça) degişli baplarda berilýär. Hâzir biz gidrogeologiyada giňden ulanylýan synplama-ýerasty suwlaryň ýatýş şertleri boýunça synplanýşyna seredeliň.

1 -njy surat.

Gidrosferadaky zolaklar we ýerasty suwlaryň



Gatlak ara suwlar

Toýun

(2-nji suwabent)

ýatýş şertlerine görä synplanýşy

I – howaly zolak; II – suwdan doýgun zolak

Ýe.W.Pinnekeriň hödürän synplamasyna görä ýerasty suwlar toparlara (gaty gabyň baş elementlerinde ýerasty suwlaryň ýerleşşi boýunça), bölümlere (dag jynslaryň suwdan doýgunlygyna görä), kysymlara (gidrawliki alamatlaryň esasynda), synplara (ýerasty suwlaryň ýatýş şertlerine görä), synpçalara (jynslaryň suw-kollektor häsiýetlerine görä) we aýratyn şertlere (tebigy ýagdaýyň aýratynlygyna) görä bölünýärler.

1948ý. A.M.Owçinnikow tarapyň ýerasty suwlaryň ýatýş şertlerine görä synplamasy işlenildi. Oňa görä ýerasty suwlar wagtlaýyn, teýgum we artezian suwlara bölünýärler (1-njy surat).

A.M.Owçinnikow we P.P.Klimentow tarapyndan ýatýş şertlerine, dyňzowyň häsiýetine, tertibiniň aýratynlygyna, döreýşine we halk hojalygyny ulanylyşyna görä ýerasty suwlaryň synplamasy özleşdirildi. Oňa görä ýerasty suwlar üç esasy kysyma (howaly zolakdaky suwlar, teýgum we artezian suwlar) bölünýär. Howaly zolakdaky suwlar adaty wagtlaýyndyr. Olar esasan ýaz aýlary iýmitlenişini amatly döwri döreýärler, ýeriň ýüzüne golaý ýerleşýärler. Olar howaly zolakdaky linza görnüşli suw süzdürijiligi pes jynslaryň üstünde toplanýar. Teýgum suwlary hem ýeriň ýüzünden uly bolmadyk çuňlukda ilkinji suwabent gatlagyň üstünde ýerleşýärler. Olar adaty dyňzowsyzdyr. Artezian suwlary dyňzowly, suwabent gatlaklaryň arasynda ýerleşendirler we ýaýraw meýdanlary giňdir. Eger olar suwabent gatlaklaryň arasynda suwdan doýmadyk gatlakda ýerleşen bolsa, onda olara dyňzowsyz gatlakara suwlar diýilýär.

3. Ýerasty suwlaryň ulanylyşyna görä synplanýşy.

Ýerasty suwlary ulanylyşyna görä agyz-hojalyk, tehniki, senagat, şypa (derman), ýyly (termal) suwlara bölünýärler.

Ýerasty suwlary agyz suwy, hojalyk maksatlary üçin giňden ulanylýar. Süýji suwlar suw üpjünçiligiň esasy çeşmesidir, olary başga maksatlar üçin ulanmaga rugsat berilmeýär. Agyz-hojalyk suw üpjünçiligiň çeşmesi bolup depginli suwçylyk zolagynyň ýerasty suwlary hyzmat edýärler. Süýji ýerasty suwlar ýeriň ýüzünden onlarça mert çuňlukda ýerleşendir, emma uly çuňlukly (300-500 we uly) etraplar hem bardyr.

Senagatyň we oba hojalygynyň dürli pudaklarynda ulanylýan suwlar tehniki suwlardyr. Olara bildirilýän talaplar önümçiligiň görnüşine we aýratynlygyna baglydyr. Tehniki suwlar agyz-hojalyk suwlardan tapawutlylykda ilki bilen talhlygyna görä baha berilýär.

Senagat suwlaryň düzüminde senagat ähmiýetli ergin peýdaly elementleriň (brom, ýod we başg.) belli bir mukdary bardyr. Bu suwlar örän haýal suwçalşyk zolagynda ýerleşýärler, duzlulygy ýokary (2-den 500-600 g/dm³ çenli), düzümi hlorly-natrili, temperaturasy 60-80⁰s ýetýär. Bu suwlar Türkmenistanda Balkan welaýatynyň çäginde duşýarlar we onuň düzümindäki peýdaly ýody, bromy alýarlar.

Şypa – درمان (mineral) ýerasty suwlaryň düzüminde biologik işjeň (aktiw) mikrokomponentleriň gazlaryň, radioaktiw elementleriň ýokary mukdary bar. Bu suwlar adamyň bedenine şypa beriji fiziologik täsir edýär. Olar ýeriň ýüzüne tebigy ýol bilen çeşmeler görnüşinde çykýarlar ýa-da guýularyň kömegi bilen açylýar. Türkmenistanda şypa suwlaryň baý gorlary bar (Arçman, Berzeňni, Köýtendag we ş.m.).

Termal suwlaryň temperaturasy 37⁰C ýokarydyr. Olaryň çuňlugy geologik struktura baglylykda dürli-dürlidir. Bu suwlar uly bolmadyk şäherçeleriň, oba hojalyk obýektleriň

ýylylyk üpjünçiliginde, energetik maksatlar üçin hem-de şypa suwy hökmünde ulanylýar. Biziň ýurdumyzda hem termal suwlar Köpetdagda, Köýtendagda duşýarlar.

4. Hidrogeologiýa ulgamlaryn garaýyş

Soňky onýyllyklarda geologiýada, inžener geologiýasynda we beýleki ylmlarda bolşy ýaly gidrogeologiýa hem ulgamlaryn garaýyş ornaşdyrylýar (Gawiç I.K., 1988 ý. we başg.).

Ulgamlaryn garaýyş ulgam (sistema) diýlen düşüňjä esaslanýar. Bu adalganyň dürli kesgitlemeleriniň barlygyna garamazdan, olaryň hemmesinde ulgamdaky elementleriň (hakyky ýa-da kalby zatlaryň, maddalaryň) içki gurluşynyň, hereket edişiniň bitewiligi, tertipleşen toplumy emele getirýänligi tekdarlanýar. Başgaça, islendik ulgamyň elementleri (düzümçeleri, ulgamçalary) öz aralarynda we dasky gurşaw bilen aralykda kesgitli gatnaşykda durýarlar.

Ýeriň gaty gabygy (litosfera) minerallardan, flýuidlerden (suw, nebit, gaz), janly maddalardan düzülýär. Agzalan düzümçeleriň her biriniň fiziki meýdany bar we olar özara gatnaşygy we täsirleşmäni saklaýarlar. Şu nukdaýnazardan litosfera tutuşlygyna ýa-da onuň haýsy-da bolsa bir bölegi geoulgam (geologik ulgam) diýilip atlandyrylýar. Şeýle bolanda ýerasty suwlar geoulgamyň bir ulgamçasy bolup hyzmat edýär.

Emma geologiýada litosferany köplenç dar manyda-gaty mineral maddadan düzülen geologik giňişlik görnüşinde kabul edilýär. Başgaça oňa geologik jisim diýilýär.

Geologik jisim - geogurşawyň öz çäginde geologik görkezijilerini üznüksiz saklaýan bölegidir. Bu ýerde geologik görkezijiler hökmünde şol geologik jisimiň araçäklerini kesgitlemek üçin ulanylan görkezijilere düşünilýär.

Geologik araçäk diýlip, iki geologik jisimiň kesişip, olaryň önünden gelýän alamatlarynyň üzülýän ýeri kabul edilýär.

Ýerasty suwlar daşyny gurşap alýan dag jynslary bilen köplenç bir wagtda döremeyänligi sebäpli, özbaşdak gurşaw - ýerasty gidrosfera diýlip kabul edilýär.

Ýerasty suwlaryň dag jynslaryndan aýrylykda gidrogeologiýanyň obýekti bolup bilmeyänligini nazarda tutup gidrolitosfera diýen adalgany ulanmagyň bähbitlidigini ündeýän alymlar hem bar [18]. Gidrolitosfera suwdan doýgun dag jynslary bilen hemişelik täsirleşmesini saklaýan Ýer gabygynyň ýokarky bölegidir.

Bu şertde gidrogeologik jisim gidrolitosferanyň öz çäginde gidrogeologik alamatlary üznüksiz saklaýan bölegidir. Bu ýerde gidrogeologik araçäkler diýlip, dürli alamatly gidrogeologik jisimleriň kesişýan ýerine aýdylýar.

Gidrogeologik ulgam – öz düzümleri we daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklaryny saklaýan gidrogeologik jisimleriň birleşmesidir. Ulgamyň ulgamçalara bölünmegi goýlan maksada we ulanylýan alamatlara baglylykda geçirilýär. Ilki bilen gidrogeologik ulgam tebigy we tebigy-tehniki ulgamçalara bölünýär. Tebigy-tehniki ulgamça (obýekt) tebigydan tapawutlylykda düzüminde emeli obýektleri (inžener desgalaryny) ýa-da adamtarapyn düýpli özgerdilen tebigy obýektleri saklaýar.

Şol bir gidrogeologik ulgamy böleklere bölmek üçin dürli alamatlary ulanyp bolýar. Eger bijebaşy alamat hökmünde litosferanyň madda düzümi ulanylýan bolsa, onda geologik ulgamçalar derejesine baglylykda geologik formasiýa, dag jynslarynyň şejerediş toplумы ýa-da gaýry geologik jisimler görnüşinde bölünip biliner. Eger baş alamat dag jynslarynyň sawdan doýgunlygy ýa-da geçirijiligi bolsa, onda gidrogeologik jisimler suwly, şertleýin suwabent gatlaklar we zolaklar görnüşde bölünip çykarylýar. Eger gidrogeologik ulgam gidrogeologik görkezijileriň toplumynyň esasynda birmeňzeş böleklere yzygiderli bölünse, gidrogeologik basseýnler we ýaýlalar (massiwler), suwly

toplumlar, gatlaklar ýaly dürli derejeli ulgamçalar bölünip çykarylýar.

Ýöriteleşdirilen edebiýatlarda [18, 31 we başg.] gidrogeologik ulgamyň kategoriýalary (elementar, ýerli, sebitleýin), görnüşleri, strukturasy giňişleýin häsiýetlendirilýär. Bu ýerde esasy gidrogeologik elementler bolan suwly, suwabent, şertleýin suwabent we bölüji gatlaklara kesgitnama bermek bilen çäklenilýär.

Suwly gatlak – bir bitewi pýezometrik üstli giň meýdany eýeleýän, agyrlyk güýjüne boýun egýän erkin suwdan doýgun gatlak, birnäçe gatlak ýa-da jaýrykly zolak. Suwly gatlagyň çäginde süzülme we sygym görkezijileri birmeňzeş ýa-da dürli bolup bilýär. Emma suwly gatlagyň gidrawlik ulgamynyň iýmitleniş we harçlanyş zolaklarynyň ýerleşiş we özara gatnaşygy birmeňzeş bolmaly.

Suwabent gatlak – giň meýdany eýeleýän, düzüminde diňe fiziki bagly suwlary saklaýan, olary şu termodinamiki şertlerde berip bilmeýän we suw geçirmeýän dykyz jynslardan düzülen gatlak (zolak).

Şertli suwabent (ýa-da gowşak geçiriji) gatlak - giň meýdany eýeleýän, özünde erkin we fiziki bagly suwlary saklaýan we belli termodinamiki şertlerde suwlary azda-kände üstünden geçirip we düzüminden berip bilýän gatlak. Bu gatlagyň suwsygymy we suw berijiligi pes bolýar.

Bölüji gatlak – iki suwly gatlagyň arasyny bölýän, emma olaryň ikisi bilen hem gidrawliki baglanyşygy saklaýan pes geçirijilikli gatlak.

Belli gidrolitosfera giňişliginde suwly, suwabent we şertli suwabent gatlaklaryň keşbine, möçberlerine we özara ýerleşişine gidrogeologik struktura diýilýär.

Gidrogeologik strukturalar düzümindäki suwly gatlaklaryň sanyna görä bölünip bilýärler. Eger bir suwly gatlagyň düýbi suwabent gatlak bilen çäklendirilen bolsa, oňa birgatly ulgam diýilýär. Arasy şertli suwabent bilen bölünen iki suwly gatлага ikigat ugram diýilýär. Muňa Köpetdagýaka

düzlüginin çetwertik we neogen suwly gatlaklary mysal bolup biler.

Birnäçe özbaşdak pýezometrik üstli, emma umumy gidrawlik baglanyşygy bolan gatlaklar toplumyna köpgatly ulgam diýilýär. Önümçilik hasabatlarynda, gidrogeologik kartalarda köpgatly ulgamlar suwly toplum (kompleks) diýilip hem atlandyrylýar.

Tebigatda suwlaryň aýlanşy

1. Suwuň Ýerde ýaýrawy

Älemdäki atomlaryň 95%-ni wodorod (“suwy dörediji”) düzýär. Emma onuň kislorod bilen birleşmesi-suw dünýä möçberinde seýrek duşýar. Gün ulgamyndaky planetalarda suwuň düşnügi Ýupiteriň atmosferasynda anyklanan. Marsda eýeleýän meýdanyny üýtgedip duran suw buzlarynyň depeleri has uly möçberlerde duşýar. Emma biziň planetamyzdaky ýaly geologik, gidrogeologik şertleri döredip biljek suw we janly tebigat ýakyn gözýetimdäki asman jisimlerinde bardyr diýmäge hiç hili esas ýok.

Ýer hakyndaky ylymlaryň häzirki ýeten derejesine laýyklykda Ýeriň ýadrosyny örtüp duran içki geosferalara mantiýa bilen ýer gabygy, daşkylara bolsa, gidrosfera bilen atmosfera degişli. Agzalan esasy sferalardan başga goşmaça örtükler: biosfera – dürli organizmleri özünde jemleýän örtük hem-de adamyň ýaşaýyşy we işi bilen bagly sebit - noosfera (W.I.Wernadskiý boýunça) degişli.

Gidrosfera diýip, Ýeriň suw gurşawyna düşünilýär. Oňa Dünýä ummany, gaty gabykdaky ýerasty suwlar, gury ýeriň üstündäki suwlar (derýalar, köller, batgalyklar), gar we buz örtükleri degişli. Gidrosferanyň ýokarky araçägi atmosferanyň aşaky çägi bolup hyzmat edýär. Gidrosferanyň aşaky çägi ýeriň gabygy we mantiýa bilen serhetleşýär.

Şeýlelik bilen gidrosferanyň düzümine Ýeriň özbaşdak sferasy bolup duran gaty gabygynyň tutuşlygyna goşulmagy, suwuň molekulalarynyň atmosferada, janly jisimde, belki mantiýada hem saklanmagy göz önünde tutulsa, gidrosferanyň araçäkleri belli derejede kesgitsiz bolýar.

Gidrosfera diňe ýerüsti suwlar goşulmaly (Dünýä ummany we gury ýerdäki derýalar, köller, batgalyklar); gidrosferanyň atmosfera aralaşýan beýikligini suwuň molekulalarynyň H₂O görnüşli saklanýan ýeri (16-18 km)

bilen çäklendirmeli; ýerasty we ýerüsti gidrosferalar aýratynlykda öwrenilmeli diýen pikir ýüwürtmeler hem bar.

Agzalan nukdaýnazarlaryň belli derejede esaslydygyny bellemeli, sebäbi dürli görnüşli suwlaryň Ýeriň hemme örtüklerinde (mantiýa, ýer gabygy, atmosfera, biosfera) barlygy, goňşy örtükleriň arasynda suw çalşygynyň üznüksiz bolup durýanlygy şübhesiz hakykat. Bellenenlerden ugur alsaň, beýik alym W.I.Wernadskiniň Ýeriň tebigy suwlarynyň bitewiligi baradaky ylmy taglymatynyň dogrulygyna göz ýetirilýär.

Şol sebäplere görä gidrosfera iki tarapa açyk dinamiki ulgam hökmünde kabul edilýär: daşyna-kosmosa tarap, içine - Ýeriň içki jümmüşine (mantiýa, ýadro) tarap. Ýeriň geologik taryhynda fiziki, himiki, geologiki gurşawlaryň, klimatyň kemala gelmeginde, ýaşaýyşyň döremeginde gidrosfera ön hem esasy orny eýelän, häzir hem eýeleýär.

M.S.Lwowiçiň hasaplamalaryna görä gidrosferanyň umumy göwrümi 1458 mln.km³, şolaryň 60 mln.km³-i 5 km-e çenli çuňlukda erkin we fiziki bagly görnüşde ýatan ýerasty suwlarydyr (2-nji tablisa). Başgaça geçirilen hasaplamalaryň aýry-aýry görkezijileri getirilen maglumatlardan tapawutly ýerleri bar. Aşa uly çuňluga çenli burawlanan guýularyň (Kola ýarym adasynda, Russiýa, 12250 m, 1970 ý. we başg.) maglumatlaryna görä 5 müň metrden aşakda hem suw erkin görnüşinde duşýar.

W.F.Derpgolsyň [26] hasaplamalaryna görä gidrosferanyň has giňeldilen göwrümünde: tropopauza (troposfera, bilen atmosferanyň geçiş zolagy) bilen ýeriň ýüzüniň aralygyndaky we ýer gabygynyň gury ýerde 35 km galyňlygyndaky, ummanlaryň aşagynda 4,7 km galyňlykdaky suwlaryň jemi göwrümi 2,46 mlrd. km³-e barabar.

Ýerüsti suwlaryň göwrümi 1,41 mlrd.km³, ýerasty suwlaryňky 1,05 mlrd.km³. Ýerasty suwlaryň 190 mln.km³-i çökündi gatlaklarda, 860 mln.km³-i kristallik jynslarda saklanýar.

1-nji tablisa

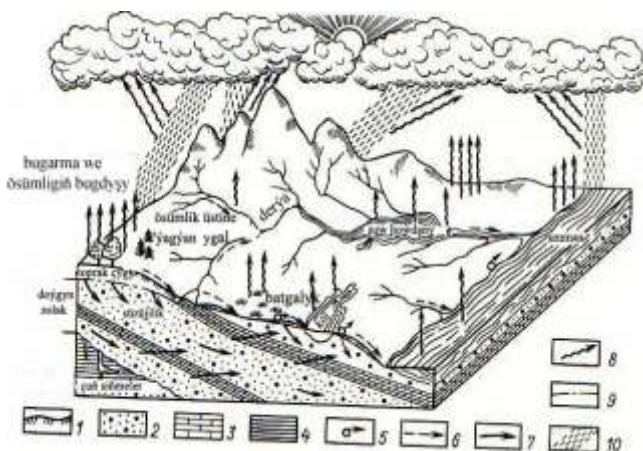
Gidrosferanyň düzümi we göwrümi (M.S.Lwowiç boýunça)

Gidrosferanyň görnüşi	Göwrüm, mln.km ³	Gidrosferanyň umumy göwrüminden % hasabynda
Dünýä ummany	1370	93,96
Ýerasty suwlar	60	4,11
- şol sanda işjeň suw çalşyk zolagynda	4	0,27
Buzluklar	24	1,65
Köller we suw howadanlary	0,280	0,019
- şol sanda suw howadanlary	0,005	0,0003
Toprak nemleri	0,085	0,005
Atmosferadaky buglar	0,014	0,0009
Deryýalardaky suwlar	0,0012	0,00008
Hemme gidrosfera	1458,3802	100

Gidrosferanyň hasaplamalarda ulanylan aşaky araçägi suwuň kritiki ýagdaýy bilen kesgitlenýär. Ol ýagdaý himiki arassa suw üçin 450°C bilen kesgitlenýär. Molekula görnüşli suw ýer gabygynyň hemme galyňlygynda duşýar diýlip hasaplanýar. Gidrosferanyň aşaky araçägi hökmünde Mohorowičiň gatlagy (Ýer gabygynyň aşaky araçägin 1909 ý. A.Mohorowič 54 km çuňlukda seýsmik tolkunlaryň tizliginiň aňartmasynyň esasynda kesgitleýär) kabul edilýär. Bu gatlakda temperaturanyň we basyşyň täsiri bilen suwuň dargama we birleşme prosesleri bolup geçýär.

Atmosferadaky, gidrosferadaky, litosferadaky we biosferadaky suwlar yzy üzülmeyän özara täsirde we hereketde bolýarlar. Suw üstünden we gury ýerden suw bugaryp, bug görnüşde atmosfera geçýär, soňra atmosferadan ýerüstüne gar, ýagyş, doly we beýleki ygal görnüşinde ýagyandyr. Ýer üstine ýagan atmosfera ygallar derýalar arkaly deňizlere we ummanlara (ýerüsti akymy), azyrak möçberde topraga siňip, ýerasty suwlaryň üstine goşulýar, ýene suwyň bir bölegi bugaryp atmosfera gaýdyp barýar. Ýerasty suwlar dag jynslaryň öýjükli, boşlukly we jaýrykly gatlaklary boýunça hereket edip (ýerasty akym) ýerüsti suw howdanlara, akymlara goşulyp, olaryň ýerasty iýmitlenmesini üpjün edýändir, şeýlelikde, ýene-de ol, suwyň tebigatda umumy aýlanyşyna goşulýar. 2-nji suratda tebigatda suwyň aýlanşynyň çyzgysy görkezilýär.

2 –nji surat Tebigatda suwuň aýlanyşy



toprak-ösümlik gatlagy; 2 - 4 - dag jynslary (2 - suwgeçiriji, 3 – suwy gowşak geçiriji, 4 - suwabent); 5 - çeşme; 6 – 8 - suwuň hereketiniň ugry (6 - ýerüst suwlaryň, 7 - ýerasty suwlaryň, 8-suw buglarynyň); 9 - teýgum suwlaryň derejesi; 10 - ygallar.

Aýlanyşyň uly, kiçi we materikara görnüşleri tapawutlandyrylýar. Birinjisi Dünýa ummany we gury ýer arasynda, ikinjisi - ummanlar we deňizler üstünde, üçünjisi - materikler üstünde geçýärler.

Suwyň gidrogeologiki aýlanyşy gidrosferanyň diňe ýokary bölegini gurşap alýan bolsa, ýeriň suw aýlanyşygy geologiki suw aýlanyşygyny hem öz içine alýandyr. Geologiki suw aýlanyşygy, Ýeriň tektoniki ösüşinde ýüze çykýan dag jynslaryň garyşmaklygy we özgermekligi belli derejede baglydyr. Suw alyş-çalyşmaklyk dürli tizlikda we möçberi boýunça tapawutlanýan hem bolsa gidrogeologiki we geologiki suw aýlanyşlar biri - biri bilen aýrylmaz baglydyr. Köp sanly geologiki hadysalara, şol sanda ýer gabygynda maddalaryň bir ýerden beýleki ýere getirilmeginde we täzeden paýlanmagynda, magdan emele gelmeklige we ş.m. suw aýlanyşyklaryň arabaglanyşygyny öwrenmeklik - açar bolup hyzmat edýändir.

Ýer üstine ýagýan ähli atmosfera ygallary iki görnüşe bölünýär: 1) dag jynslaryň üstünde emele gelýän (çyg - damja, gyraw, sürçek (doňaklyk)); 2) ýeriň (suwyň) üstüne bulutlardan ýagýan (ýagys, gar, doly) ygallar. Ygalyň mukdary suwyň millimetrlerdäki galynlygy bilen ölçenilip, ol ýeriň geografiki ýerleşine we relýefiň belligine görä üýtgeýär. Ygalyň iň köp ýagýan ýeri Hindistan bolup, onda ygalyň mukdary ýylda 12.000-14.000mm ýetýändir, iň az ýagýan ýeri Çiliniň çöllükleri bolup, ygal (ýylda 1-17mm) örän ujypsyzdyr.

Türkmenistanda atmosfera ygallary hemme ýerde birmeňzeş ýaýran däldir, ýagny çöllük sebitlerinde ygalyň ýyllyk mukdary 100-120mm bolýan bolsa, daglyk we dag eteklerinde 300-400mm. Ýylyň pasyllary boýunça hem birmeňzeş ýaýran däldir.

Ýagýan atmosfera ygallaryň mukdary meteorologiki barlag stansiýalarda oturdylan ýörite abzallar - ýagysölçeýji ýa-da ygälölçeýjiler bilen ölçenilýär.

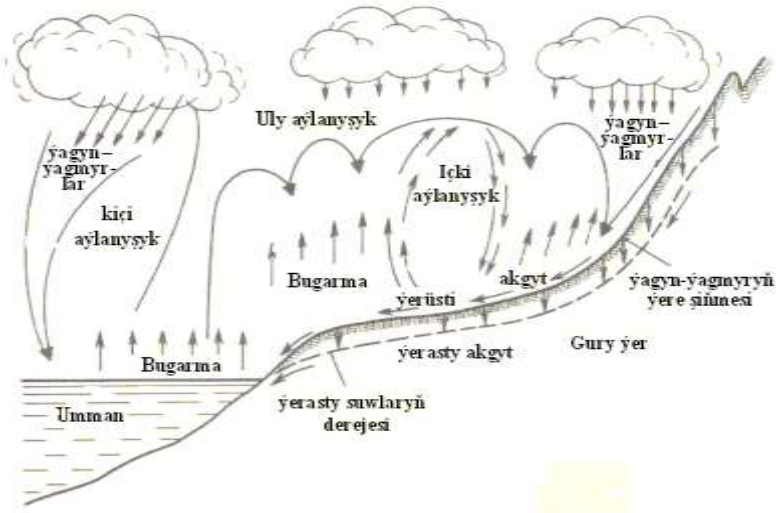
Ýerasty suwlaryň iýmitlenmeginde atmosfera ygallary aýgytly ähmiýete eýedir. Ýerasty suwlaryň iýmitlenmeginde atmosfera ygallaryň ähmiýeti kesgitlenilende diňe ygalyň mukdaryny bilmek bilen çäklenmän, eýsem ýylyň wagty, ygalyň dowamlylygyny, güýjini we görnüşini (suwuk, gaty) göz önünde tutmalydyr.

1. Suwuň geologiki aýlanyşygy

Ýerasty gidrosferada suwuň geologik aýlanyşygy ýer gabygynyň we Ýeriň ösüş taryhy bilen berk baglanyşyklydyr. Geologik suw aýlanyşygynyň kemala gelşini, masştabyny we depginini kesgitleýän esasy geologik prosesler bolup çökündileriň çökmesi, litogeneziň soňky tapgyrlary, dag jynslarynyň metomorfizmi hyzmat edýär. Bu proseslere ummanlaryň rift zolagyndaky suwlaryň aşak siňmesi we soňky tapgyrlarda ol suwlaryň umman we gury ýer gabygynyň dag jynslarynda ýerini üýtgetmesi we özgermesi goşulýar.

Häzirki düşüňjelere görä suwuň geologik aýlanyşygyny şertleýin birnäçe özbaşdak görnüşlere bölýärler.

Suwuň tebigatda aýlanyşygy



Birinji görnüşi çökündi çökmesi bilen baglanýar. Ummanlaryň we deňizleriň düýbüne çökýän täze çökündileriň çyglylygy 70%-e deň diýip alnanda hasaplamalaryň görkezişi ýaly, ol suwlaryň massasy Dünýä ummanynda ýylyň dowamynda bugarma harçlanýan suwuň ýüzden bir göterimini düzýär. Şol suwuň hem belli bölegi çökündi çökenden soň, birnäçe ýylyň dowamynda ummana dolanyp gelýär. Emma çökündi bilen çöken suwuň esasy bölegi diageneziň dowamynda, şeýle-de tektoniki režim üýtgäp, çökündileriň ýokary galyp, gury ýere öwrülende gidrogeologik aýlanyşyga goşulýar.

Geologik aýlanyşygyň ikinji görnüşi katagenez zolagyndaky prosesler bilen bagly. Ol ýerde temperaturanyň 200°C-a çenli ýokary galmasy mineral zireleriniň sepgidindäki suwuň molekulalarynyň hereketini tizlendirýär we suwuň bagly görnüşden erkin hala geçmegine hemaýat berýär.

Suwuň gysylp çykarylmasy zolagyň aşak çetine, ýagny 1-2 km çemesi çuňluga çenli dowam edýär we toýunsow jynslaryň dykyzlanmasy we toýnuň argillite öwrülmesi bilen togtaýar. Bu prosesin dowamlylygy birnäçe million ýyldan 20-30 mln. ýyla barabar bolýar. Çökünci çökmesi ýa-da çökündiniň gataşyp-daşygmagy (litifikasiýasy) netijesinde emele gelen ýerasty suwlara sedimentogen (çökündiden dörän) suwlar diýilýär.

Geologik aýlanyşygyň üçünji görnüşini geosinklinal şertlerde çökünci we wulkanogen-çökünci jynslaryň sebitleýin metamorfizm tapgyryny öz üstünden geçirmesi bilen bagly. Ýokary temperaturanyň we basyşyň, şeýle-de himiki reaksiýalaryň täsiri bilen minerallaryň kristal gözeneginiň bozulmasy we täzeden gurulmasy bolup geçýär. Bu proses himiki bagly suwuň uly göwrüminiň b0şamagyna getirýär. Hasaplamalaryň görkezişi ýaly metamorfizmiň netijesinde gidrosfera aralaşýan suwuň mukdary 10^{15} g/ýyl ýa-da 1 km^3 çemesi bolýar. Metamorfogen suwlar diýlip atlandyrylýan bu suwlaryň kemala gelmesi onlarça milliondan ýüzlerçe million ýyla çenli dowamlylykda bolup geçýär.

Suwuň geologik aýlanyşygynyň in uly dördünji görnüşini ýer gabygynyň umumy ewolýusiýasynyň dowamynda suwuň köp gezek göçüp-gonmasy we özgermesi bilen bagly. Mantiýanyň düzüminden bölünip çykýan suwlara magmatogen ýa-da E.Zýussuň teklibi boýunça juwan (ýuwenil) suwlar diýilýär.

Hasaplamalaryň görkezişine görä mantiýadan çykýan suwlaryň umumy mukdary ýylda 1 km^3 çemesi. Bu getirilen sanlar Ýeriň häzirki zaman geologik ösüş tapgyrynda planetanyň umumy suw balansynda geologik şahanyň ujypsyz orun eýeleýändigine şaýatlyk edýär.

Ýerasrt suwlaryň hereketi planetadaky suwuň umumy aýlanyşygynyň aýrylmaz bölegi bolup hyzmat edýär. Geologik nukdaýnazardan suwuň ýeriň jümmüşindäki hereketi, şol sanda sada (mehaniki, fiziki, himiki) we çylşyrymly

görnüşdäki hereketi (biologiki, tehnogen), suwuň bir faza-agregat ýagdaýyndan beýlekä geçişi, dag jynslary bilen özara täsirleşmesi materiýanyň geologik görnüşli herekeriniň wajyp görkeziji diýip hasaplanýar (A.N.Pawlow, Y.W.Pinneker we başg.)

Suwuň gidrogeologik aýlanyşygyna köplenç planetadaky suwuň gidrologik (klimatik) aýlanyşygynyň düzümçesi ýaly garalýar. Emma ýerasty suwlaryň hereketi nazarda tutulanda, bu aýlanyşyk özbaşdak garalmaga mynasypdyr.

Gidrogeologik aýlanyşyk howaly zolakdaky bug görnüşli, erkin we fiziki bagly suwlaryň hereketini, kriolitozolakdaky suwuň gaty haldan suwuk ýagdaýa we tersine geçişini, doly doýgun zolakdaky fiziki bagly we agyrylyk güýjüne tabyn erkin suwlaryň hereketini öz içine alýar. Ýerasty aýlanyşygyň bu şahasy ýeriň üsti bilen planetanyň atmosferasynda, üstki gidrosferasynda we kritiki ahwaldan aňyryky suwlaryň üsti bilen ýer gabygynyň aşaky böleginde we ýokarky mantiýada bolup geçýän prosesler bilen ýakyn baglydyr (5-nji surat).

Doly doýgun zolagyň çägendäki erkin (agyrylyk güýjüne tabyn) suwlaryň hereketi gidrogeologik aýlanyşygyň iň wajyp düzümçesi bolup hyzmat edýär. Ol hereket “ýerasty akgyt” diýen bir bitewi düşünje bilen (B.I.Kudelin) kesgitlenýär. Bu şertde doly doýgun zolaga geologik strukturalar, dag jynslarynyň toplumlary, gatlaklary bilen dürli derejede täsirleşýän erkin akymlaryň ulgamy ýaly garalýar.

Umuman, gurşawyň häsiýetlerini hasaba almasaň, ýerasty suwlaryň akymlarynyň hereketi doly doýgun zolagyň çäklerinde onuň ýokarky we aşaky serhetlerindäki gidrodinamiki şertler bilen kesgitlenýär.

Gury ýeriň häzirki zaman çäklerinde ýokarky gidrodinamiki serhediň şertleri birinji suwly gatlagyň derejesi bilen kesgitlenýär we şeýle baglanyşygyň üsti bilen häsiýetlendirilip bilner:

$$H = f(x, y, t),$$

bu ýerde:

H - ýerasty suwlaryň absolýut belligi, m;

x, y - giňişlik koordinatlary (örkleri);

t - geologik wagt.

Kontinentleriň häzirki zaman çäklerinde doly doýgun zolagyň ýokarky böleginde 300-500 m-e çenli käbir gidrogeologik kesimlerde 1000-1500 m-e çenli çuňluklarda ýerasty suwlaryň “ýerli” akymalarynyň ulgamy kemala gelýär (3, 4-nji suratlar).

Aşakda 3000-5000 m, belki ondan hem köp çuňluklarda, ýerasty suwlaryň sebitleýin akymalarynyň zolagy bar. Ol akymalaryň ugry esasan gury ýeriň häzirki relýefine bagly bolýar.

Doly doýgun zolagyň aşaky böleginde ýerasty suwlaryň hereketleriniň esasy görnüşi ýokary jaýrykly we geçirijilikli zolaklar bilen bagly we dike golaý ýerli akymalaryň keşbini alýar.

Üznelenen bozulmalaryň aşa uly çuňluga aralaşýan (ýer gabygynyň galyňlygyny doly kesýän) ýerlerinde ýerasty suwlaryň akymalarynyň hereketi kritiki ahwaldan aňyrdaky ýerasty suwlarynyň zolagynda döreýän aşa uly basyşlar we flýuidleriň mantiýadan gelmegi bilen bagly bolmagy ahmal. Bu ýerde flýuidler diýip, durnuksyz maddalaryň köp komponentli garyndysyna düşünilýär. Onuň esasy düzümi bölegi bolup kritiki ahwaldan aňyrky suw ýa-da onuň termiki (erkin wodorod we kislorod) we elektrolitiki (proton H^+ , gidroksil OH^- we kislorod iony O^{2-}) dissosiasiýasynyň önümleri bolmaly.

Bugarmak, diýip maddanyň suwuk we gaty halyndan bughalyna geçmekligine aýdylýar. Tebigatda bugarmak deňizleriň, ummanlaryň, kölleriň, suw howdanlarynyň, derýalaryň, topragyň, ösümlikleriň, şonyň ýaly-da bulutlaryň,

atmosferadaky ýagyş damjalarynyň we buz bölejikleriniň üsti bilen geçýändir.

Bugarmanyň möçberini kesgitlemekden başgada gidrogeologiýada ýene-de bir görkeziji, ýagny suw ýada iň amatly çyglandyrylan üstden geçip biljek bugarma – bugarmaklyk giňden ulanylýar.

Bugarma we bugarmaklyk bugarýan suwyklygyň suw sütüniniň mm–de aňladylýar.

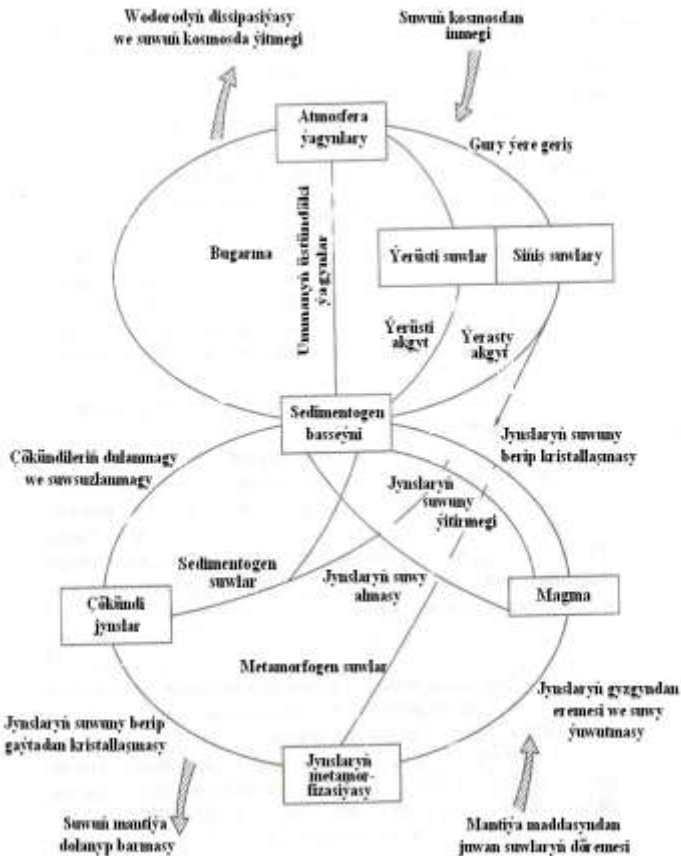
Ösümlikleriň üstünde geçýän bugarmasyna - transpirasiýa diýilýär.

Suw üstünde geçýän bugarma ýüzýän bugardyjylar ýa-da ýörite suw basseýnleriň kömegi bilen kesgitlenilýär.

Topragyň üstünden geçýän bugarma toprak bugardyjylarynyň we lizimetrleriň kömegi bilen gözegçilik edilýär. Bugarmada emele gelýän we atmosfera siňýän suw bugygynyň mukdary köp şertlere bagly bolup, olar esasanam, bugarýan üstüň temperaturasyndan, atmosferanyň basyşyndan, howada çyglylygyň ýetmezçiliginden ybaratdyr.

4-nji surat.

Ýeriň jümmüşinde suwuň gidrologik we geologik aýlanyşyklarynyň baglanyşygy (Y.W.Pinneker boýunça, 1980 ý.)



Bugarmany öwrenmekligiň we ony hasaba almaklygyň suwaryş we suwyny çekdirip emeli amatlaşdyrmak meselelerinde (meliorasiýada), suw üpjünçiliginde we ş.m. örän uly ähmiýete eýedir.

Ýerüsti akym, diýip suw aýlanyşynda onuň ýerüstünde oryn üýtgetmesine aýdylýar; ýerasty akym - suwyň ýer gabygynyň dag jyns gatlaklarynda oryn üýtgetmesidir.

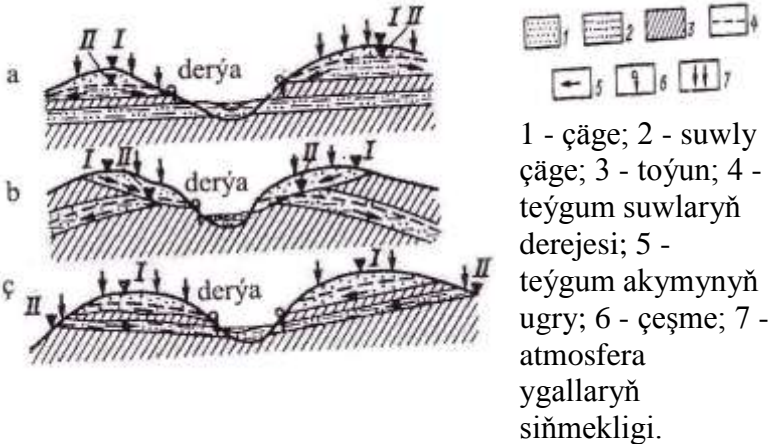
Ýerüsti we ýerasty akymlar özara ysnyşyklylygy sebäpli islendik meýdanyň gidrogeologiki şertleri öwrenilende gidrologik gözegçilik hem alynyp barylmaladyr. Bu babatda, ýerüsti we ýerasty akymlaryň hasabyna emele gelýan derýa akymyny öwrenmek örän ähmiýetli meseledir. Derýalar arkaly akýan akym ýerüsti (ýagyş, gar, buz) we ýerasty suwlardan iýmitlenýär. Derýalaryň ol ýa-da beýleki iýmitleniş görnüşi klimata, derýalaryň hanasynyň geologiki gurluşyna, gidrogeologiki we beýleki şertlere baglydyr.

Ýerasty suwlar derýa hanasy bilen kesişýän ýerlerinde suwly gatlaklardan akyp çykýan suwlaryň hasabyna derýalary iýmitlendirýändir. Düzlükdäki derýalar ýaz, tomus we güýz pasyllarda ýagyş we ýerasty suwlar bilen, gyş we gurakçylyk döwürde bolsa esasan ýerasty suwlaryň hasabyna iýmitlenýärler. Gurak zolaklaryň derýalary özleriniň göni geçýänlik (tranzit) häsiýetine görä, olar ýerasty teýgum suwlaryň iýmitlenme çeşmesi bolýanlygy seýrek dälendir.

Ýerasty akymyň ululygy ýerüsti we ýerasty suw ýygnaýýjy basseýinleriniň möçberiniň özara gatnaşygyna baglydyr. Ýerasty akymyň özüniň suw ýygnaýýjy basseýini bolup, ol ýerüsti suw ýygnaýýja gabat gelip hem gabat gelmän hem biler.

5-nji surat.

Suw ýygnaýjy basseýinde ýerüsti (I-I) we ýerasty (II-II) akymlaryň aragatnaşy (P.P. Klimentow boýunça).



Haýsyda bolsa bir deýanyň suwýygnaýjy basseýynynyň meýdanýndan akyp çykýan akym, derýanyň tamamlanýan böleginiň kese kesimi üçin hasaplanan suwyň sarp edilişi boýunça kesgitlenilýär. Ol ýa-da beýleki kesimde suwyň sarp edilişini Q sut/ m^3 -de kesgitlemek üçin derýanyň suwyň ortaça tizligini v , m/s we suw akymynyň meýdanyny F , m^2 bilmek zerurdyr. Şonda derýanyň sarp edijiligi $Q = vF$ bolýandyr.

Dag jynslaryndaky we minerallardaky suwlaryň görnüşleriniň häzirkí zaman toparlanmasynyň esasynda, 1936-njy ýylda A.F. Lebedýew tarapyndan hödürlenlen toparlamasy goýulandyr. Şundan ugur almak bilen alymlaryň aglabasy suwuň şu esasy görnüşlerini tapawutlandyrýarlar:

1. baglanşykly (himiki we fiziki baglanşykly);
2. kapillýar güýçler bilen baglanşykly - kapillýar (ýagny, baglanşykly we erkin suw arasynyň geçiş suwlar);

- 3.erkin;
- 4.gaty haldaky;
- 5.bug halyndaky suwlar;

Baglanşykly suw - dag jynslarynda dürli görnüşde we şekillerde duşup, ol dag jynslary düzýän minerallaryň içinde we olaryň üstlerinde agram güýçlerinden örän artykmaç güýç bilen saklanýarlar.

Himiki baglanşykly suw - minerallaryň kristal öýjükleriniň gurluşyna gatnaşýar.Bu suw seolit, kristal we konstitution görnüşdedir

Fiziki baglanşykly suwlara minerallaryň üst bölegindäki baglanyşykly suw degişli. Bu suw esasanam ownukdispers külke toýunsow dag jynslaryna häsiýetli bolup, ol mineral bölejikleriň üstki tarapynda elektrik tebigaty bolan güýçler bilen saklanýarlar. Mineral bölejikleriň üst tarapy bilen suwyň baglanyşygynyň berkligi, suwyň mineral bölejikleriň üstine ýakynlaşmagy bilen artýandyr.

Bu baglylygyň güýji boýunça, suwuň örän berk baglanşykly (gigroskopik) we gowşak baglanşykly (örtük) görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Suwuň bug ýa-da suwuk halynda, onuň molekulalaryny sorup almaklagynyň hasabyna örän berk baglanyşykly suw emele gelýär. Bu suw görnüşi esasan toýunsow dag jynslaryna häsiýetlidir. Bu dag jynslarynyň üst bölegindäki suw molekulýar we elektrik güýçleriň täsiri astynda saklanýar we diňe suw buga öwrülen halatynda hereket edip bilýändir.

Gowşak baglanşykly suw - haçan-da dag jynsynyň çyglylygy onuň iň ýokary gidroskopiklygyndan (ýagny dag jynsynyň örän berkbaglanyşykly suw bilen doýgun ýagdaýy - G.A.) artyk bolan halatynda örän berkbaglanyşykly suwuň üstünde örtük emele getirýär. Dag jyns bölejikleriniň üstünden güýçleriň kem-kemden daşlaşmagy bilen olaryň suw molekulalarynyň arasyndaky baglylyk azalyp, mikron ölçegli aralykda öz baglylygyny ýitirýär we azat suw hala geçýär. Örtük şekilli suwyň orun üýtgemesi örtügiň galyň yerinden

onuň ýuka ýerine tarap hereket edýär. Şunyň ýaly hereket dag jynsyň bölejikleriniň üstündäki suw örtüksynyň galynlygy birmenşeş bolýança dowam edýändir. Gigroskopik we örtük şekilli suwlaryň jemi, maksimal molekulýar suw sygdyryjylygy emele getirýär. Bu ölçeg görkezijisi, dag jynsynda näçe mukdarda fiziki baglanyşykly suw molekulýar çekişme güýji astynda saklanýanlygyny aňladýar. Maksimal molekulýar suwsygdyryjylyk çägenderde 1-7%, çägesow jynslarynda 9-13%, toýunsow jynslarda 15-23%, toýun üçin bolsa 25-40%-dir.

Kapillýar suwlar - dag jynslaryň adybir öýjüklerini, inçe jaýryjyklaryny doldurýar we üstki çekişme güýçleriň täsirinde saklanýar. Kapillýar suwyň ýerleşişine we onuň doýgun zolagyň grawitasion (çekişme güýçleriň täsirinde saklanýan) suwlar bilen arabaglanşygyna görä suwlaryň üç görnüşi: asylma suwlar, ýanaşma we kapillýar jähek suwlar tapawutlandyrylýar.

Azat (grawitasiýa çekiş güýçli suwlar) - bu dag jynslaryndaky öýjükleri we jaýryklary doldurýan suwukdamja suwlarydyr. Bu suwlaryň hereketi aglaba agram güýçleriň we dyňzaw derejesiniň, hem-de azyrak derejede kapillýar güýçleriň täsiri astynda geçýändir. Ýer üstünden howaly zolagyň jynslaryna siňýän içine süzülýän suwlar we doýgyn zolagyň suwly gatlagy boýunça hereket edýän süzüliş suwlary tapawutlandyrylýar. Bu suwlaryň mukdary dag jynslaryň zire düzümine, öýjükliligine we jaýryklanmasyna baglydyr. Toýunlarda suwuň bu görnüşiniň mukdary ujypsyzdyr. Çägenderde ownuk çagyllarda we jaýryklanan dag jynslarynda azat suwlar köp mukdarda saklanýandyr. Ýerasty suwlaryň bu görnüşiniň halk hojalygyndaky ähmiýet önän ýokarydyr we gidrogeologiýanyň öwrenýan esasy mekanydyr. **Gaty haldaky suwlar** - buz kristallary, buz gatklary we aýtymlary görnüşde köpýyllyk – doňaklyk zolagyň jynslary üçin mahsusdyr.

Bug halyndaky suwlar - dag jynslaryndaky suwuň eýelemedik ähli öýjüklerni we jaýryklaryny howa bilen bilelikde eýeleýändir. Ol, uly orun üýtgedijidir we suw bugynyň uly çeýelikli ýerinden onuň az çeýelikli ýerine, ýa-da has çygly ýerden az çygly ýere tarap orun üýtgedýändir. Suwyň buglary atmosferadan ýa-da Ýer gabygynyň jynslarynyň suwy bugaranda emele gelýändir.

Belli şertlerde suw buglary kondensirlenip suwuk hala geçip bilýändir. Ýerasty suwlar gelip çykyşy boýunça siňme (infiltrasiýa), goýalma (kontendsiýa), çökündi bilen bile emele gelen (sedimentasiýa) we çogup çykan (magmatik) we özgeren (metamorfik) gelip çykyşly suwlar tapawutlandyrylýar.

Siňme suwlar - ýer üstünden ygallaryň we ýerüsti suwlaryň dag jynslaryň boşluklaryna siňmekligiň netijesinde emele gelýändir. Bu suwlar agyzsow - hojalyk suwüpjünçiligiň çeşmesi hökmünde has uly amaly ähmiýete eýedir.

Goýulma suwlar - suw bugynyň goýalmagynda emele gelýärler, çeýe güýçleriň täsiri astynda atmosferadan dag jynslara tarap orun üýtgedýärler.

Çökündi bilen bile emele gelen suwlar - kähalatda bulara gadymy gömülip galan suwlar hem diýilýändir. Bu gadymy gömülip galan suwlar ýapyk gidrogeologik struktur – gurluşlaryň çuň böleginde saklanyp galandyrlar we ýokary minerallanlygy bilen tapawutlanýarlar, we himiýa senagaty üçin, çygmal we bejeriş derman suwlary hökmünde bähbitlidirler.

Çogup çykýan (magmatik) we özgeren (metamorfik) gelip çykyşly (ýuwinil) suwlar - magmalaryň çogup çykmagynda we gatylaşmagynda, şonuň ýaly-da dag jynslaryň we minerallaryň özgermekliginde, we bölünmeginde emele gelýan suwlar.

Ýer gabygyny emele getirýän dag jynslarynyň hereketlilikli sebäpli siňme, goýalma, çökündi we ýuwinil suwlaryň dürli gatnaşykda garyşmaklyk mümkinçiligini göz önünde tutsak,

onda garymtyk gelip çykyşly suwlaryň barlygyny bellemek zerurdyr.

Köpsanly toparlanmalaryň barlygyna garamazdan, ýerasty suwlaryň ähli häsiýetlerini we alamatlaryny şekillendirýän toparlanma heniz döredilen däldir. Dag jynslaryň öýjüklerindäki ýerasty suwlara öýjük, dag jynslaryň jaýryklaryndakylara bolsa jaýryklylyk suwlar diýilýärler. Ýerasty suwlary suwsaklaýan dag jynslaryň ýaşı boýunça (meselem, neogen, çetwertik çökündileri) we bu dag jynslaryň gelip çykyşy boýunça (allýuwial, prolýuwial çökündileriň) suwlary tapawutlandyrylýarlar.

Ýerasty suwlary gidrawlik alamatlary boýunça dyňzawsyz we dyňzawly görnüşlere bölünýändir. Dyňzawsyz ýerasty suwlar azat üstli, dyňzawly suwlar suwgeçirmeýan suwly gatlagy doýgunlaşdyrýarlar.

Suwda agdyklyk edýän ergin duzlara baglylykda gidrokarbonatly, sulfatly we hlorly, ondaky kationlar boýunça kalsiýaly, magniýaly we natriýaly suwlar tapawutlandyrylýar.

Ýerasty suwlar temperaturasy boýunça adatdan daşary sowuk (0°C -pes), örän sowuk ($0-4^{\circ}\text{C}$), sowuk ($4-20^{\circ}$), ýyly ($20-37^{\circ}\text{C}$), gyzgyn ($37-42^{\circ}\text{C}$), örän gyzgyn ($42-100^{\circ}\text{C}$) we adatdan daşary gyzgyn (100°C -dan ýokary) suwlara bölünýändir.

Ýerasty suwlaryň dinamiki, himiki we fiziki häsiýetlerini kesgitleýän ýatýş şertleri boýunça olary birnäçe kysymlara bölüp bolar: a) howaly zolagyň, wagtlaýyn; b) teýgum suwlary; ç) gatlakara; d) çuňluk suwlary.

Ýerasty suwlaryň himiki düzümi

1. Tebigy suwlaryň himik düzüminiň emele gelmeginiň umumy şertleri.

Tebigy şertlerde suw H_2O , ýagny himik taýdan arassa görnüşinde duş gelmeýär. Tebigy suwlar himik arassa suwdan tapawutlylykda çylşyrymly ergindir. Tebigy suwlaryň himik düzümi çylşyrymly gazlaryň, ionlaryň, minerallaryň we organik gelip çykyşly minerallaryň toplumydyr.

Tebigy suwlaryň himik düzümi heniz atmosferada wagtyndaka azot, kislorod gazlary bilen baýlaşýar. Tebigy suwlaryň himik düzüminiň esasy baýlaşmasy ýere ýagyş bolup düşenden soň başlanýar. Ýagyn suwlary toprakdan syzlyp geçmek bilen topragyň düzüminden käbir elementeri, gazlary öz düzümine kabul edip almak bilen düzümi, hususan tebigy suwlaryň himik düzümi ilki başdakydan üýtgeýär. Ondan soňra suwuň düzümi suw aýlowynda nirä gönügenligine bagly bolýar. Suwuň düzümi köle, deňize, derýa ýa-da aşaky gatlaklara siňip geçmek, göçmek bilen çylşyrymly düzüme eýe bolýar.

Tebigy suwlaryň öz aýlawlarynda dürli minerallar bilen täsir edişip dürli ýagdaýdaky himik birleşmeleri, ionlary, erän gazlary öz düzümine kabul edip alýar. Suw tebigatda 3 görnüşde bug, suwuk we gaty halda duş gelýär.

Atmosfera, gidrosfera, litosfera we biosfera suwlary özara üznüksiz baglanyşykda we hereketde, aýlawda. Tebigatda uly suw aýlawy dünýä ummanynyň we gury ýeriň, kiçi suw aýlawy-ummanlaryň we deňizleriň, materiğiň içindäkisi hem materikleriň üstünde bolýar.

Tebigatda suwuň aýlawy möhüm hadysa, şonuň hasabyna Ýer planetasy öz ýaşaýşyny dowam edýär.

Ýer üstüne ýagýan atmosfera ygallary 2 görnüşde: 1) dag jynslarynyň üstünde döreyän: (gyraw, buzlanma, çyg); 2) bulutlardan düşýän: (ýagyş, gar, doly ýagyş) duş gelýär. Atmosfera ygallarynyň mukdary millimetrde ölçenýär.

Bugarma- jisimiň suwuk halyndan bug halyna geçmegi. Hidrogeologiyada bugaryjylyk bugaryan suwuklygyň millimetr suw sütüninden näçe bugaryanlygyny bilen aňladylýar. Ösümlikleriň üstünden bolup geçýän bugarma transpirasiýa diýilýär.

Häzirki döwürde tebigy suwlaryň düzüminde tebigy suwlaryň düzüminde duş gelýän ionlara:

Cl^- hlor ion, SO_4^{2+} - sulfat ion; HCO_3^- - gidrokarbonat ion, CO_3^{2-} - karbonat ion, Na^+ - natriý ion, Ca^{2+} - kalsiý iony, Mg^{2+} - magniý iony, He, H^+ - wodorod iony we gazlardan O_2 , N_2 , CH_4 , CO_2 - uglerodyň ikili okisi, H_2S - kükürtwodorod degişli. Ondan başga az mukdarda: Br, I, F, BO_2^- - metobromat iony, HPO_4 , H_2PO_4^- - fosfor iony, SO_3^- - sulfid iony, HSO_3^- - gidrosulfid iony, HSiO_3^- - gidrosilikat iony, Fe^{2+} , Fe^{3+} - demir ionlary, Mn - margens iony, H_2SiO_3 we $\text{SiO}_2 \times \text{H}_2\text{O}$ - kremniý turşysy bardyr.

Tebigy suwlaryň himik düzümini şertli 5 topara bölmek bolýar:

1. erän gazlar; 2. esasy ionlar; 3. biogen maddalar; 4. mikroelementler; 5. organik maddalar.

Ýerasty suwlaryň düzüminde Mendeleýewiň döwürleýin himiki elementleriniň jedwelindäki bar bolan himiki elementleriň 80-golaýy duş gelýär, ýöne olaryň mukdary we gabat geliş ýyglygy örän dürli-dürli.

Ýerasty suwlaryň düzümini döredijiler otnositel mukdaryna görä: **esasy makrokomponentlere** we ikinji derejeli **mikrokomponentlere** bölünýär. Makrokomponentler umumy duzlulygyň 95-96% düzyär. Mikrokomponentler ýerasty suwlaryň düzüminiň 5-den 10%-ni tutýar. Komponentleriň konsentrasıyanyň dürli bolmagyna suwda ereýän mineral birleşmeleriň ereýjiligi uly täsir edýär. Mineral birleşmesi näçe eremäge amatly, ýygyn bolsa, onda şol mineralyň komponentleriň mukdary suwuň düzüminde köp bolýar.

Ýerasty suwlaryň esasy makrokomponentlerine:

anionlardan: SiO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^{2-} , CO_3^{2-} we kationlardan: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ ýa-da ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) degişli .

Súýji suwlaryň makrokomponent anionlaryna : SiO_3^{2-} , HCO_3^{2-} , CO_3^{2-} degişlidir.

SiO_2 -birleşmesi litoferada gowşak ergin görnüşinde silikat we alyuminosilikat minerallardan, yagny kwars, polewoý şpat çägesow dag jynslaryň düzüminde bolyar. HCO_3^{2-} we CO_3^{2-} birleşmeleri terrigen we karbonat dag jynslaryň aşgarlanmasy netijasinde emele gelyär, diymek dag jynslaryň düzüminde duş gelyän birleşmeleriň suwda eremegi bilen suwuň himiki düzümi döreyär. Suwuň makrokation düzümi anion düzüme görä hemişelik we birmeňzeş däl ($\text{Ca}^{2+} \text{Mg}^{2+} \text{Na}^+$).

A.P.Winogradowyň pikirine görä mikrokomponentlere klarky 10^{-3} % az bolan elementler degişli mukdary boyunca komponentler 10 mg/l az bolmaly däl. Yerasty suwlaryň düzüminde has köp duş gelyän mikrokomponentlere: NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Fe^{3+} , Br^- , Sr^{2+} , Li^+ , Rb^+ , Zn^{2+} , Cu^{2+} we başgalar we 40 golaý mikroelement häzire çenli mälim edildi.

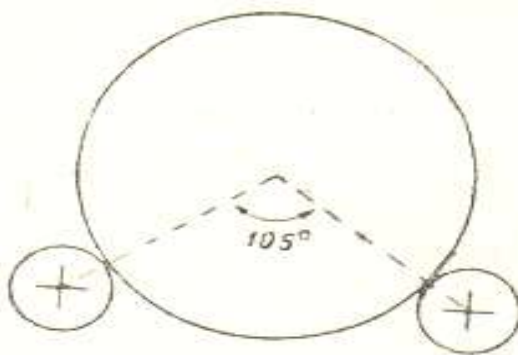
Makro we mikroelementlere özüne mahsus bolan çäklendirmeleri , toparlary , giňden duş gelyän elementleri bar. Meselem arassa súýji suwlarda Fe, Cu, Zn, Pb, N, F duzlaşan suwlarda B, Br, I, Ru duş gelyär. Súýji suwlarda mikrokomponentler mikrogramyň ülüşinden, birnäçe milligram 1 litrde duş gelyär. H_2O suwuň molekulasy tetraedryň şekilini berýär merkezde ýadroda kislorodyň atomy ýerleşýär. Gyra çetlerinde 105° burç bilen wodorodyň atomlary ýerleşýär.

Suwuň molekulasynda wodorodyň atomlarynyň kisloroda görä oňnositel ýerleşýärler. Şekilden görnüşine görä suwuň molekulasy wodorodyň 2 atomy we kislorodyň 1 atomynyň kombinasiýasyndan ybarat . (6-njy surat)

H₂O molekula gurluşy boýunça dipol struktura birligi boýunça suw-gidrol. Suwuň molekulasyň tetraedr modeli XIX asyrdan Bernal we Fowler tarapyndan hödürilenildi.

6-njy surat

Wodorodnyň ýadrolarynyň kislorodnyň atomyna görä ýerleşişiniň çyzgysy (suwuň molekulasy)



2. Wodorod görkezijisi we turşama – gaýtarma reaksiýasy barada düşüňje

Ýerasty suwlaryň himiki düzümi wodorod görkezijisiniň we ion-duz ulgamynyň üsti bilen aňladylýar.

Wodorod görkezijisi (*pH*) – suwdaky wodorod ionlarynyň konsentrasiýasyny (aktiwligini) kesgitleýär. Suw azda-kände ionlara dargaýar:



Islendik suw ergininde wodorod ionlarynyň konsentrasiýasy suwuň ion köpeltmek hasyly (*K_B*) bilen kesgitlenýär:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = K_B$$

Bu görkeziji (K_B) hemişelik ululyk bolup, temperatura we az-kem basyşa baglydyr.

22°C temperaturada suwuň ion köpeltmek hasyly $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$ sana deňdir. Neýtral (bitarap) suwda H^+ we OH^- ionlaryň konsentrasiýalary deň bolýar. Onda wodorod ionlarynyň konsentrasiýany şeýle hasaplap bolýar:

$$[H^+] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7}$$

Wodorod ionlarynyň konsentrasiýasyny pH görkeziji bilen aňlatmak kabul edilen. Ol H^+ ionynyň konsentrasiýasynyň onlyk logarifminiň tersin (otrisatel) bahasy bilen alnan görnüşidir:

$$pH = -\lg [H^+] = -\lg [10^{-7}] = 7$$

pH görkezijä görä suwlar 5 topara bölünýärler (2-nji tablisa).

2-nji tablisa

pH görkezijä görä ýerasty suwlaryň toparlanyşy

Toparlar	pH
Aşa turşy	$pH < 5$
Turşy	$pH = 5-7$
Neýtral (bitarap)	$pH = 7$
Aşgarly	$pH = 7-9$
Ýokary aşgarly	$pH > 9$

Ýerasty suwlarda $pH = 1,8 - 11,0$ aralykda bolup bilýär, emma köplenç $pH = 5-8$ aralygynda üýtgeýär.

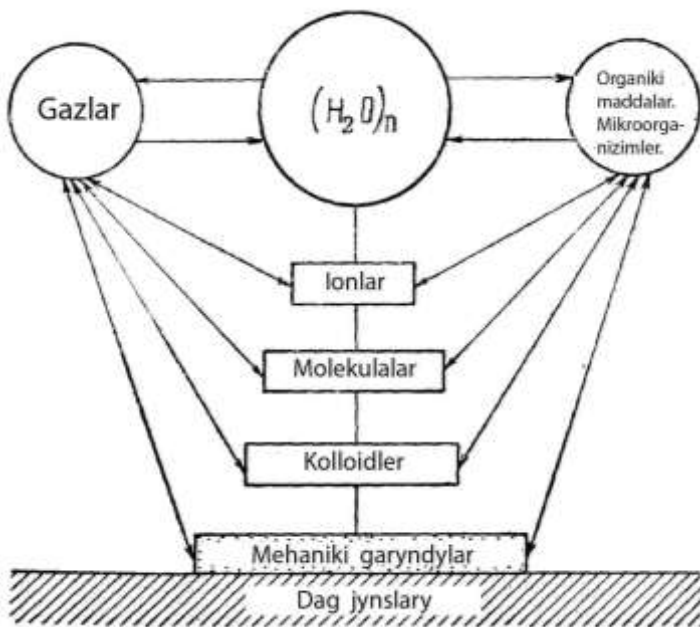
Suw düzümi boýunça wodorod görkezijisiniň kiçi bahalaryna ($pH < 7$) eýe bolanda suwuň iýijilik ukyby artýar, şol sanda gurşawdaky duzlaryň ereýijiligi güýçlenýär.

Suwdaky wodorod ionlarynyň konsentrasiýasyny suwuň nusgasyny alan ýerinde kesgitlemeli. Iň köp ulanylýan usul-kolorimetrik usuldyr. Ol dürli indikatorlaryň wodorod görkezijesine baglylykda reňkini üýtgetmek ukybyna esaslanýar.

2. Ýerasty suwlaryň ion-duz düzümi

Ýerasty suwlaryň ion-duz düzümi makro – we mikrodüzümlerden, radioaktiw elementlerden ybarat. Tebigy suwlarda bulardan başga organiki maddalar we mikroorganizmler, suwda erän duzlar, kolloidler we mehaniki garyndylar bolup bilýärler (7-nji surat).

**Tebigy suwlaryň düzümi şekili
(A.M.Owçinnikow boýunça)**



Suwuň duzlulygy (gury galyndysy)

Suwuň duzlulygyna suw 110°C-da gyzdyrlyp, doly bugardylandan soň galýan galyndynyň massasy boýunça baha kesilýär. Ol g/dm³-de (g/litrde) ölçelýär.

Duzlulygy boýunça tebigy suwlar bäş topara bölünýärler (3-njy tablisa).

3-njy tablisa

**Tebigy suwlaryň gury galyndysy boýunça
toparlanyşy**

Toparlar	Gury galyndysy, g/dm³
Süýji	<1
Çala şorumtyk	1 – 3
Güýçli şorumtyk	3 – 10
Duzly	10 – 50
Goraba	>50

Gury galyndynyň 1 g/dm³ –dan az bolmagy, içimlik agyz suwuna bildirilýän esasy talapdyr. Süýji suwlaryň düzüminde adatça gidrokarbonat ionlar agdyklyk edýär.

Çala şorumtyk suwlar duzlarynyň mukdary boýunça TDS-2874-82 resminamanyň talaplaryna gabat gelmese-de, suwuň ýetmezçilik edýän ýerlerinde agyz-hojalyk suwlary hökmünde ulanylýar.

Güýçli şorumtyk suwlar adama içmäge doly ýaramsyz bolsa-da, mallary suwa ýakmak üçin Türkmenistanda giňden ulanylýar.

Şorumtyk suwlaryň düzüminde sulfat-ionlary agdyklyk edýärler. Duzly suwlaryň, gorabalaryň düzüminde hlor ionlary agdyklyk edýärler. Suwuň bir litrinde erän duzlaryň mukdary 600 grama çenli ýetip bilýär.

Suwuň düzümindäki himiki elementler, ionlar, molekulalar adaty şertlerde duşýan mukdarlaryna baglylykda baş düzümlere (makrokomponentlere) we mikrokomponentlere bölünýärler.

Baş düzümlere (makrokomponentlere) suwda köp mukdarda duşýan elementler we birleşmeler deňişli. Olar suwuň himiki kysymyny we esasy häsýetlerini kesgitleýärler.

Esasy baş düzüмçeler – suwuň hut özüni döredýän kislorod bilen wodoroddyr.

Suwuň himiki düzüminiň kysymy we esasy häsýetleri: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} ionlary (baş düzüмçeleri) bilen kesgitlenýär. Tebigy suwlaryň mineral düzüminiň esasy bölegini (süýji we şorymtyk suwlarda 90-96%-ni, duzlulygy ýokary suwlarda 99%-den köp bölegini) baş düzüмçeler düzýär.

Süýji we şorymtyk suwlarda HCO_3^- , CO_3^{2-} we Ca^{2+} ionlar, duzly suwlarda we gorabalarda Cl^- we Na^+ agdyklyk edýärler. SO_4^{2-} we Mg^{2+} ionlar anionlaryň we kationlaryň arasynda aralyk mukdarda duşýarlar. Baş düzüмçeleriň aýry-aýry ionlarynyň häsýetnamasy 10-njy tablisada berilýär.

Mikrokomponentler diýlip, ýerasty suwlaryň düzüminde $10-100 \text{ mg/dm}^3$ –dan az mukdarda duşýan himiki elementlere we birleşmelere aýdylýar. Olara *Li, B, F, Cr, Mn, Zn, I, Ba, Pb* ýaly himiki elementler degişlidirler. Bu düzüмçeleriň suwuň kysymyna täsiri bolmasa-da, olaryň dürli biologik proseslere täsiri uludur.

Käbir sebitlerde suwda we toprakda mikroelementleriň ýetmezçilik ýa-da artykmaçlyk etmegi adamlary keselledip bilýär. Mysal üçin, organizimde iodyň ýetmezçiligi bolsa, boýun çişme (zob) keseli döredýär. Mikroelementleriň ýetmezçiligi duýulýan ýerlerde, olar ýörite iýmite goşulýar. Biziň Garaşsyz Türkmenistanymyz ilaty ýod garylan nahar duzy bilen üpjün etmekde dünýä ýurtlarynyň ön hatarynda baryar.

Kolloidler. Käbir elementler ýerasty suwlar bilen ion görnüşinde göçüp bilmeýärler (alýuminiý, demir we ş.m.). Olar suwda kolloid zireleri görnüşde hereketde bolýarlar. Kolloid ziresiniň (misellanyň) möçberi $(10-1000) \cdot 10^{-10} \text{ m}$ bolup, ol hakyky erginlerden azyndan on esse iridir. Kolloidiň udel üst meýdanynyň ululygy we zarýadlylygy (otrisatel) zerarly, olar dürli maýda zireleri özüne dartmaga (adsorbsiýa häsiýetine) ukyply bolýar.

Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleri

1. Suwuk suwuň molekulasyňyň gurluşy

Suwuň agramynyň 11.11% wodorod we 88.89% kislorod düzýär. Ol kislorodyň bir atomyndan we wodorodyň iki atomyndan düzülen ýönekeýje himiki birleşmedir ($\text{H}_2^1\text{O}^{16}$). Häzirki wagtda wodorodyň üç izotopy (protiý- H^1 , deýterit- H^2 , tritiý- H^3) we kislorodyň 6 izotopy (O^{14} , O^{15} , O^{16} , O^{17} , O^{18} we O^{19}) mälimdir. Wodorodyň H^3 izotopy radioaktiwdir, kislorodyň O^{14} , O^{15} we O^{19} izotoplary gysga ömürlidirler. Kislorodyň O^{16} , O^{17} , O^{18} we wodorodyň H^1 , H^2 , H^3 izotoplaryny öwrenip, tebygy şertlerde suwuň molekulasyňyň 18 görnüşiniň bardygy takyklandy. Olaryň fiziki häsiýetleri bir-birinden tapawutlydyr.

Wodorod izotopynyň mukdaryna görä tebigy suwlaryň bölünişine bugarmak prosesi ýardam berýär.

Tebigy suwlarda $\text{H}_2^1\text{O}^{16}$ molekulalary agdyklyk edýär, galan görnüşleri örän az mukdardadyr. Meselem, 1 million wodorod atomynda 200 sany H^2 izotopy, 1 million kislorod atomynyda 1000 sany O^{18} izotopy duşýar.

Belli bolşy ýaly, fiziki häsiýetleriň gyzykly üýtgemeleri adaty suwa (H_2O) hem mahsusdyr:

1) Buzuň eremegi, köp jisimlerde boluşy ýaly, giňelmän tersine gysylmak (göwrümi kiçelip) arkaly geçýär;

2) 0°C - dan 4°C çenli gyzdyrylanda suwuň dykyzlygy artýar (4°C -da iň dykyz suw), ondan artyk gyzdyrylanda bolsa kemelýär;

3) Periodik sistemasynyň beýikligi gidritlerden tapawutlylykda suwuň doňmak we gaýnamak temperaturalary bolmalysyndan pesdir;

4) Suw ýokary udel ýylylyk sygyma hem-de örän ýokary gizlin eremek we bugarma ýylylygyna eýedir;

- 5) Suwuň duzlary eretmek mümkinçiliginiň üýtgeşikligi onuň ýokary dielektrik syzyjylygy bilen kesgitlenýär, ýagny 20⁰C-da ol 80-e deňdir;
- 6) Basyşyň artmagy bilen 0⁰C-dan 20-30⁰C çenli aralykda suwuň goýulygy peselýär (beýleki jisimlerde artyşy ýaly däl-de), diňe ondan ýokary temperaturalarda basyşyň artyşyna görä artýar.

Bu aýratynlyklardan başga-da suwda şöhläniň döwürmegi, sesiň ýaýramagy, üstki dartyş beýleki jisimlerden üýtgeşikdir.

Agyr suw (H₂O¹⁶ ýa-da deýteriý D) ünsüni has hem özüne çekýär. Ol adaty suwdan elektroliz usuly bilen alynýar. Onuň molekulýar agramy 20-ä deňdir, dykzlygy-1.106 g/sm³, iň dykz ýagdaýy + 11.6⁰C temperaturadadyr, onuň gaýnama temperaturasy + 101.42⁰C, buzuň eremek temperaturasy +3.82⁰C deňdir. Agyr suw adaty suwdan goýulygy, üstki dartyşy we beýleki häsiýetleri boýunça düýpgöter tapawutlanýar. Onuň biologik häsiýetleri hem üýtgeşikdir: bu suwda tohum gögermeýär, suw jandarlary üçin ölüm howpludyr. Tebigy suwlarda adaty suwuň 5000 bölegine agyr suwuň bir bölegi düşýär. Ol hem özüniň zyýanly täsirini ýetrimeýär.

Häzirki döwürde spektroskopik we rentgenografik derňewleriň netijesinde suw molekulasyň gurluşy öwrenilip, ondaky wodorod baglanyşygyna görä suwuň dürli struktura modelleri tekliplendi. Bu bolsa, dürli geologik mesleleri çözmäge, esasan hem suwuň ýeriň gaty gabygyndaky we gidrogeohimik proseslerdäki geologik ornuny aýdyňlaşdyrmaga mümkinçilik berýär.

2. Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetlerini kesgitlemegiň usullary

Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleri suwlaryň suw üpjünçiligi üçin ulanarlyk hiline, olaryň dürli gurluşyk desgalaryny, materiallaryny iýijilik täsirine deslapky baha kesmäge mümkinçilik berýär. Suwuň fiziki häsiýetleri adatça gös-göni meýdan şertlerinde suwly nokadyň ýazgysy geçirilende, suwuň nusgasy alnanda kesgitlenýär. Suwuň fiziki häsiýetlerine onuň dykzlygy, temperaturasy, durulygy, bulanyklygy, reňki, tagamy, ysy, elektrik geçirijiligi we beýlekiler degişli. Meýdan şertlerinde suwuň temperaturasy, reňki, durulygy, tagamy, ysy öwrenilýär.

Suwuň tagamynyň, ysynyň, reňkiniň we bulanyklygynyň kesgitlenilişi TDS-3351-84 resminama boýunça kadalaşdyrylýar.

Suwuň temperaturasy. 10 m çuňlukdan aşakda ýatan teýgum suwlarynyň temperaturasy adatça howanyň ýerli ortaça ýyllyk temperaturasyna golaýdyr. Türkmenistanda ol 15-25°C aralygynda üýtgeýär. Aşaky dyňzawly gatlaklardan çeşmeler, skwažinalar arkaly çykýan suwlar ýyly (30-35°C-a çenli), käte sowugrak (15-25°C-a çenli) bolup bilýär. Temperaturasy 7-11°C aralygyndaky suw içmek üçin, 35-37°C aralygyndaky suw ýuwunmak üçin (wannada) amatly hasaplanýar.

Gidrogeologik gözleglerde ýerasty suwlaryň temperaturasy çeşmedäki, guýudaky, skwažinadaky suwuň içine goýberlen termometr bilen ölçelýär.

Çeşmeleriň, aýyk zeykeşleriň, kãrizleriň, ýalpak guýularyň suwlarynyň temperaturasyny ölçemek üçin howanyň temperaturasyny ölçýän termometre meňzeş sapan termometrini ulanyp bolýar. Bu şertde termometri suwdan çykarmankaň temperaturany ölçemeli. Çuň guýulardaky, skwažinalardaky suwlaryň temperaturasyny ölçemek üçin

ýöriteleşdirilen (duýgurlygy ýörite peseldilen) termometrler ulanylýar (8-nji surat).

Guýularda aşakdan ýokaryk çykarylýança daşky howanyň täsiri bilen temperatura üýtgemez ýaly termometriň simap şarjagazynyň daşy ýylylygy haýal geçirýän material (ýüň, pamyk we ş.m.) bilen örtülýär, ýagny ýörite „ýalta“ termometr ulanylýar. Şeýle termometriň suwuň temperaturasyny dogry ölçemegini berjaý etmek üçin, ony suwda azyndan 10-15 minutyň dowamynda saklamaly. Çuň skwažinalardaky suwuň temperaturasy elektrotermometrler we elektroelementler arkaly ölçelýär.

8-nji surat

Sapan termometri



Ýalta termometr



Suwuň reňki. Arassa suw reňksiz bolýar. Suwuň reňki onuň düzümindäki mehaniki we organiki garyndylara bagly. Suwa sarymtyl we goňras reňki organiki garyndylar berýär; demriň kem turşusy we kükürtli wodorod, şeýle-de talh suwlar suwa ýaşylymtyl-mawy öwürşgin berýärler.

Suwuň reňkini kesgitlemek üçin beýikligi 30-40 sm bolan iki sany aýna silindrleriň birine barlanýan suw, beýlekisine distillirlenen (saplanan) suw guýulýar we olaryň reňki deňeşdirilýär.

Suwuň durulygy. Suwuň durulygy hem onuň düzümindäki mehaniki we organiki garyndylara bagly. Suwuň durulygyny kesgitlemek üçin suwy silindr şekilli aýna gaba guýmaly we ony ýörite möçberli hatyň (şriftiň) üstünde goýmaly. Eger hat gowy saýgartmaýan bolsa, gapdaky suwy döküp azaltmaly we täzeden okamaly. Haty saýgardýan suw sütüniniň iň uly galyňlygy (santimetrde ölçelýär) durulygyň mukdar görkezijisi bolýar. Meýdan şertlerinde agzalan silindr düýbi tekiz, reňksiz çüýşe gap bilen çalşyrylyp bilner. Eger durulyk 30 sm-den az bolmasa, onda suwuň durulygy kanagatlanarly hasaplanýar.

Durulyga gapma-garşy many berýän bulanyklyk adalgasy hem käte ulanylýar. Suwuň bulanyklygy suwuň içinde ýüzüp ýören kirşen, toýun, kolloid zireleriniň massasynyň suwuň umumy göwrümüne bolan gatnaşygydyr.

Hususan alanyňda bulanyklyk ýerüsti suwlar üçin mahsusdyr. Ol derýalaryň joşmagy, kanallaryň, ýaplaryň ýokary akymynda arçaýyş (çuňaldyş, giňeldiş) işleriniň geçirilmegi bilen bagly bolup bilýär.

Akar suwuň bulanyklygy akabanyň hanasynyň gömülmegine, howa sowanda buz örtügiň döremeginiň güýçlenmegine täsir edip bilýär.

Suwuň tagamy. Suwuň tagamy onuň düzümindäki erän mineral maddalara, garyndylara we gazlara bagly. Düzüminde hlorly natriý 500 mg/dm^3 -a çenli bolan suw süýjümtik, 600 mg/dm^3 –dan köp bolsa, duzly (şorumtyk)

bolýar. Magniniň sulfaty suwa aýy, demriň duzlary-ýympyk, organiki maddalar-süýjümtik, magniniň we kalsiniň gidrokarbonatlary, şeýle-de erkin kömürturşy gazy (CO_2) suwa ýakymly tagam berýär. Duzlulugy az ýagşy suwlarynyň tagamy ýakymsyz bolýar. Suwuň tagamy 20-30°C-a çenli gyzdrylan suwy birnäçe sekuntlap agzyňda saklap kesgitlenýär. Emma her adamyň tagama baha kesişiniň subýektiwligi sebäpli, olaryň biri-birine gabat gelmeýän wagtlarynyň hem bolýanlygyny bellemeli.

Suwuň ysy. Ýerasty suwlar adatça yssyz bolýar. Eger suwda kükürtli wodorod bar bolsa, ol suwa palak ýumurtganyň ysyny berýär. Agaç, çöp çöwlükli guýularda uzak duran ýata suwlaryň ýakymsyz ysy bolýar. Ýata ýerüsti suwlaryň ysy köplenç suwda bar bolan bakteriýalar, çüýreýän organiki maddalar bilen bagly.

Suwuň ysyny kesgitlemek üçin ony probirka guýup, 50-60°C-a çenli gyzdyrmaly. Soňra probirkanyň agzyny dykmaly, suwy çäýkap, dykyny aýryp, suwy ysgamaly.

Agyz-hojalyk suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwuň hiline baha kesmek

1. Agyz suwunyň hiline baha kesmek

Agyz suwy (içmäge ýaramly hasaplanýan suw) reňksiz, dury bolmaly, onuň temperaturasy 4°C -dan 15°C -a çenli bolmaly, ysy, tagamy, düzüminde kesel dörediji bakteriýalar, agyr metallaryň duzlary bolmaly däl. Hapalamak howpuny döredýän çeşmelerden, şertlerden ýerasty suwlar doly goragly bolmalydyr.

Agyz-hojalyk suwuň merkezleşdirilen çeşmesi görnüşde suw saýlanyp alnanda döwlet standartynyň (TDS-2874-82) talaplary berjaý edilýär. Suwda erän maddalaryň jemi massasy $105\text{--}110^{\circ}\text{C}$ -da kesgitlenýän gury galyndy 1000 mg/dm^3 -dan geçmeli däldir. Duzlulygy has ýokary bolan suwlaryň ulanylmak mümkinçilikleri Döwlet sanitar gullugy tarapyndan ýerli şertlere görä kesgitlenilýär. Suwuň umumy talhlygy 7 mmol -dan geçmeli däldir. Talhlygy we duzlulygy ýokary suwlaryň alaç tapylmadyk ýerlerde ulanylýan ýerleri bar: mysal üçin, gury galyndysy $1500\text{--}2500\text{ mg/dm}^3$ -e çenli, hlor $450\text{--}600\text{ mg/dm}^3$ -e çenli, sulfatlar $300\text{--}500\text{ mg/dm}^3$ -e çenli, talhlyk $10\text{--}14\text{ mmol}$ -a ýetýän suwlar käbir şertlerde ulanylýar.

Agyz suwunda ammiagyň, azot kislotasynyň bolmagyna ygtyýar berilmeli däldir, sebäbi, olaryň suwda bolmagy diňe golaý-goltumda organiki maddalaryň çüýreyänliginiň alamatydyr.

Arassalanman içmäge berilýän suwuň düzüminde garyndylar şeýle mukdara çenli bolup bilerler (mg/dm^3 -da): gursun-0,1; myşýak-0,05; ftor-1,5; mis-3; sink-5, demir-0,3, fenol-0,01.

Agyz suwunda garyn garahassalygynyň, holeranyň, dizenteriyanyň bakteriýalary bolmaly däldir. Suwuň hapalananlygynyň alamaty bolup kesel dörediji bakteriýalar,

ýagny içege taýajygy-koli (bakteriýa) hyzmat edýär. Koli taýajygynyň hut özi zyýansyzdyr, emma onuň mukdarynyň artmagy suwuň ýokanç keselleri döredýän bakteriýa bilen hapalananlygynyň alamatydyr. İçmek üçin ýaşaýyş jaýlaryna göýberilýän her 1 litr suwda koli taýajyklarynyň sanynyň 3-den geçmezligi (koli-indeks) suwuň bakteriýalar bilen hapalanmanlygynyň nyşanydyr.

Önümçiligiň her görnüşi (gurluşyk, kagyz, deri, konserwa önümçiligi we başg.) suwa dürli talaplar bildirýär. Adatça, tehniki hajatlar üçin suw dury, reňksiz, yssyz we mümkin boldugyça talhlygy pes bolmaly.

Iň ýokary talaplar bug döredýän gazanlara berilýän suwuň hiline bildirilýär. Ol suwlar gazanyň iç ýüzünde kesmek emele getirmeýän, suwuň ýüzünde köpürjik emele getirmeýän, gazanyň materialyny iýip haraplamaýan bolmalydyr. Bu gazanlar üçin suwuň gury galyndysy 300 mg/dm^3 -e çenli, hloruň mukdary 300 mg/dm^3 -e çenli bolmaly, iýiji kislota (CO_2) düýpgöter bolmaly däl, talhlyk 1,8-3,0 mmoldan geçmeli däl.

2. Suwuň himiki derňewleriniň görnüşleri we olaryň şekilendirilişi

Suwuň himiki düzümini öwrenmeklik onuň agyz suwy, hojalyk we tehniki hajatlar üçin, derman suwy hökümünde, suwaryş, örüleri suwlandyryş, ýylylyk-energetik we başga maksatlar üçin ulanmak mümkinçiligini çözmäge ýardam edýär.

Suwuň hili meýdan gidrogeologik gözleglerinde derňewleriň dürli görnüşleri üçin alnan nusgalyklarda öwrenilýär.

Suwuň himiki derňewlerini meýdan, gysgaldylan, doly we ýörite görnüşlere bölýärler.

Meýdan himiki derňewi meýdanyň gidrogeologik şertleri ilkinji tapgyrlerde öwrenilende suwuň himiki düzümi

köpçülükleýin kesgitlenende geçirilýär. Derňew meýdan şertlerinde göçme laboratoriya bilen amala aşyrylýar. Bu derňewde adaty suwuň fiziki häsiýetleri, pH, Cl, SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , CO_2 , H_2S , umumy talhlyk kesgitlenýär. $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Mg^{2+} ýa-da Ca^{2+} , wagtlaýyn talhlyk, mineral maddalaryň jemi hasaplamalar arkaly tapylýar. Derňew kesgitlemäniň derňeweni geçirmäge mümkinçilik bermeýär.

Gysgaldylan himiki derňew has takyk usullar bilen ornaşykly laboratoriyalarda geçirilýär. Bu derňewde suwuň fiziki häsiýetleri, pH, Cl, SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , H_2S , O_3 , azat CO_2 we iýiji CO_2 , umumy we karbonat talhlygy, turşajlylygy we gury galyndysy kesgitlenýär. Bu derňew meýdan derňewine garanyňda has takykdyr we gury galyndy boýunça kesgitlemäniň derňewini geçirmäge mümkinçilik berýär.

Doly himiki derňew suwuň himiki düzümini jikme-jik häsiýetlendirmek üçin ornaşykly laboratoriyalarda geçirilýär. Bu derňewde gysgaldylan himiki derňewdäki ähli komponentler we goşmaça $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, mikrokomponentler we radiokativ elementler kesgitlenýär. Bu derňew has takykdyr we diňe gury galyndy boýunça däl-de, kationlaryň we anionlaryň millimollarynyň jemi boýunça hem kesgitlemeleriň derňewini geçirmäge mümkinçilik berýär.

Ýörite derňewler haýsy-da bolsa belli bir meseläni çözmek üçin geçirilýär (meselem, derman we senagat suwlaryndaky belli bir konponentleri öwrenmek, gidrogeohimiki gözleglerde seýrek we dagap pytran komponentleri, gazlary, organiki we beýleki maddalary öwrenmek we ş.m.).

3. Suwuň himiki derňewleriň işlenişi we şekillendirişi

Suwuň himiki derňewiniň netijeleri ergin maddalaryň agramlaýyn ion mukdarynda mg/dm^3 ýa-da g/dm^3 berilýär. Ionlaryň arasyndaky mukdarlaýyn gatnaşygy ýüze çykarmak we himiki derňewiň netijelerini tertipleşdirmek üçin agramlaýyn (mg/dm^3) görnüşden ekwiwalent molýar (mmol), soňra bolsa deňeşdirme molýar (mmol-%) görnüşe geçirýärler.

Ion (mg/dm^3) görnüşden molýar (mmol) görnüşe geçirmek üçin onuň mukdaryny geçiş koeffisientine (4-nji tablisa) köpeldilýär.

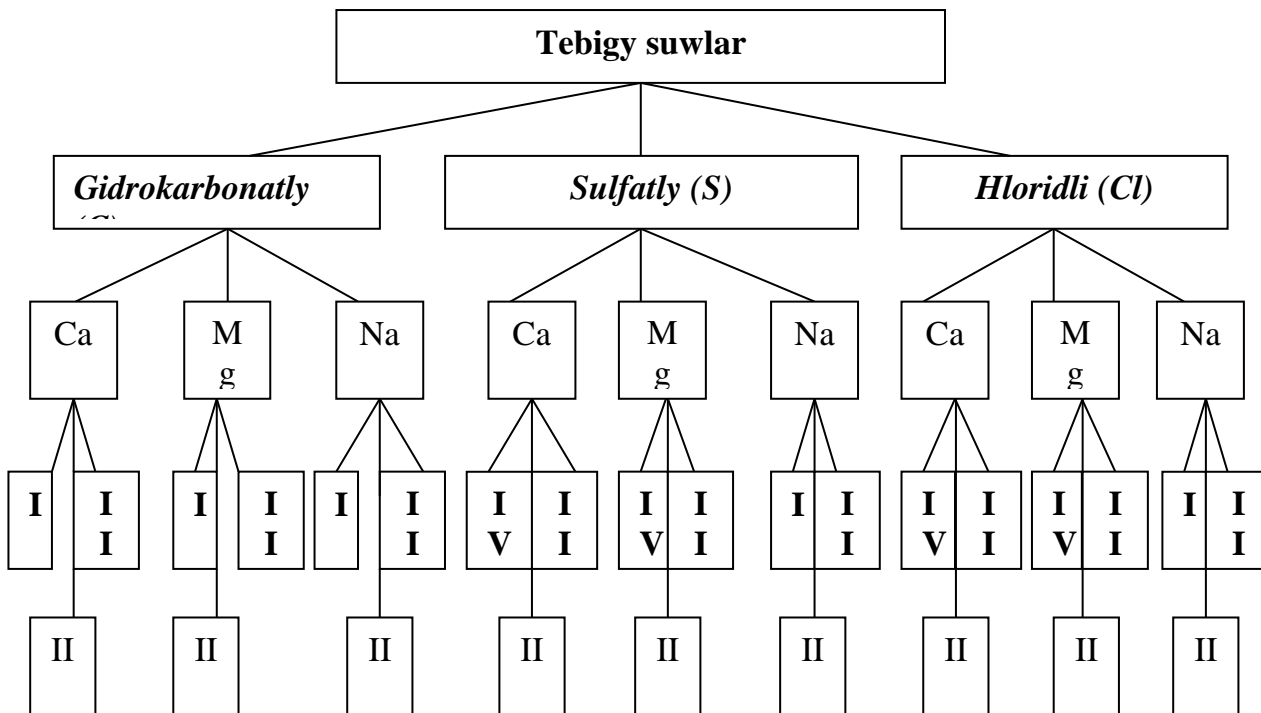
Kationlar	Koeffisientler	Anionlar	Koeffisientler
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	0.0435	Cl^-	0.0282
Ca^{2+}	0.0499	SO_4^{2-}	0.0208
Mg^{2+}	0.0822	HCO_3^-	0.0164

Mmol-% hasaplamak üçin anionlaryň (kationlaryň) mmol jemlerini 100% deňläp, her anionyň (katonyň) mmol-% mukdaryny aýry-aýrylykda hasaplanýarlar.

3. Suwuň himiki derňewleriniň netijeleriniň işlenilişi

Suwuň himiki derňewlerini tertipleşdirmek üçin köp sanly synplamalar hödürlendi, emma umumylaşdyrylan ýeketäk synplama henize çenli ýok. Bilişimiz ýaly suwlary duzlulugy, umumy tahllygy, pH boýunça synplaýarlar, emma giň ýaýrany agdyklyk edýän ionlar we olaryň özara gatnaşygy boýunça synplmadyr (O.A.Alýokiniň, W.A.Suliniň, A.M.Owçinnikowyň synplamalary).

**Tebigy suwlaryň himiki düzümi boýunça synplanyşy
(O.A.Alýokiniň synplamasy, 1970).**



O.A. Alýokiniň synplamasynda durup geçeliň. Bu synplama görä tebigy suwlar agdyklyk edýän anionlara görä üç synpa: gidrokarbonat (ýa-da karbonat), sulfat we hlorly suwlara bölünýärler (9-njy surat). Her synp agdyklyk edýän kationlara: kalsiý (Ca^{2+}), magniý (Mg^{2+}) ýa-da natriý (Na^+) ionlara görä üç topara bölünýär. Soňra suwlar ionlaryň gatnaşygyna (mukdarlary mmol-%-de) 4 kysyma bölünýärler:

I kysym ($\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$)- duzlulygy pes suwlar.

II kysym ($\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$) - aram duzlukly suwlar.

III kysym ($\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ýa-da şonuň ýaly - $\text{Cl}^- > \text{Na}^+$) - adatça ýokary duzlulykly suwlar.

IV kysym ($\text{HCO}_3^- = 0$) - turşy suwlar, sulfatly we hlorly synplaryň Ca we Mg toparlarynda I kysymyň ýok ýerinde duşýar.

Suwuň düzümine has gowy göz ýetirmek üçin III kysym iki bölege (Ýe.W. Posohow, 1975) bölünýär. IIIa - $\text{Cl}^- < \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$ ion gatnaşykly deňiz suwlary; IIIb - $\text{Cl}^- > \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$ ion gatnaşykly çuňlukdaky gorobalar.

O. A. Alýokiniň synplamasynda görä agdyklyk edýän ion mukdary iň uly ion hasaplanýar, ikinji agdyklyk edýän ion birinjiden 10 mmol-% golaý yzdaky ion kabul edilýär.

M.G. Kurlowyň formulasy

Suwuň himiki düzümini köplenç M.G.Kurlowyň teklip eden ülnewi görnüşinde şekillendirýärler. Ol drob görnüşinde bolup, sanawjyda - kemelip gidýän tertipde anionlar (mmol-%), maýdalawjyda bolsa, şol tertipde kationlar (mmol-%) ýerleşdirilýär. Mukdary 10 mmol-% geçmeýän ionlar bu ülnewe salynmaýar. Drobyň önünden çepde gazlaryň we işjeň elementleriň (mg/dm^3) mukdary hem-de suwuň duzlulugy D (g/dm^3 -da ülüşiň ondan bir takyklygy bilen) görkezilýär.

Drobdan soň sagda suwuň temperaturasy ($^{\circ}\text{C}$), reaksiýasy pH, guýunyň ýa-da çeşmäniň çukuwy ($\text{m}^3/\text{g-g}$) ýazylýar.

Häzirkä döwürde suwuň himiki düzüminiň döreýş şertlerine takyk göz önüne getirer ýaly M.G.Kurlowyň formulasyna käbir üýtgetmeler girizildi. Bu ülnewe 1 mmol-% -den geçýän ähli anionlar we kationlar girizilýär, 25 mmol-% -den geçmeýän ionlary ikinji derejeli hasaplap, olary ýaýa salyp esasy ionlardan aýyrýarlar (Ýe.W.Posohow, 1975). Aýdylanlary göz önünde tutsaň M.G.Kurlowyň formulasy şeýle görnüşe eýe bolýar:

$$\text{H}_2\text{S } 0.051\text{I } 0.01\text{D } 3.8 \frac{\text{Cl}58 \text{SO}_4 35 [\text{HCO}_3^-]7}{7.9 \text{Q}110} \text{ T } 11^{\circ}\text{C pH}$$

$$\text{Na}81 [\text{Ca}10 \text{Mg}9]$$

Ýerasty suwlaryň himiki barlaglarynyň netijelerini Tolstihiniň töweregininiň mysalynda şekillendirmek iň yhtybarly usullaryň biri. Töweregiň radiusy belli bir möçberde berlen suwuň duzlulyk derejesini aňladýar, töweregiň ýarym tekizligiň çep tarapyň aşagynda anionlary şeýle yzygiderlikde: HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- ; kationlary ýokary bölekde:

Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ + K^+ görnüşinde ýazylýar.

Töwerek – diagrammany başga siklogramma, ýagny iki içme-iç töwerek görnüşinde, içki töwerekde suwuň anion düzümi, daşyndakyda – kation düzümini şekilendirilýär.

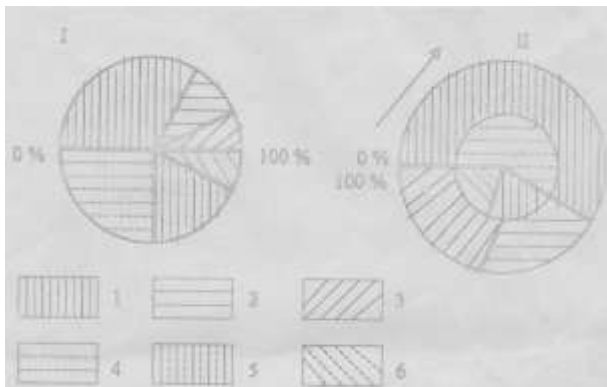
1. Tolstihiniň siklogrammasy:

Ionlar: 1 – Ca^{2+} : 2 – Mg^{2+} : 3 – Na^+ + K^+ : 4 – HCO_3^- : 5 – SO_4^{2-} : 6 – Cl^-

2. Rodžersiň ionlaryň % ekwiwalent mukdaryny görkezýän diagrammasy.

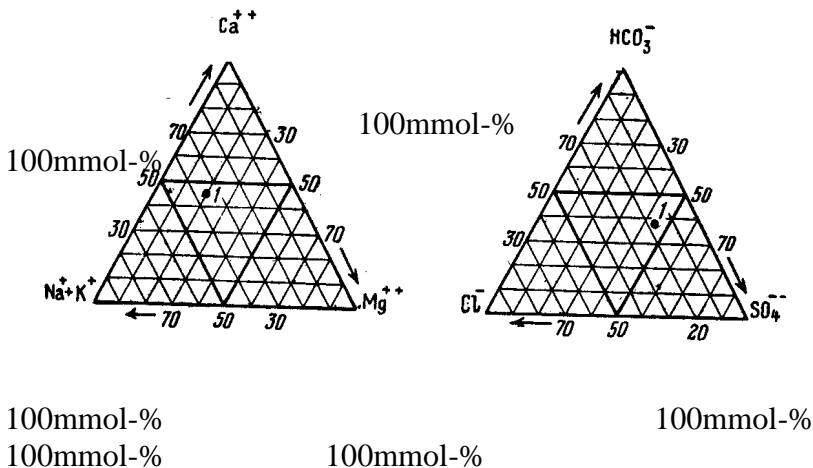
10-nji surat

Tolstihiniň siklogrammasy



11-nji surat

Ferreniň üçburçluk çyzgylary.



1-nji nokat düzümi boýunça: $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 35%; Mg^{2+} 20%;
 Ca^{2+} 45%; Cl^- 18%; SO_4^{2-} 44%; HCO_3^- 38% gabat gelýär

Suwuň düzüminiň ady 25 mmol-%-den köp bolan anionlar we kationlar bilen kesgitlenýär. Birinji ýerde mukdary az anionlary we kationlary goýmak teklipl edilýär.

Ýokarky ülnew bilen şekillendirilen suw şeýle atlandyrylýar: kükürtli - wodorodly - ýodlaşen sulfatly - hlorly natrili suw.

Ýerasty suwlaryň himiki düzümi duz düzüminiň çyzgylary, Ferreniň üçburçluklary, Tolstihiniň kwadratlary we ş.m. görnüşinde şekillendirilip biliner (11-nji surat)

II. Ýerasty suw ojaglary barada maglumat.

Ýerasty suwlaryň gorlaryny hasaplamagyň ýörelgeleri

1. Ýerasty suwlaryň peýdaly gazma baýlyk hökmündäki esasy aýratynlyklary.

Ýerasty suwlary – Ýeriň jümüşiniň bir bölegi bolup durýar. Ol peýdaly gazma baýlyk, onuň ätiýaçlyk gory öwrenilýän sebitiň geologik-gidrogeologik, geomorfologik şertleri bilen kesgitlenýär. Ýerasty suwlary umumy gury ýerdäki ýer üsti suwlar (atmosfera) bilen baglanşykda. Olar öz aralarynda tebigatda suwuň aýlanmagynyň hasabyna garyşýarlar. Ondan başga ýerasty suwlaryň gorlarynyň kemelip ýa-da artmagy ynsan, fiziki-geografik faktorlar bilen hem baglanşykdadyr.

Ýerasty suwlary beýleki nebit, gaz, gaty magdanlardan tapawutlylykda birnäçe aýratynlyklary bar. Ol aýratynlyklaryň biri beýleki gazma baýlyklardan tapawutlylykda gorunyň kem-käsleýin ýa-da dolulygyna gaýtadan dolmagydyr. Ol aýratynlyklar ýerasty suwlaryň barlaglary, gözlegleri we gory hasaplananda göz önünde tutulýar. Ol aýraynlyklar şu aşakdakylardan:

1) Doly ýa-da kem-käsleýin gory dolup durýan ýataklar.

2) Dürli şejere düzümlü suw deňligini emele getirýän we onuň döremegini üpjün edýän: (döremegiň çeşmeleri: ýer üsti suwlary, ýerasty suwlaryň basseýinleri we garyşyk suwly gatlaklaryň ýerasty suwlary). Olaryň ululygy we gatnaşyklary wagta görä üýtgäp durýar.

3) Daşky gurşaw bilen ýerasty suwlarynyň berk özara baglanşygy (oňa tebigy we ynsanyň, klimatyň, gidrografiýanyň suwly toplumyň goruna wagtlaýyn täsiri degişli).

4) Ýerasty suwlaryň gaýtadan dolanyp yzyna gaýdyp gelmek häsiýeti (ol suwlandyrylan sebitlerden, kommunikasiýalardan suwuň syzlyp gaçmagy netijesinde bolýar).

5) Ýerasty suwlaryň täze gorunyň emele gelmegi (emeli usulda ýörite inžener desgalarynyň, çäreleriň netijesinde ýerasty suwlaryny iýmitlendirmek arkaly döreýär).

6) Tebigy we ynsan täsirleriniň netijesinde sarp bolýan suwlaryň hiliniň üýtgemegi.(derýalaryň joşmagy, sil akymlyry we zawod-fabriklerde ulanyňan hapa suwlaryň täsir etmegi netijesinde döreýär.)

7) Suw alynýan meýdanlaryň gory emele gelýän meýdanlardan has uly meýdanlaryny eýelemegi.

8) Suwy ýygnaýp alynýan sebidiň ýerasty suwlaryň dinamiki derejesi. Suw alynýşyň derejesi goňş meýdançalaryň şertleri we möçberleri bilen baglanyşyklylygyny göz önünde tutmaly.

9) Ýerasty suwlaryň alnyş usulynyň çyzgydy suw alynýşyň ululygyna bagly.

2. Ýerasty suw ojalary düşünjäni kesgitlemek.

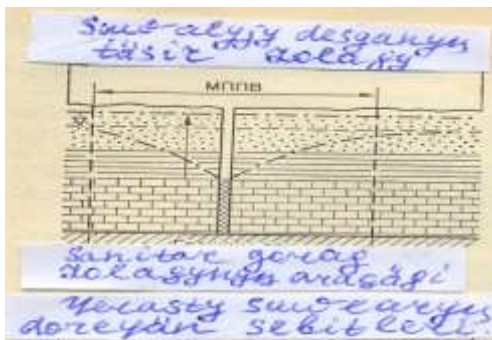
Ýerasty suwlary edil beýleki gazma baýlyklaryňky ýaly ojalary, ýataklary emele getirýärler. Ilkji gezek «ýatak» adalgasy gidrogeologiýanyň tejribesinde 1930-njy ýylda A.M.Owçinnikow tarapyndan mineral suwlara kesgitleme berlende ulanyldy. Ol: «mineral suwlaryň ýataklary: giňişlikde belli bir araçäkli, düzümlü, talap edilýän kondisiýa hili boýunça gabat gelýän suwlaryň toplanmasyna aýdyrlýar»-diýip mineral suwlaryň ýataklaryna kesgitleme berýär. Ol düşünjäni 1947 ýylda G.N. Kamenskiý goldap, içimlik we oba hojalyk ekin meýdanlaryny suwlandyrmak üçin ulanylyan suwlara kesgitleme bermekde ulandy.

1984-nji ýylda L.S. Ýazwin we B.W. Borewskiý tarapyndan 1976-njy ýylda kabul edilen ýerasty suwlaryň

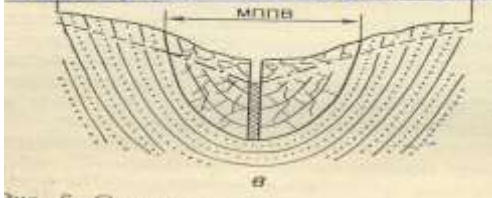
ýataklary düşünjäni şeýle : «Ýerasty suwlaryň ýataklary diýip-giňişlikde belli bir kesgitli tebigy we ynsan täsirlerinden ýyganan we beýleki goňşy meýdançalar bilen deňeşdirilende mukdary we hili boýunça halk hojalygynda ulanyp boljak suw ýygnanmasyna düşünilýär»

Ýerasty suwlarynyň araçäkleriniň kesgitlemegiň çyzgydy.

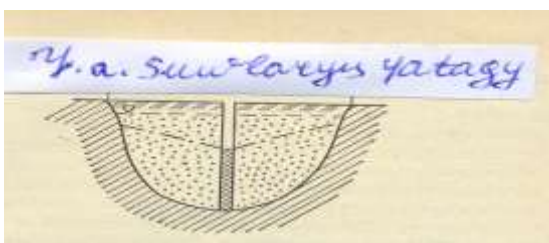
A



B



Ç



A- kesgitlenmedik gatlakda;

B- kesgitli gatlakda;

Ç- gowşak jaýryklaşan dag jynslarynda aşa ýokary suw geçiriji zolakda;

Ýokardaky çyzgytdan görnüşi ýaly ýerasty suwlarynyň gorlarynyň emele gelmegi üçin birnäçe geologik-gidrogeologik we fiziki geografiki faktorlarynyň we ynsanyň täsir etmegi bilen baglanyşyklylygyny görýäris.

3. Ýerasty suw ojaklarynyň toparlanşy.

Umumy kabul edilen ýeke-täk toparlaşdyrma ýok. Onuň ýoklugy ýerasty suwlaryň düzümi, gelip çykyşy, himiki häsiýetleri, ýaýraýşy, ulanşynyň dürli-dürliligi bilen düşündirilýär. Toparlaşdyrma esas edip ýerasty suwlaryň dürli nyşanlary alnyp bilner, meselem: emele geliş ýollary, gatlaklaryň ýatýş şertleri, gidrawliki häsiýetleri suwly dag jynslaryň litologik düzümi, olaryň ýaşı, häsiýetleri, himik düzümi, boýunça toparlanyp bilner. Ýerleşýän dag jynslaryň häsiýetine, ýatýş şertlerine görä ýerasty suwlary: 1) öýjük suwlary, 2) gatlakara suwlary, 3) öýjük-gatlak, 4) jaýryk-gatlak, 5) jaýryk suwlary, 6) karst suwlary, 7) jaýryk-damar suwlara bölünýär.

Ýerasty suwlary gidrawlik häsiýetlerine görä: basyşsyz, basyşly görnüşlere bölünýär.

Temperaturasyna görä: 1) Sowuk 20°C -pes, 2) ýyly $20-37^{\circ}\text{C}$ 3) gyzgyn $37-42^{\circ}\text{C}$ 4) örän gyzgyn 42°C ýokary, 5) gaýnak -100°C ýokary görnüşlere bölünýär.

Duzlulyk derejesi boýunça W. I. Wernadskiniň toparlaşdyrmasyyna görä: 1) süýji-1g/l çenli duzly; 2) duzlurak (1-10g/l) çenli; 3) duzly 10-50g/l; 4) şerebe-50 g/l den ýokary görnüşlere bölünýär.

Ulanlyşyna, gaz düzümine görä :kömürtuşly, kükürt wodorodly, radonly suwlar, senagatda ulanyp bolunjaklygyna görä: ýodly, brom-ýodly, bromly we ş.m. suwlar tapawutlandyrylýar.

4. Ýerasty suw ojalarynyň kysymlarynyň gelip çykyşy.

Ýerasty suwlaryň dürli kysymly ojalarynyň emele gelmegi, sebidiň fiziki-geografik, geologik, gidrogeologik şertlerine baglydyr.

Fiziki-geografik faktor-Ýeriň suw-duz deňliginiň aýratynlygyny kesgitlemek bilen islendik gidrogeologik strukturanyň iýmitleniş sarp bolunuş we suwuň hil ýagdaýlaryna öz güýçli täsirini ýetirýär.

Geologik faktor- ýerasty suwlaryň döreýän, hil emele gelýän gurşawynyň häsiýetlerini kesgitleýär. Ýerasty suwunuň emele gelmegine Sebidiň dag jynslarynyň litologik düzümi we örtük dag jynslaryň gurluşy, ýellenmek hadysasynyň täsirleri, jaýryklyk, mineral-petrografik düzüminiň aýratynlygy esasy zat bolup durýar.

Gidrogeologik faktor- suwalýş ýylylyk çalyşygynyň işeňnirligini we howaly, suwdan doýgun zolagyň şertlerini kesgitlemek bilen ýerasty suwlaryň gidrogeologik görnüşlerini kanunalaýyk ýerleşiş şertlendirýär.

Ýokarda agzalan ähli faktorlaryň sebidiň geostrukturalaryna özboluşly täsirlerin netijesinde dürli görnüşli täsirleri netijesinde dürli görnüşli, hilli, himiki düzümlü, fiziki häsiýetli suw ojalary emele gelýär.

5. Dürli klimatly we geomorfologik şertli sebitleriň şertli sebitleriň ýerasty suwlary.

1) **Derýa jülge ýerasty suwlary** gadymy we häzirki zaman alluwial çägesow jyglymly, toýumsow dag jynsly sebitlerde emele gelýärler. Ýerasty suwlaryň iýmitlenýän ojalary atmosfera ýagynlary, ýer üsti suwlary hyzmat edýär. Çuňlugy 10-15m çenli bolýar. Allýuwial çökündilerdäki teýgum suwlary süýji, gidrokarbonat kalsiý düzümlü, içimlik maksatlar üçin ulanylýar.

2) **Buzluk çökündileriň ýerasty suwlary** demirgazyk ýarym şarda köp ýaýrandyr. Buzluk çökündileri harsaň, toýunsow çägesow, çagyl dag jynslardan ybarat we ýerasty suwlaryň ýygnanmagy üçin amatly şertler bar.

3) **Sähra, ýarym çöl we çöllük sebitleriň** ýerasty suwlarynyň öz aýratynlyklary bar, ýagny klimata, gidrografiki şertler bilen baglanyşykly. Ýerasty suwlary örän duzlaşan, ýöne şor suwlaryň ýokarysynda süýji suwly linzalar hem duş gelýär.

4) **Daglyk etraplaryň** ýerasty suwlary dargama hadysasyna uçran, jaýryk-öýjük dag jynslary, tektonik jaýrylmalara sezewar bolan ýerlerde duş gelýär. Ondan başga atmosfera ýagynlaryndan iýmitlenen derýajyklar teýgum suwlarynyň mukdaryny köpeltmäge ýardam berýärler.

5) **Güberçek ýapylarynyň we dag etek gyşarma tekizlikleriň ýerasty suwlary.** Dag derýalary dag eteklere köp mukdarda dag jynslaryny üşürýär we güberçek ýapylary emele getirýär. Yokardan aşak läheň-jyglym çökündileri soňra topur-toýunsow dag jynslaryndan geçip, ýapgytlyklary emele getirýär we ol ýerlerde teýgum suwlary käbir basyşy alýarlar.

Uly çuňlyklar bilen baglanyşykly gyzgyn (termal) suwlaryň ýataklary emele gelýär. Ol ýeriň içki gyzgynlygy bilen gyzdyrlan suwlardyr. Olar magma ojaklary, nebit gazly basseýinleri bilen baglanyşykly sebitlerde emele gelýär.

Mineral-derman suwlar hem uly çuňluklar bilen baglanyşykly, olarda esasy suwuň düzümindäki bejeriji komponentleriň talap edilýän kondisiýa kada gabat gelmegi hökmandyr. Suwuň bejerijilik häýetiň bolmagyna suwlaryň gurşawyndaky dag jynslaryň düzümi uly orny eýeleýär.

Senagat suwlarynyň- düzüminde halk-hojalygynda ulanylyp bolunjak dürli himiki elementlere (litiý, ýod, bor, altyn, platina we ş.m.) baýlaşan suwlardyr.

Oba hojalyk ekinlerini suwarmakda ulanylýan suwlar öz hili boýunça ekiniň hasyllylygyna peýdaly täsir etmeli.

Içimlik agyz suwlary – TDS 2874-82 kadalaryna gabat gelmeli. Durmuşy hajatlarda ulanylanda öz hili boýunça adam bedenine ýaramly täsir etmeli.

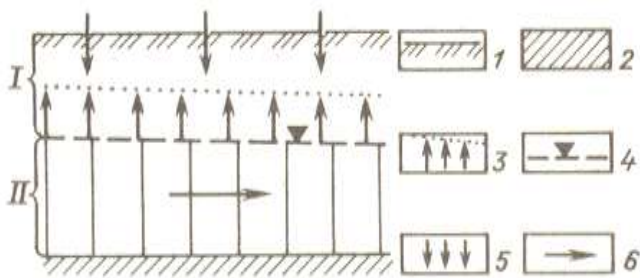
Teýgum suwlary we ýokarky wagytlaýyn suwlar.

1. Teýgum suwlaryň zolaklylygy.

Ýer gabygynyň ýokarky bölegi, dag jynslaryň öýjükleriniň we jaýryk boşluklarynyň suwa doýgynlyk derejesine baglylykda iki zolaga: ýokarky - howaly we aşaky - doýgyna bölünýär. (13-nji surat).

(13-nji surat).

Howaly zolagyň (I) we doýgyn zolagyň (II) ýerleşişiniň çyzgydy.



1 - toprak-ösümlik gatlagy; 2 - gowşak suwgeçiriji jynslar;
3 - kapillýar jahek; 4 - teýgum suwyň derejesi; 5 –
siňmeklikden iýmitlenmek; 6 - teýgum suwlaryň akym ugry.

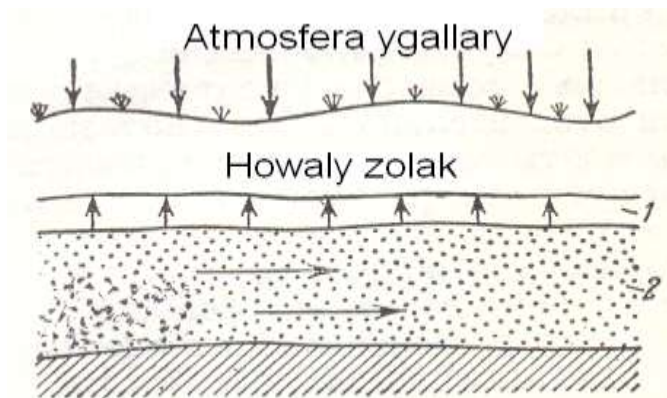
Howaly zolak ýerüstinden ilkinji teýgum suwynyň gatlagyna çenli aralykda ýerleşýär. Bu zolakda atmosfera ygallaryň doýgyn zolaga tarap syzylyp siňmekligi geçýär. Ýerasty suwlaryň üstünde ýokary çyglykly zolak - kapillýar jahek ýerleşýär. Ýerasty grawitasion suwlar esasan, doýgyn zolakda ýerleşýärler, ýatys şertleri boýunça dürli suwly gatlaklary we toparlary emele getirýärler. Suwly gatlak - bu, suwa goýgyn we iki sany suwa bent gatlak arasynda ýerleşen, ýa-da diňe aşagy suwa bent gatlak bilen çäklenen dag jynslaryň galyňlygydyr. Suwly gatlak litologik düzümi

dürli dag jynslaryndan ybarat bolup biler. Suwly topar - bu, suwlylyk häsiýeti we ýaşy boýunça bir meňzeşiräk suwly dag jyns galyňlygy bolup, arasy suw geçirmeýän dag jynslary bilen çäklenen, bir näçe suwly gatlaklardan ybaratdyr. Suwly gatlagyň ýa-da suwly toparyň ýaýran meýdanyna oblast ýa-da olaryň ýaýrawy diýilýär. Suwly gatlagyň iýmitlenýän meýdanyna - iýmitleniş oblasty diýilýändir. Ýerasty suwlaryň suwly gatlakdan ýa-da gatlaklar toparyndan akyp çykýan meýdanyna bolsa - sarp ediliş ýa-da syzlyş sebitleri diýilýär.

Bulara howaly zolakda wagtlaýyn toplanýan ýerasty suwlar degişlidir. Bu wagtlaýyn ýerasty suwlara suw geçirmeýän gatlak bolup, toýun we toýunsow jynslaryň aýtym görnüşli gatlanjyklary hyzmat edip biler. (14-nji surat).

14-nji surat

**Ýer gabygynyň ýokarky böleginde ýerasty suwlaryň
ýerleşişiniň çyzgydy.**



1- kapilýar suwlaryň zolagy;
2- doýgunlyk zolagyň ýerasty suwlary.

2- doýgunlyk

Ýerasty suwynyň özboluşly kysymy bolan ýokarky wagtlaýyn suwlaryň aýratynlygy: olar howaly zolakda ýerleşýändiginden, wagtlaýyn - pasyllaýyn häsiýetlilikinden, çakli ýaýramaklygyndan, olaryň gorunyň düzgüniniň we hiliniň klimat şertlere we adamyň hojalyk işine baglylygyndan, aňsat hapalanyp bilýändiginden we hemişelik suw üpjünçilige ýaramazlygyndan ybaratdyr. Ýokarky wagtlaýyn ýerasty suwlar gurluşyga ep-esli zeled ýetirip bilýärler, sebäbi olar gurulýan binalaryň ýerasty böleginiň çäginde ýerleşýärler.

Teýgum suwlarynyň iýmitleniş we ýaýraýyş meýdanlary gabat gelýärler, ýagny howaly zolagyň ähli ýaýran meýdan üsti arkaly teýgum suwlary iýmitlenýärler we ýaýraýarlar.

Teýgum suwlaryň esasy iýmitleniş çeşmeleri atmosfera ygallary, ýerüsti akymalar we kondensirlenen suwlarydyr. Teýgum suwlaryň sarp ediliş (syzyjylyk) meýdany derýa jülgeleri, käl hanalary, ýer üstine has golaý ýatan (0-4m) halatynda olar kapilýar jahek arkaly bugarmaklyga sarp edilip biler.

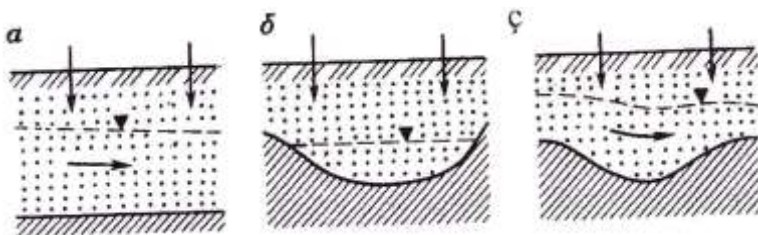
Aýry-aýry ýagdaýlarda teýgum suwlary aşakda ýerleşen basyşly suwlar bilen özara gidrawlik baglanyşykda (litologik penjire, suw geçirmeýän gatlagyň ýuwylyp aýrylan päsgelsiz ýer arkaly) bolup bilýärler.

Teýgum suwlaryň esasy aýratynlyklary:

- suw syzdryjy gatlagy doly doldurmaýanlygy;
 - ýer üstüne ýakyn, aglaba çetwertik ýumşak galyňlygy üýtgeýän çökündilerde ýerleşmegi;
 - ýatýş çuňlygy, temperaturasy, suwyň minerallaşmagy we sarp edilişi wagtyň ulgamlarynyň üýtgemegine baglylygy;
 - ýerasty teýgum suw akymy suw bölüjiden derýa hanasyna gönügýänligi we başgalardan ybaratdyr.
- Ýapgyt “aýna“ teýgum suwlaryna ol suwlarynyň akymy diýilýär (7-nji, a çyzgy).

Teýgum suwlaryň “aýna“ üsti kese üst emele getirýän bolsa, oňa teýgum suw basseýny diýilýär, muny, aşagyndaky suw geçirmeýän düşegiň bolmagy kepillendirýändir. (15-nji surat).
15-nji surat

Teýgum suwlaryň ýatýş şekilleri:



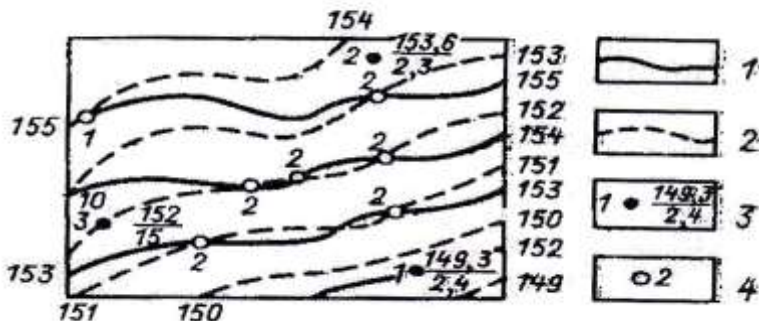
a - teýgum akymy; b - teýgum suw basseýini; c - suw basseýinde teýgum akymy bilen bilelikde. 6 - çyzgyň şertli belgilerine seret.

Tebigi ýagdaýda teýgum suw akymy bilen basseýniň bilelikde duşmagy seýrek däldir. (15-nji surat).

Teýgum suwlaryň üsti gidroizogips kartada şekillendirilýär. Gidroizogips diýip, birmeňzeş absolýut (ýa-da otnositel) bellikli teýgum suwynyň derejesiniň nokatlaryny birigdirýän egri çyzyga aýdylýär. Bu hili kartany (ýer üstüniň relýefini kese egri çyzyklar bilen şekillendirmäge meňzeşlikde) ähli guýylarda, çeşmelerde teýgum suwlaryň derejesini ölçemegiň netijelerini peýdalanyň gurýärlar.

Gidroizogips kartalar teýgum suwlarynyň hereketiniň ugryny (gidroizogips çyzyga gönükdirilen adaty dik çyzyk boýunça), onuň suwynyň akym ýapgytlygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýändir. Munyň üçin, gidroizogipsleriň arasynyň beýiklik belliginiň tapawudyny alyp, olaryň aradaşlygyna bölýärler. Gidroizogipsler, teýgum suwlaryň ýatýş çuňlugynyň has takyk kartasyny düzmeklige mümkinçilik döredýärler; munyň üçin, relýefiň kese egri çyzygy bilen gidroizogipsiň

kesişýän nokadyny tapýärlar (16-njy surat). Ýerasty suwyň bu nokatdaky ýatys çuňlugy relýefiň kesedeň çyzygynyň we gidroizogipsiň belliginiň tapawudyna deň bolýändyr.



16-njy surat. Relýefiň deň belgili kese çyzyklaryny we suwuň deň üstini (gidroizogips) teýgum suwlaryň ýatys çuňlugyny hasaplamak üçin çuňluk kartalary düzülende ulanylyşynyň ýöntem çyzygysy.

1 - gorizontallar (relýefiň deň belgilerini birigdirýän çyzyk - G.A); 2 - gidroizogips - suwuň deň üst belgilerini birigdirýän çyzyk - G.A); 3 - gözegçilik guýylar (çepde guýyň nomeri; sanawjyda derejäniň metrde absolyút belgisi; maýdalawjyda - suwuň derejesiniň metrde ýatys çuňlugy); 4 - hasaplama nokady, munda teýgum suwuň derejesi gorizental we gidroizogips belgileriň tapawudy hökminde hasaplanan.

Ýerüsti we teýgum suwlaryň arasynda gidrawlik baglylyk bardyr. Mysal, derýalarda syl gelende olar joşup, suwyň derejesi ýokary galýär. Şoňa baglylykda teýgum suwynyň derejesi hem ýokarlanýär. Suw peselende bolsa, teýgum suwlar derýalary iýmitlendirýändir.

2. Teýgum suwlaryň zolaklylygy

Teýgum suwlary üçin giňişlik zolaklylyk häsiýetlidir. Giňişlik zolaklylyk demirgazykdan - günorta biri - birini çalşýan belli klimat - landşaftlara gabat gelyändir. Teýgum suwlaryň giňişlik zolaklygyna has beter klimat şertler, aýratynam çyglylyk, dag jynslaryň düzümi, syzyjylyk häsiýeti uly täsir edýändir. Öňki SSSR-iň Ýewropa böleginiň teýgum suwlarynyň ilkinji çyzgy suduryny W.S.Ilyin tarapyndan hödürlenip, onda zolaklaýyn we zolaklaýyn bolmadyk suwlar tapawutlandyrylandyr. O.K.Lange, G.N.Kamenskiý, I.W.Garmonow tarapyndan teýgum suwlaryň zolaklylyk kartalary düzüldir.

O.K.Langa öňki SSSR-iň giňişliklerinde teýgum suwlaryň üç prowinsiýasyny tapawutlandyrýandyr: 1) köpýyllyk (hemişe doňaklyk - O.K.Langa boýunça), doňaklyk ortaýyllyk howa temperaturasy 0°-dan pes, ýagny otirisatel häsiýetli prowinsiýa; 2) ortaýyllyk temperaturasy 0°-dan ýokary (položitel) howasy ýokary çyglylykda bolan prowinsiýa; 3) howanyň temperaturasy uly aralykda üýtgeýän ýokary derejede gurak prowinsiýa. G.N.Kamenskiý teýgum suwlaryň iki sejere kysymyny: aşgarlanma we kontinental duzlanma tapawutlandyrýar.

Aşgarlanma teýgum suwlary aşa çyglaşan, ygalyň bugarmadan rüstem gelýän meýdanlaryna mahsusdyr. Aşgarlanma prosesiniň täsirinde kämillenýän teýgum suwlar - aglaba süýji ýa-da gowşak minerallaşan, gidrokarbonat kalsiýaly suwlardyr.

Kontinental duzlaşma esasynda kämilleşýän teýgum suwlar - gurak sähra, ýarymçöl we çöl meýdanlara mahsus bolup, bu ýerlerde atmosfera ygalyň mukdaryndan bugarma birnäçe esse artyk, tebigi teýgum suw akymy üçin şertiň bolmozlygy häsiýetlidir.

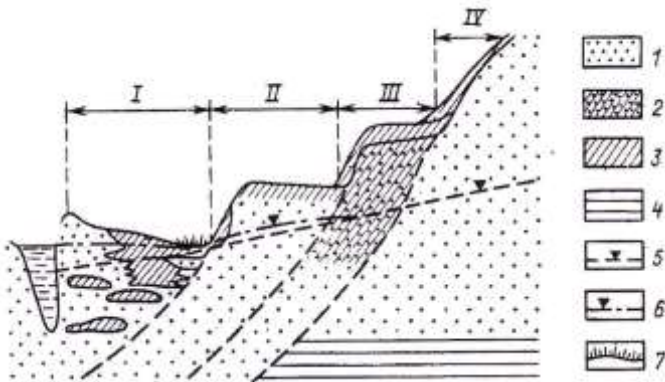
3. Derýa jülgeleriniň teýgum suwlary.

Gadymy we häzirki zaman alýuwial çäge ownuk çagyl, çägesow we çäge – toýunsow çökündilerde ýaýrandyr. Derýa jülgeleriniň teýgum suwlaryň iýmitleniş çeşmesi bolup, atmosfera ygallary we ýerüsti suwlar hyzmat edýärler. Bu suwlaryň ýerleşiş çuňlygy ýerüstünden 0-dan 10-15 metre we ondan çuňlarda üýtgeýändir. (17-nji surat).

Alýuwial çökündileriniň ýerasty suwlary adatça süýji aglaba gidrokarbonat kalsiýa düzümlü, şoňa görä-de olar ylatly yerleriniň suw üpjünçiligi üçin giňden peýdalanylýandyr.

17-nji surat.

Allýuwial (derýa) çökündilerinde teýgum suwlarynyň ýatysynyň ýöntem çyzgysy:

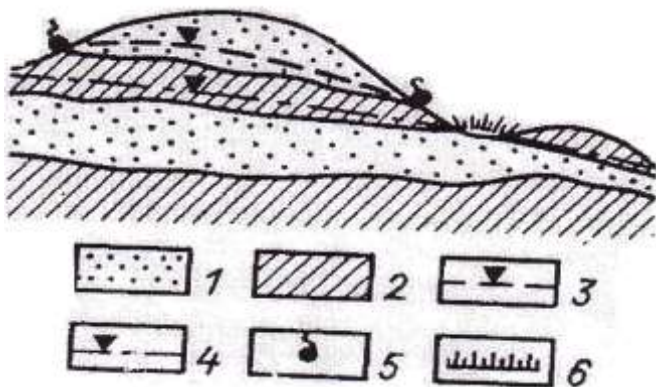


1 - çäge; 2 - gumbaýrat; 3 - topur; 4 - toýun; 5 - 6 - teýgum suwlaryň derejesi (5 - suwuň derejesiniň pes döwrinde, 6 - suwuň mes döwrinde); 7 - derýanyň batgalaşan aýymy. Basgançaklar: I - aýym, II - birinji aýym üsti, III - ikinji aýym üsti; IV - gadymy jynslardan düzülen hana ýapgytlygy.

- **Buzluk çökündileriniň teýgum suwlary** - SSSR-iň Ýewropa böleginiň demirgazyk sebitlerinde giň ýaýrandyr.

Bu sebitiň buzlyk çökündileri harsaň daşly toýunlardan we topur jynslaryndan, we derýa, we buzlyk gelip çykyşly çägelerden we çagyl-daşlardan düzülendir. (10-nji çyzgy).

- Sähra, ýarymçöllik we çöllik sebitleriň teýgum suwlaryň klimata we gidrografiýa şertine görä özaýratynlyklary bardyr. Orta Aziýanyň we Gazagystanyň giň meýdany gurak, çöl we ýarymçöllüklere degişli bolup, klimat şerti - ýylda ýagýan ygalyň mukdary 100-200 mm, bugarmaklyk bolsa ýylda 1500 mm -den artyklygy bilen häsiýetlendirilýär. Bu sebitleriň teýgum suwlary köplenç ýokary minerallaşan bolýarlar. Muňa çöl klimaty, relýefiň tekizligi ýardam berýändir. Munyň bilen birlikde süýji suwlar aýтым görnüşinde – ýokarky minerallaşan ýerasty suwlaryň üstünde “ýüzüp“ ýören süýji suwlar ep-esli meýdany tutýändir. Bu süýji suwlary guýylar arkaly alyp suw üpjünçiliginde peýdalanylýär (Ýasga suw ýatagy G.B. Türkmenistanda). Süýji suw “aýtymlary“ wagtlaýyn hem-de hemişe akymly ýaplaryň kenaryna golaý sebitlerde ýaýrandyr.



**18-nji surat. Buzlyk çökündilerinde suwuň ýatysynyň
ýöntem çyzgysy.**

- 1 - akymbuz (doň); 2 - buz gelip çykyşly topurlar (morena); 3 – morenaüsti suwly gatlagyň teýgum suwlaryň derejesi; 4 - morenaara suwly gatlagyň teýgum suwlarynyň durnugak derejesi; 5 - çeşme; 6 - batgalaşan meýdança (morenaara suwly gatlagyň dyňzow suwlarynyň sarp edilýan ýeri).

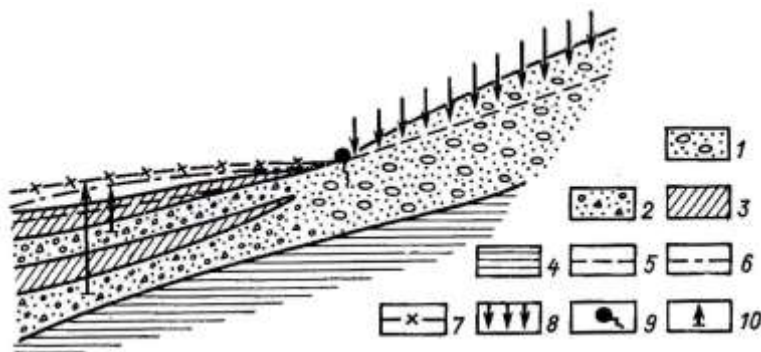
- **Daglyk sebitleriniň teýgum suwlary** - tozamaklyk gabygynyň dag jynslarynynda, jaýryk boşluklarynda we gadymy jynslaryň uly (iri) tektoniki bozulmalarynda ýaýrandyr. Atmosfera ygallary bilen iýmitlenýän teýgum suwlar derýa ýapgytlyklarynda, jülgelerinde ýerüstine çeşme görnüşinde çykýärlar. Dagara çöketlikleriň teýgum suwlary dag etegi beýikleriniň örän galyň alyuwial - prolyuwial çökündilerinde we alyuwial (derýanyň basgançakly kenarynda we deltasynda) çökündilerde ýerleşýändir.

- **dag etegi ýapgyt tekizlikleriniň** we baýyrlyklarynyň teýgum suwlary. Dag derýalary özüne ýanaşýan tekizliklere dag jynslaryň ummasyz köp owrantgy önümlerini getirip, “guýgyç” şekilli görnüşde çökdürýärler. Bu çökündiler “guýgyç şekilli” beýikleriň depesinden onuň töweregine

(peslige) hereket etmekligi bilen harsañ - çagyldaşlar ilki çäge - ownuk çagyla soňra topur-toýun çökündilere öwrülýärler. Munyň netijesinde “guýgyç şekilli” depejikleriň gyrak-bujaklarynda teýgum suwlary ep-esli basyşlylyga eýe bolýändyr. (11-nji çyzgy).

19-nji surat.

Dag etegi düzlük üçin häsiýetli suwly toplumlaryň ýöntem çyzgysy.



1 - harsandaş - çagyl jynslar; 2 - çägesow - ownuk çagyl jynslar; 3 - topurlar; 4 - toýunlar; 5 - teýgum suwlaryň derejesi; 6 - 7 - dyňzowly suw gatlaklaryň dyňzow derejesi (6 - birinji; 7 - ikinji); 8 – suwly toplumyň iýmitlenýan meýdany; 9 - çeşme; 10 - dyňzowyň ýokary galyşynyň ölçegi.

Dag etegi ýapgytly tekizlikleriň aglabasy derýalaryň, wagtlaýyn derýajyklaryň, källeriň “guýgyç” şekilli relýefiniň biri - biri bilen sepleşip emele getirýän dag etegi ýapgyt tekizligidir. Bu hili geologik gurluşlaryň ýerasty suwlarynyň gorlary ýerüsti suw akymalarynyň, şonuň ýaly-da atmosfera ygallaryny özüne siňdirmeginiň netijesinde kämillenýändir.

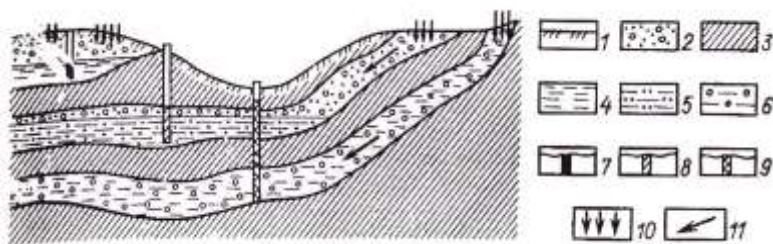
Arteziýan suwlar

1. Arteziýan suwlaryň ýatýş şertleri we aýratynlyklary.

Arteziýan suwlar - suwa bent gatlaklar bilen çäklenen we gidrostatik (hemişelik suw basyşy) basyşy astynda bolan gatlaklara suwly gatlak ýa-da gatlaklar toplymy diýilýär. (20-nji surat).

20-nji surat.

Ýerasty suwlaryň ýatýşynyň ýöntem çyzgysy.



1 - toprak-ösümlik örtügi; 2-3 - jynslar (2 - çäge - ownuk çagyl, 3 - suw geçirmeýan); 4 - teýgum suwlar; 5-6 - suwly gatlaklar (5 - gatlakara, dyňzowsyz, 6 - artesian dyňzowly); 7 - teýgum suw iýmitlendirýän guýy; 8 - teýgum guýysy; 9 - artesian guýysy; 10 - iýmitleniş meýdanlar; 11 - akymyň ugry.

Arteziýan suwlaryň iň bir häsiýetli aýratynlyk alamaty - olaryň basyşlylygy bolup, suwly gatlagyň üsti açylanda ondan suw çüwdrim görnüşde ýokary galmagydyr. Arteziýan suwlaryň aýratynlyklary:

- dyňzow gatlaklara suwly gatlaklar we olaryň toparlary ýokarsyndan we aşagyndan suwa bent gatlak arkaly gurşalandyr;

- iýmitleniş, dynzow emele geliş we ýaýraýyş meýdanlary gabat gelmeýändir we biri – birinden uzak aralyga aýrylandyr;

- dyňzow suwly gatlaklaryň üsti açylanda suwyň derejesi ýer üstünden ep-esli ýokary galýandır, guýy çüwdirimlidir;

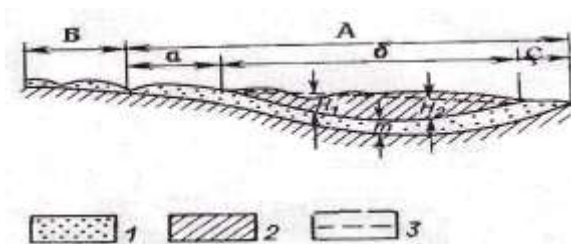
- teýgum suwlara garanyňda arteziýan suwlaryň düzgüni has asudadyr, ýagny munyň düzgünine ýerüsti şertler az täsir edýändir;

- arteziýan suwlaryň geologiki kesiminiň ýokary böleginde suw-süýjidir, çuňlygyň artmagy bilen suwyň minerallaşmasy artýar suw şorlaşýar, hat-da şerebä döňýär.

Tebigi göwrüm sygydyryjylar arasynda A.M. Owçinnikowyň maglumaty boýunça arteziýan suwlar, esasan, arteziýan baseýinleri we arteziýan ýapgytlyklary emele getirýändir.

Arteziýan baseýni diýip, sinklinal gurluşlarda ýatýan basyşly suw gatlaklarynyň ýa-da gatlaklar toparynyň jemine düşünilip, bu ýerde ýerasty suwlaryň hereketi hemişelik suw basyşynyň täsiri astynda geçýändir.

Arteziýan baseýinde suwyň iýmitleniş, basyş we sarp ediliş mekanlary tapawutlandyrylýändyr. (21-nji surat).



21-nji surat. Artezian (dyňzowly) baseýiniň gurluşynyň ýöntem çyzgysy (A.M.Owçinnikow boýunça).

1 - suwly gatlak; 2 - suw geçirmeýän jynslar; 3 - dyňzow suwunyň derejesi. A, B - suwuň ýaýran oblastlary (A - dyňzowly, B - teýgum suwunyň); a-ç - oblastlar (a - iýmitleniş, b - dyňzow, ç - sarpediliş); H1 we H2 - ýerüstinden

değişlilikde ýokary we aşaky dyňzowly derejeler; m - suwly gatlagyň galyňlygy.

Suw siňdiriji dag jynslarynyň ýerüstüne çykýan meýdany dynzow suwlaryň iýmitleniş oblastydyr. Ol arteziýan baseýniniň daglyk relýefiniň in ýokary belleginde – suw bölejisinde ýerleşýändir. Bu ýerlerde suw basyşsyzdyr (teýgum suwlarydyr), atmosfera ygallary bilen aýrylmaz baglydyr we ýerüsti suwlar bilen hem iýmitlenip bilýändir.

Dynzow döredýän oblast - arteziýan suwlaryň esasy ýaýran meýdanydyr. Munyň çäginde ýerasty suwlar adatça dynzowly bolup, onuň ulylyk bahasy basyşly gatlagy iýmitlendirýän meýdanyň we sarp edilýän oblastynyň beýiklik gatnaşygyna baglydyr.

Sarp ediliş oblasti - dynzowly ýerasty suwlaryň ýerüstüne çykýan meýdany – aýyk çeşme görnüşde sarp edilmek - ýa-da sarp edilişin gizlin göşnüşü - derýa jülgesine, deňiz düýbine suwy pes geçirýän gatlakdan aşmakly we ş.m. häsiýetlidir.

Dyňzowly suwlaryň basyş ölçeg üsti deňbasyş kartasy bilen häsiýetlendirilýär (basyş üstiniň relýefi). Ol teýgum suwlarynyň suw üstiniň relýefiniň kartasyna (gidrozogips - suw üstiniň deň bellikli nokatlaryny birigdirýän egri çyzyklarda aňladyan karta - G.A), meňzeşlikde dyňzowly derejeleri birigdirýän egri çyzyk arkaly düzülýändir.

Deňbasyşly karta deň çyzyk belligi bolan dyňzow gatlagyň üsti we asty ýa-da ýerüstiniň kese egri çyzykdaky şekili hem geçirilýär, bu bolsa köp amaly meseleleri çözmäge ýardam berýär. Mysal, suwyň deňbasyşly kartasy boýunça dyňzow suwyň hereketiniň ugry, gidrawlik ýapgytlygy, dyňzowlygy, suwyň öz-özünüň çykyp biljek ýerleri kesgitlenilip biliner. Eger basyşly gatlagyň galyňlygy we onuň syzyjylyk häsiýeti mälim bolsa, onda ýerasty suwynyň syzyjylyk tizligini we akymyň sarp edilişini kesgitläp bolar.

Bu karta dyňzowly suwyň derýa suwlary bilen baglanyşygyny, onuň suwalyjy guýylara, suw howdanlara we

beýleki desgalara täsirini hem ýüze çykarmaga ýardam berýändir.

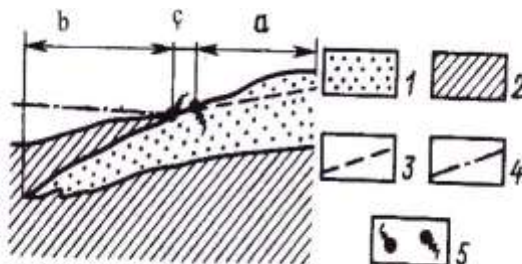
Arteziýan suwlar teýgum suwlary bilen suw geçirmeýan gatlaklaryň ýuwylyan ýa-da olaryň suwgeçirýän dürli görnüşleri bilen ornuny çalşyran ýerlerinde gidrawlik baglylygy ýüze çykýändyr. Bu hili ýerlerde ýerasty suwlaryň derejesiniň gatnaşygyna baglylykda arteziýan suwlaryň iýmitlenmesi ýa-da sarp edilmesi geçip bilýändir.

Arteziýan suwlaryň teýgum suwlary bilen aýrylmaz baglylygy arteziýan suwlaryň iýmitlenýän we sarp edilýän meýdanlarynda geçýänligi mälimdir. Hidrogeologik ýapyk gurluşlarda (arteziýan baseýinde) iýmitleniş we sarp ediliş meýdanlar takmyn birmeňzeş beýiklik ýagdaýda ýerleşýärler, emma onuň göze görünýän sarp edilişi ýokdyr. Ýerasty suwlaryň sarp edilişi tektoniki babatda gowşan zolaklarda, şonuň ýaly-da syzyjylygy pes bolan dag jynslaryň ýokary üstiniň ähli ýaýran meýdany arkaly geçýändir.

Arteziýan ýapgytlyklar - dag etegi çöketlikleriň gyralaryndaky dagara çöketliklerindäki we deňiz kenar ýapgytlyklaryndaky bir tarapa ýapgyt ýatýän we ýerüstine çykýän suw sygdyryjy we olaryň emele gelmegine ýardam berýän çökündilerinde duş gelýän dyňzow suwlaryň özboluşly baseýnidir. (22-nji surat).

22-nji surat.

Artezian (dyňzow) ýapysynyň ýöntem çyzgysy.



1-2 - dag jynslary (1 - suwgeçiriji, 2 - suwgeçirmeýän); 3-4 - ýerasty suwlaryň derejeleri (3 - iýmitlenýän oblastynda azat, 4 - dyňzow oblastynda dyňzowly); 5 - suwuň sarp edilýän oblastynda ýokary we aşaklygyna ymtylýan çeşmeler; a-ç - oblastlar (a - iýmitleniş, b - dyňzow, ç - sarp ediliş).

Arteziýan ýapgytlyklaryň iýmitlenýän meýdanynda kämilleşýän ýerasty suwlar aşaklygyna we ýokarlygyna çykýan çeşmeler görnüşinde, iýmitlenýän meýdanynyň golaýynda sarp edilýändir. Arteziýan ýapgytlyklaryň suwlary suwgeçirmeýän çökündiler bilen örtülen zolaklarda dyňzowlyk häsiýete eýedir. Şeýlelikde dyňzow meýdany sarp ediliş meýdandan gipsometrik pes absolýut belliklerde ýerleşýändir.

Arteziýan baseýinlerinde şonuň ýaly-da arteziýan ýapgytlyklarynda suwlar bir meýdana toplanan, kähalatda gatlak häsiýetli ýokary çykýan çeşmeler görnüşinde sarp edilýändir. Çeşmeleriniň öndürjiligi dürli-dürli, sekuntda 10 m^3 ondan artyk suw berýän sarp ediliş ojaklara duşulýar, emma köplenç öndürjiligi sekuntda litriň ondan we ýüzden bir bölegini tutýändir. Arteziýan baseýinler adaty, suwsygyryjy we suwgeçirmeýän dag jynslaryň geologik struktur - gurluşy boýunça kysymlaşdyrylýar. Bu alamat

boýunça arteziýan baseýinleriň N.I.Tolstihine görä iki kysymy tapawutlandyrylýär:

Köpsanly dyňzow suw gatlaklary bolan, äpet giň meýdanlarda ýaýran arteziýan baseýiniň platforma kysymy (mysal, Garagum platformasy, G.B. Sibir we ş.m.);

Güýçli böleklenen çökündi, çogup çykan we dönen jynslara we dag etegi we dagara çöketlikleriň çetwertik çökündilerine ornaşan, ýaýraýyş meýdanynyň kiçiligi bilen tapawutlandyrylýan ýygrylanma - daglyk sebitleriň arteziýan baseýinleri (mysal, Köpetdag etegi çöketligi, G.B. Türkmen çöketligi we ş.m.).

Arteziýan baseýinleriň geologik kesiminde dikleýin gidrodinamik zolak yzarlanylýär we üç zolagy bölýärler:

ýokarky - erkin suw alyş - çalyşly zolak, munyň çäginde ýerasty suwlar häzirki zaman klimat şertleriň täsiri astynda we derýa jülgesine syzylýandyrlar;

ortaky gidrografik toryň syzydyryjy täsiriniň gowşamagy bilen suw alyş-çalyş kynlaşan zolak bolup, munyň ýerasty suwlaryna diňe klimatyň asyrlar boýunça üýtgemegi täsir edýändir;

aşaky - örän kyn suw alyş-çalyşly zolak bolup, munda suw düýp göter syzylmaýar, muňa klimatyň täsiri hem ýetýän däl.

Bu zolaklaryň galyňlygy dürli şertde dürli - dürlidir. Ine, mysal üçin, ýokarky zolagyň amatly şertlerdäki galyňlygy 1000 metr we ondan çuň bolup biler.

Arteziýan suwlaryň himiki düzümi boýunça, gidrodinamik zolak bilen baglanyşykly, emma kähalatda gabat gelmeýän üç zolak tapawutlandyrylýändir.

Çyglyk sebitlerde arteziýan suwlaryň ýokarky zolagy süýji suwly (eger, suwsygdyryjy jynslar duzly bolmasa) orta zolagyň suwlary minerallaşmagy litrde 1-den 10 grama çenli, aşaky zolagyň suwlary bolsa litrde 10 gramdan şerebä, ýagny litrde 270 grama, ondanda artyk minerallanlygy bilen häsiýetlendirilýändir.

Gurakçylyk sebitlerde ýokarky zolagyň suwlary gowşak minerallaşan çuňlyk boýunça süýji suwa geçip biler. Ortaky we aşaky zolaklara aralaşdygynça suwyň minerallaşmagy gaýtadan artýandir.

Arteziýan suwlaryň gidrohimik zolaklylygy suwyň iýmitlenýän meýdanýndan baseýniň merkezi bölegine ýa-da sarp ediliş meýdanyna hereketiniň ugry boýunça hem ýüze çykýändyr. Umuman, iýmitlenýän meýdanýnda suwlar süýji, gidrokarbonat kalsiýaly düzümlü, soňra gidrokarbonat natriýaly ýa-da sulfat natriýa - kalsiýaly, garyşyk düzüme geçip, ahrynda hlorly aý suwa öwrülýändir.

Bu hili, gatlakara dyňzowsyz azat üstli suwlar seýrek duş gelýärler. Adata görä olar derýara ýokary galan gatlakly çökündi jyns galyňlyklaryna utgaşýändyr. Bu ýerasty suwlaryň derejesi ilkinji suwgeçirmeýan gatlagyň üstünden aşakda ýerleşýändir, çünki suwgeçirmeýän gatlaklar suwa doly doýgyn bolmaýarlar.

Orun üýtediş we dyňzowlyk häsiýeti boýunça bu suwlar teýgum suwlaryna meňzeşdir. Emma, gatlakara dyňzowsyz suwlaryň iýmitleniş meýdany, olaryň ýaýraýyş meýdanyna gabat gelýän däl. Bu suwlaryň iýmitlenmesi suw saklaýjy gatlaklaryň ýer üstüne çakýan ýerleri ýa-da derýa we beýleki ýerüsti akymlardan syzylýp çykýan suwlar bilen baglydyr.

Ýerasty suwlaryň ýerüstüne tebigi çykmalaryna çeşme diýilýär.

Olaryň öndüriligi sekuntda litriň bir böleginden köp kub. metrlere çenli üýtgeýändir. Çeşme suwynyň temperaturasy 0°-dan 100° çenli, minerallaşmagy bolsa süýjiden şerebä çenli üýtgeýändir.

N.A.Marinowyň we N.I.Tolstihiniň toparlamagyna görä çeşmeler öndüriligi boýunça üç kysma: I - azöndürililikli - sekuntda 1 litrden az; II - orta öndürililikli - sekuntda 1-den - 10 litre çenli; III – ýokarky öndürililikli - sekuntda 10 litrden artyk.

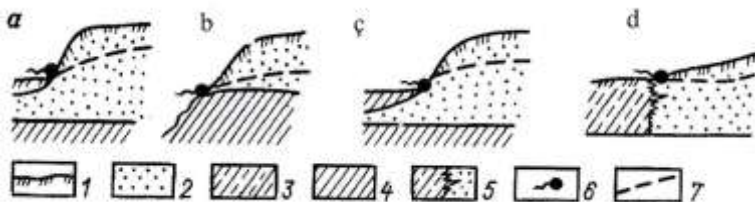
Iş üýzinde iň bir ähmiýetli toparlanma, ol-da bolsa olaryň ýerüstine çykyş häsiýetine (gidrodinamik - suw hereket alamaty) görä, ýagny aşaklygyna we ýokarlygyna akýan çeşme görnüşleri toparlamakdyr.

Aşaklygyna akyp çykýan çeşmeler ýokarky wagtlaýyn suwlardan, teýgum suwlaryndan iýmitlenýär, adatça çökünci jynslarda ýerleşýär, suwly gatlagyň ýerüsti akymlar bilen kesilýän ýerleri bolan derýa, käl we beýleki akym pesliklerde ýerüstüne çykýarlar.

Çeşmeleriň üýşmek, ýagny bir ýerden çykýan we ýaýran - haçan-da teýgum suwlar ýeke çeşme görnüşde geriş ýapgytlyklarynda ýa-da derýa jülgelerinde ýer üstüne çykýanlary tapawutlandyrylýar. Teýgum suwlarynyň ýerüstüniň ýuwylyan pesliklerine aralaşyp çykýan aşaklygyna akyp çykýan çeşmeleriniň arasynda (23-nji surat) aşyp çykýan çeşmeler hem häsiýetli bolup, olar ýokarlygyna hereket edýän arteziýan suw çeşmesini ýadyňa salýändir.

23-nji surat.

Teýgum suwlarynyň aşaklygyna ymtylýan çeşmeleriniň kysymlary.



a - erozion; b - galtaşýan; ç - ekranlaýyjy; d - süzüliş - ekranlaýyjy kysymlar; 1 - toprak-ösümlük örtügi; 2 - çägeler, çägesow çagyl çökündiler; 3 - gumbaýraklar, toýunsow çägeler; 4 - suwy haýal geçiriji çökündiler (toýunlar, topurlar); 5 - jyns toparyň çalyşmasy; 6 - aşak ymtylýan çeşme; 7 - teýgum suwlarynyň derejesi.

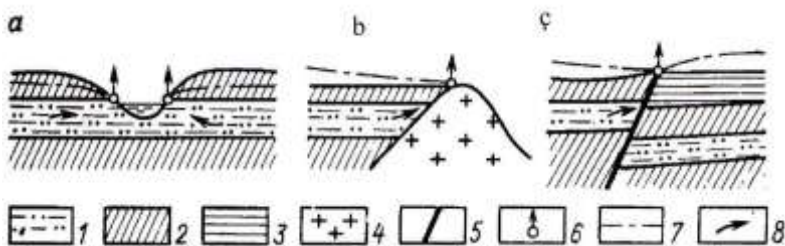
Ýokarlygyna akyp çykýan çeşmeler, dyňzow suwlaryň ýerüstüne aralaşmagynda döreýarlar. Suwyň çeşmä tarap hereketi aşakdan ýokarlygynadyr. Ýokarlygyna akyp çykýan çeşmeler arteziýan, jaýryk - damar suwlaryň sarp edilýän ojagydyr.

Ýerasty suwlaryň sarp edilişiniň tebigi ojagynda ýerüstüne çeşme görnüşinde (süýji, kömürturşy, duzly, termal-ýyly) çykyp derýalaryň we deňizleriň düýplerine ýa-da ýokarky suwly gatлага aşyp akmalary häsiýetlidir. Bu bolsa, syzyjylyk häsiýeti boýunça ýerüsti (açyk) we ýerasty (gizlin) sarp ediliş ojalary tapawutlandyrmaklyga mümkinçilik berýändir. (24-nji surat).

A.M.Owçinnikowyň maglumatlaryna görä çeşmeleriň erozion (suwyň ýuwan ýerlerine) böwet - päsgel we struktur - tektonik gurluşly görnüşleri mälimdir.

24-nji surat.

Artezian (dyňzowly) suwlarynyň ýokary ymtylýan sarp ediliş çeşmeler:



a – erozion; b – päsgelçilikli; ç – struktur-tektonik; 1 – suw saklaýyjy çägeler; 2 – topurlar; 3 – toýunlar; 4 – granitleriň çykuwy; 5 – zyňylma çyzgysy; 6 – ýokaryk ymtylýan çeşme; 7 – dyňzowly üst; 8 – akymyň ugry.

Çeşmelerin suw düzgüni köp sanly tebigi we emeli şertlere baglydyr. Çeşmelerin öndürijiliginiň üýtgemekliginiň sebäpleri dürli-dürlidir. Aşaklygyna akyp çykýan çeşmelerin öndürijiligi esasan, ygallaryň passyllaýyn we ýyllaýyn üýtgemekligi bilen baglydyr. Suwly gatlak näçe çuň ýerleşen, suw geçirijiligi az bolsa, atmosfera ygallary bilen baglylyk azalsa we iýmitlenýan meýdany uly bolsa ygallaryň çeşme suwynyň öndürijiligine täsiri gijigip bildirýar (birnäçe günden, köp aýlardan) soňra duýylýandyr. Ýokarlygyna çogýan çeşmelerin öndürijiligi, aşaklygyna akyp çykýan çeşmäniň öndürijiligine garanynda uly hemişelikligi bilen tapawutlanýandyr.

Çeşmelerin öndürijiligi adamyň hojalyk işleri netijesinde hem üýtgeýändir. Mysal üçin, Köpetdag etegi sebitlerde önler köp sanly çeşmeler akyp çykardy (altyn açar we başgalar), soňra buraw guýylary burawlanyp ýerasty suwlar köp alynyp, çeşmeler gurady (G.A).

Ýerasty suwlaryň gorlary we olaryň toparlaşdyrylyşy.

1. Ýerasty suwlaryň gorunyň emele geliş şertleri boýunça toparlaşdyrylyşy.

Tebigy gor – bu tebigy şertlerdäki grawitasion suwlaryň gatlakdaky göwrümi ýa-da agramy, ýöne basyşly suwlarda ol suwuň maýyşgaklyk häsiýete eýedigini sebäpli, ýerasty suwlarynyň basyşy atmosfera basyşyndan ýokary, şol sebäpden hem tebigy gor kesgitlenende şu aşakdakylary göz önünde tutmaly:

1) guradylan wagty gatlakdan bölünip çykýan suwuň göwrüminiň üýtgeýändigini;

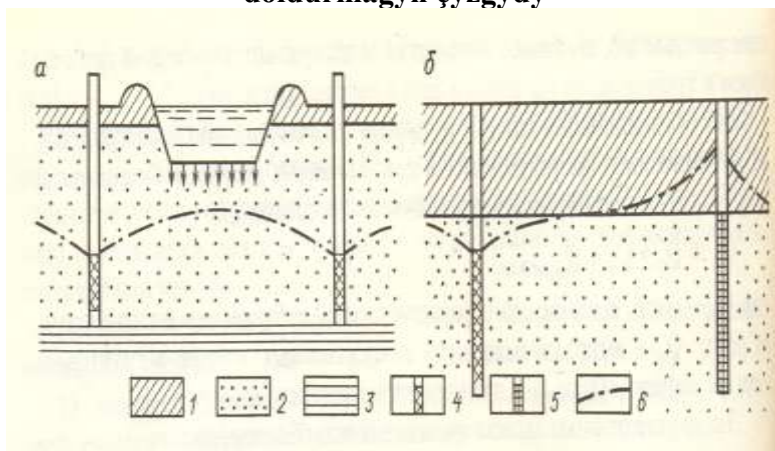
2) maýyşgak gorlarda – basyş astynda duran suwly gatlagyň suwuny çekdirmezden, maýyşgaklyk häsiýete eýedigini basyşyň derejesini peseldip suwy almaly.

Tebigy gor – bu tebigy şertlerde iýmitlenen suwly gatlak. Gatlagy iýmitlendirýän çeşmeler bolup: goňşy gatlaklardan suwuň syzyp akyp geçmekligi, infiltrasiýa, derýalardan, suw howdanlaryndan syzlyp geçen suwlar hyzmat edýär.

Emeli ätiýaçlyk gory – bu gatlagyň emeli faktorlaryň täsirinden (mes. oba hojalyk ekin meýdanlaryny suwlandyrmak, suw howdanlaryň derejesiniň ýokary galmagy we ş.m. netijesinde döreýär).

Emeli gor – emeli usulda infiltrasiýanyň, suw howdanlarynyň, kanallaryň hasabyna döreýär suw toplanmalary.

**Ýerasty suwlarynyň goruny emeli usulda
doldurmagyň çyzgydy**

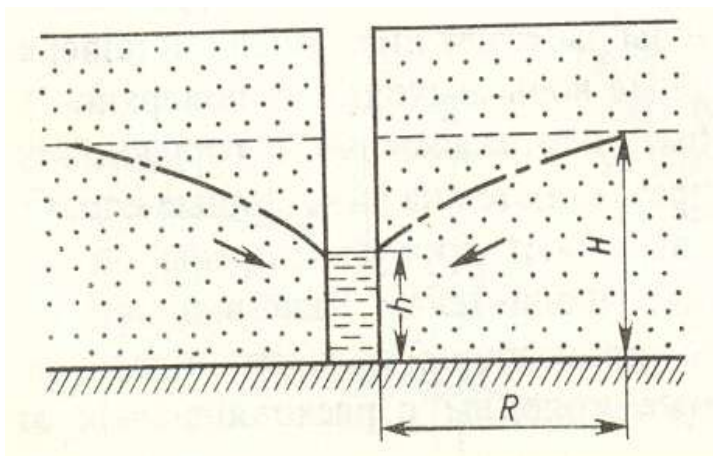


a-b- infiltrasion sorujylar (a-açyk, b- çuňluk); 1- gumbaýrak; 2-suw saklaýan çägeler; 3-toýun; 4-5-guýylar (4-suwalyjy, 5-infiltrasion); 6-peselen derejäniň peýzometrik üsti.

Getirlen gor –suw alyjy desganyň töwereginde çökmäniň) egri çyzygysynyň emele gelmegi netijesinde döreýär.

26-njy surat.

Suwalyjynyň guýguç şekilli egrisiniň çyzgydy.

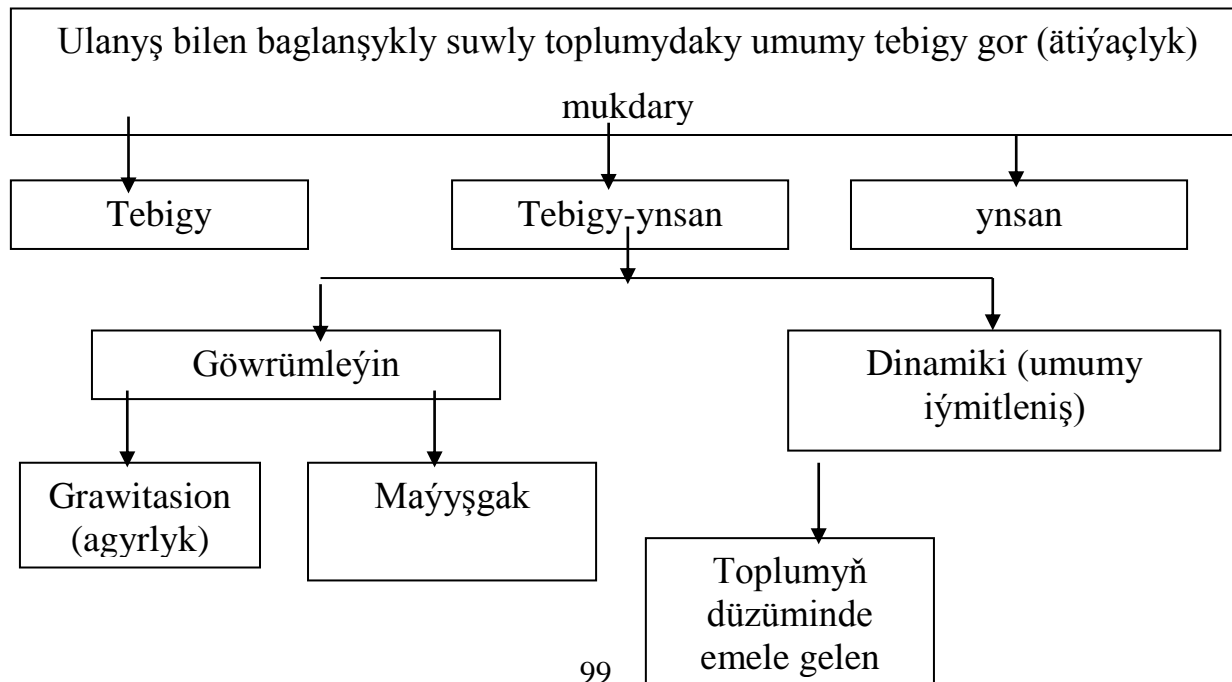


- h- Suwalyjdaky suwuň derejesi;
H- Täsir ediş zolagynyň radiusyna çenli aralykdaky suwuň derejesi;
R- Suwalyjynyň täsir edýän zolagy.
- Dik suwalyjynyň töwereginde suw alynmak bilen baglanyşykly guýguç şekilli egri çyzyk emele gelýär.
- Emeli we tebigy ätiýaçlyk gor göwrüm birliginde (m^3 , km^3), tebigy, emeli we getirlen goruň sarp bolýan bölegi (l/s , $m^3/gije-gündizde$) ölçenýär.
- Ondan başga ýerasty suwlaryň aýratynlykda ulanyş ätiýaçlyk gory hem toparlaşdyrylýar.

2. Ýerasty suwlaryň ätiýaçlyk gorunyň toparlandyrylyşy.

Ýerasty suwlarynyň ätiýaçlyk gorunyň toparlaşdyrylmasyna esaslansak, ätiýaçlyk goruň emele gelmegine birnäçe tebigy we emeli faktorlaryň täsir edýändir.

Ýerasty suwlaryň ätiýaçlyk gorunyň toparlandyrylyşy.



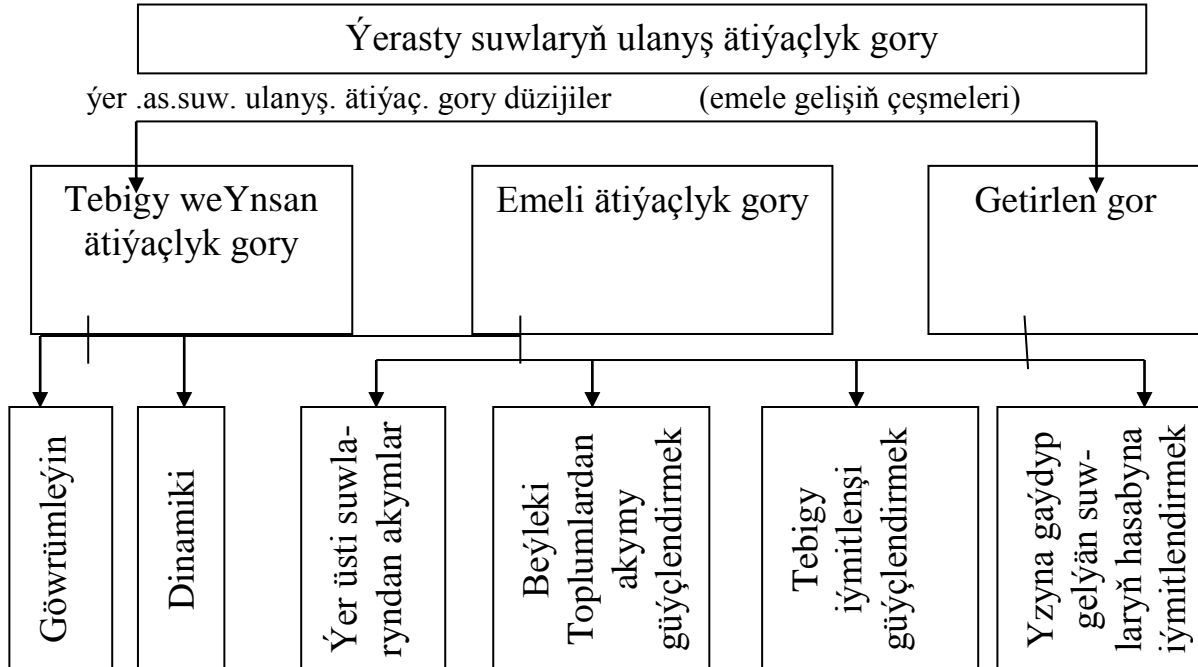
Şeýlelikde ýokardaky toparlaşdyrma esaslansak, gelip çykyşy, döreýşi boýunça ýerasty suwlaryň gory: 1) tebigy; 2) ynsan; 3) tebigy-ynsan görnüşlerde bolup bilýär. Ýerleşiş ýagdaýlaryna görä ýerasty suwlaryň ätiýaçlyk gory: göwürümleýin we dinamiki görnüşlere bölünýär.

Göwürümleýin ätiýaçlyk gor – suwly gatlakdaky suwuň agramy (ýa-da göwürümi), basyşy peseltmek arkaly kesgitlenýär.

Dinamiki gor – bu ýerasty suwlaryň tebigy we emeli usullarda iýmitlenmegi netijesinde emele gelýär. Dinamiki gor dolylygyna ýa-da kem-käseýin sarp bolýar.

Ulanýş ätiýaçlyk gory – bu geologik-ykdysady esaslandyrmalar netijesinde gurnalan suw alyjy desgadan hili we möçberi boýunça halk-hojalygynyň islendik pudagyny buýrma görä kanagatlandyrýan, alnanda tebigy gurşawa zyýan ýetirmeýän, hasap döwri alynýan wagty mukdary boýunça kanagatlandyrýan ýerasty suwlaryň mukdaryna aýdylýar. Häzirki döwürde “potensial ulanyş” we „gelejekli ekspuatasiýa” gor adalgalar hem ulanylýar.

3. Ýerasty suwlaryň ulanyş ätiýaçlyk gorunyň emele geliş çeşmeleri boýunça toparlanşy



N. N. Bindenmanyň hödürlemesine görä $Q_{\text{potensial.eksp}} = \gamma Q_{\text{gelejekli}}$. Gelejekli gor $Q_{p.e}$ -iň potensiýal; Q_g – gatnaşygynyň ululygy; γ - koeffisiýent bilen aňlatmagy hödürledi. Diýmek, gelejekli ekspl. gor potensial goryň mukdaryň bir bir bölegi bolup durýar.

Emeli usulda ýygnanýan gor – bu suwýygnaýjy desgany emeli usulda maksada laýyklyk goşmaça iýmitlendirmekden emele gelýän, ýygnanýan suwuň gatladaky mukdary.

Ýerasty suwlarynyň dinamikasynyň hereketiniň esaslary.

1. Ýerasty suwlaryň hereketiniň esasy kanunlary.

Ýerasty suwlarynyň dinamikasynyň esaslary rus alymlary N.Ýe.Žukowskiý, N.N.Pawlowskiý, G.N.Kamenskiý we başgalar, hem-de daşary ýürt alymlary A.Darsy (1856ý.), Ž.Dýupýuýi (1863ý.), A.Tima (1870ý.), A.Forhgeýmer (1914ý.) tarapyndan goýulandyr.

Ýerasty suwlaryň dinamikasy ýerasty suwlarynyň tebigi we emeli şertleriň täsiri astyndaky hereketiniň teoretiki esaslaryny we kanunylygyny mukdar taýdan öwrenmekligiň usullaryny işläp taýýarlaýan gidrogeologiýanyň pudagydyr.

Tebigi şertlere: meteorologik (ygallaryň mukdary, temperatura), gidrologik (derýalaryň suwynyň derejesiniň pasyllaýyn üýtgemegi, daşgyn - gaýytgyn hadysalar we başgalar), biologiki (ösümlükler üstünden geçýän bugarmaklyk), geologiki (seýsmiki, opurylma - süýşmeklik hadysalar we ş.m.) girýärler.

Emeli şertler adamyň hojalyk işleri: suwhowdanlary gurmaklyk, suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwlary ýerüstüne çykarmaklyk, dürli peýdaly gazma baýlyklaryň ojaklaryny özleşdirmek, suwaryş we çalykdyryjy ulgamlary gurmaklyk we ş.m. bilen kesgitlenýändir.

Dag jynslarynda suwyň hereketi olaryň gurluş - tekstur ýagdaýynyň aýratynlygyna, düzümine, ýagdaýyna we kesimdäki gipsometrik derejesine baglydyr.

Gidrogeologiýa ýerasty suwlarynyň hereketiniň iki, ýagny grawitasion we grawitasion bolmadyk tärlerini öwrenýär. Grawitasion orun üýtgemeklik ýerasty suwlaryň iýmitlenýän we sarp edilýän sebitleriniň arasyndaky basyşyň tapawutlygynda ýüze çykýän çekişme güýjiň täsiri astynda dag jynslarynyň jaýryklary boýunça suw hereket edýändir. Ýerasty suwlaryň doýgun zolakdaky bu hili orun üýtgemekligine syzylyş diýip atlandyrylýar.

Suwyň grawitasion bolmadyk orun üýtgemekligi dürli şertleriň täsiri temperaturanyň, basyşyň tapawudy, öýjüklereň möçberi, suw buglarynyň dürli maýyşgaklygy, dag jynslaryň mineral düzümi we ş.m. bilen baglanyşyklydyr. Topragyň howaly zolagynda ýüze çykýan ýerasty suwlaryň bu hili orun üýtgemekligi örän ujypsyz tizligi bilen tapawutlandyrylýar, hem-de çyglygyň siňijiligi diýip atlandyrylýar.

Suwyň laminar (durumly we durumsyz) we turbulent (tüweleýli) hereketi tapawutlandyryýarlar. Haçan-da suw tizligini bir - sydyrgin we akymyň arasy üzülmän onuň üýtgän halatynda lamynar ýa-da suwyň biri - birine parallel çöwdurimli hereketi ýüze çykýar. Tebigi şertlerde suwyň hereketi esasan lamynar görnüşdedir.

Turbulent - tüweleýli hereket diýip, suwyň tizligi üýtgäp durýan we aýry - aýry çöwdirim görnüşde tüweleýli hereketine aýdylýandyr.

Ýerasty suwlarynyň durumly hereketi onuň akymynyň görkezijileriniň (sarp ediliş mukdary, basyşyň derejesi, tizligi, kuwwat galyňlygy) hemişeligi bilen häsiýetlendirilýar. Eger-de bu görkezijiler wagt aralygynda üýtgeýän bolsa, onda suwyň hereketi hem durumsyzdyr.

Dag jynslarynda ýerasty suwlaryň lamynar (kadalaşan) hereketi 1856-njy ýylda A.Darsy tarapyndan esaslandyrylan syzylyşyň çyzykly kanunyna tabyndyr. (18-nji çyzgy). A.Darsynyň kanunyna görä akymyň islendik kesiminiň üstünden geçýän suwyň mukdary, teýgumyň siňdirijiligine, kesimiň meýdanyna we syzylyş ýoly boýunça basyşyň üýtgemegine göni proporsionaldyr. Kanun şu görnüşde aňladylýar:

$$Q = kF \frac{H_1 - H_2}{L} = kF \frac{\Delta H}{L} = kFI,$$

Munda, Q - wagt birliginde berilen kesim boýunça akyp geçýän suwyň mukdary, m³/sut;

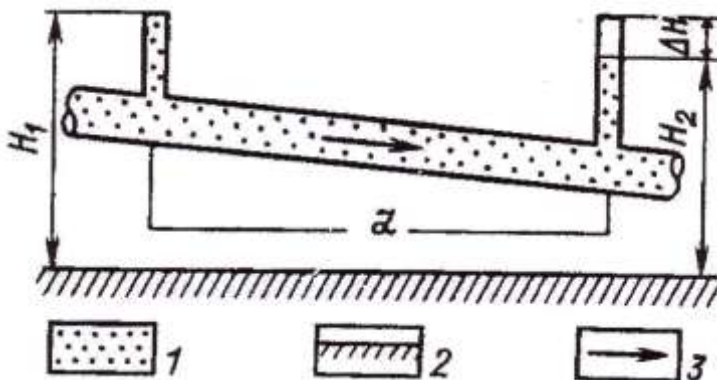
k - dag jynslaryň we suwuklygyň fiziki häsiýetine bagly bolan süzülmekligiň koeffisiýenti, m/sut;

F - akymyň kese kesiminiň meýdany, m^2 ;

$H_1 - H_2 = \Delta H$ - basyşyň üýtgemegi, m;

L - syzlyşyň ýoly, m;

I - basyş ýa-da gidrawlik dereje (syzlyşyň ýolunda derejäniň üýtgesini görkezýär).



27-nji surat. Darsiniň tejribesiniň ýöntem çyrgyzy.

1 - çäge;

2 - hasaplama tekizligi;

3 - süzüliş akymyň ugry.

Syzylmaklygyň çyzykly kanuny dag jynslarynda suwyň hereketiniň tizliginiň sekuntda 300 - 400metre ýetýän ýagdaýlary üçin hem häsiýetlidir. Geçirilen barlaglara görä suwyň hereketiniň tizligi sutkada 400–500 metrden ýokary bolan halatynda syzlyşyň çyzykly kanunyly berjaý edilmeýär. Bu ýagdaýda ýerasty suwlaryň hereketi turbulent (tüweleýleýin) görnüşe geçýär.

Suwyň ýokary tizlikdaky hereketini häsiýetlendirýän kanunlara syzlyşyň çyzyksyz kanunlary diýilýär. Süzüliş

tizligini hereketiň bu görnüşini kesgitlemek üçin dürli aňlatmalar hödürlenilendir.

A.A.Krasnopolskiý jaýryklanan dag jynslary üçin süzülişiň kanunylygynyň düýbini tutandyr we ony şu görnüşde ýazandyr:

$$V = k \sqrt{I},$$

Munda, k - tejribe guýydan alynan - çykarylan suw bilen kesgitlenilýän süzülişiň koeffisiýenti.

4. Darsynyň formulasyna girýän proporsionallyk koeffisiýentine süzülişiň koeffisiýenti diýilýär we şu deňleme boýunça kesgitlenilýär:

$$k = \frac{v}{I},$$

k - süzülişiň koeffisiýenti, m/g/g;

V - süzülişiň tizligi, m/g/g;

I - gidrawliki dereje.

Eger-de $I=1$ diýsek, onda $k = V$, ýagny süzüliş koeffisiýenti gidrawliki derejäniň 1-e deň halatyndaky süzülişiň tizligine deň diýilligidir.

Dag jynslaryndaky syzylyşyň tizligi suwyň öýjükler we jaýryklar arkaly hakyky hereketiniň tizligini aňlatmaýar. Akymyň mukdaryny öýjükleriň tutýan meýdanyna böleninde hakyky tizlik aňladylýar:

$$V_0 = \frac{Q}{(Fn)},$$

Bu ýerde Q - sarp ediliş (akymyň mukdary), sm^3/s ;

F - meýdan, sm^2 ;

n - öýjükliligiň koeffisiýenti, birligiň üleş hasabynda.

Barlaglaryň esasynda, süzülişiň koeffisiýenti dag jynslaryň öz üstünden suwy geçirip bilmeklik ukyby bilen häsiýetlendirilýänlygy subut edilendir. Nebit we gaz senagatynda geçirilýän gidrogeologiki barlaglarda, baýlyk ojaklaryny özleşdirmek bilen baglylykda alynyp barylýan gidrodinamiki hasaplamalarda dag jynslaryň geçirijiligini häsiýetlendirýän ulylyk ulanylýar. Basyşyň pese düşmeginiň täsiri astynda teýgumyň öz üstünden suwuklygy ýa-da gazy geçirip bilmek häsiýetine siňdirijilik diýilýär. Ol siňdirijilik koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär:

$$k_s = \frac{Q\eta\Delta l}{\Delta p F},$$

Bu ýerde, k_s - iňdirijilik koeffisiýenti, mkm^2 ;
 η - dinamiki şepbeşişiklik koeffisiýenti, $\text{Pa}\cdot\text{c}$;
 Δl - basyşyň Δp , sm - de üýtgemeginde geýýan
 süzüjiligiň ýolynyň bölegi;
 Δp - basyşyň peselmegi, Pa ;
 F - kese kesimiň meýdany, sm^2 .

Süzüjilik koeffisiýenti bilen siňdirijilik koeffisiýenti arabaglylygy aşakdaky aňlatma esasynda aňladylýar:

$$k = \text{aks} \frac{p}{\eta},$$

Bu ýerde, k - süzüjilik koeffisiýenti $\text{g/g}\cdot\text{m}$ - de;
 a - ölçeglilik koeffisiýenti (k $\text{g/g}\cdot\text{sm}$ - de $a = 1$; k sut/m - de $a = 864$ - de deň).

Ýokarda görkezilen ölçeglerden başga suwgeçirijilik, dereje geçirijilik we dyňzow geçirijilik koeffisiýentleri - süzüjiligiň möhüm häsiýetleri meşhurdyr.

Suwgeçirijilik $T = \text{km}$ - süzüjilik koeffisiýentiniň suwsaklaýygy bitewiliginiň galynlyga köpeldilmegidir. Dereje

geçirijilik koeffisiýenti umumy ýagdaýda tamamlanmadyk süzujilikde ýerasty suwyň derejesiniň dyňzowsyz akymda tizliginiň üýtgemegini häsiýetlendirýär we aňlatma boýunça hasaplanylýar:

$$\alpha_y = \text{km}/\mu,$$

bu ýerde, μ - suwberijilik.

Dyňzow geçirijilik koeffisiýenti a dyňzowly akymda basyşyň paýlanyş tizligini häsiýetlendirýär:

$$a = \frac{k}{(n\beta_s + \beta_j)} = \frac{k}{\beta^*},$$

Bu ýerde, n - öýjüklilik koeffisiýenti, birlik üleşinde; β_s - suwyň gysylmagynyň koeffisiýenti; β_j - dag jynsynyň gysylmagynyň koeffisiýenti; β^* - suwly gatlagyň çeyelik sygdyryjylygynyň koeffisiýenti, $1/\text{Pa}$.

Ýerasty suw akymy belli giňişlik ölçegi we deňlik - balansynyň girdeji - sarp ediliş bölekleri bilen kesgitlenilen hereket edýän suw massasydyr (mukdarydyr).

Ýerasty suwlaryň akymynyň häsiýeti, olaryň hereket ugry, iýmitleniş we sarp ediliş meýdanlaryny (açaçan) göz önüne getirmek üçin berilýändir. Suw bölüji akymlar, derýa jülgesine akymlar we dag etegi akymlar tapawutlandyrylýarlar. Akymlar giňişlikde (meýilde) ýerleşdirilende tekiz - haçanda gidroizogipsler we özara biri - birini kesip geçýän parallel çyzyk ulgamy bolanda, we radial - haçanda gidroizogipsler - gyra çyzyklar ulgamy bolup, akym ugry olara - adaty - radiuslardyr.

Ýerasty suw akymlaryň tebigi we emeli araçaği bardyr. Derýalaryň, källeriň hanadyr - jülğeleri ýa-da dürli siňdirijiligi bolan jyns gatlaklary ýerasty suwlarynyň tebigi araçaği bolup bilerler. Emeli araçäk bolup, dürli inžener desgalaryň - emeli derýalaryň, suw howdanlaryň gyra - töwegi hyzmat edýärler.

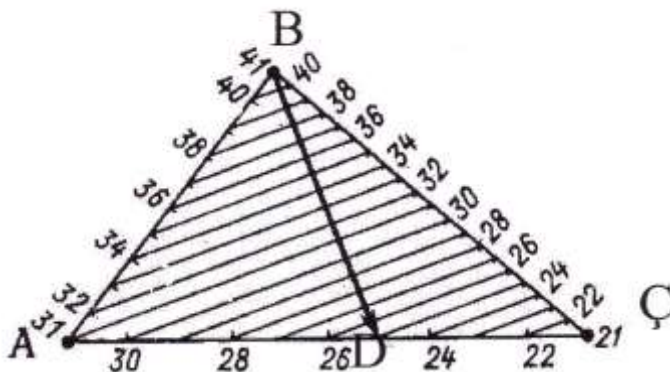
Araçäk uly aralyklara uzalanda akym meýilde çäksiz hasap edilýär. Bir araçäk uzalanda akym ýarymçäksiz bolýar. Iki araçägiň barlygynda akym meýilde çäklenen hökmünde seredilýär. Bu hili akym sudury kesimde hem bolup bilmegi mümkindir.

Howaly zolakda süzüjilik koeffisiýenti barlag gudugyna suwy guýmak (esasy täri) we guýlara suwy we howany goýbermek ýoly, şonuň ýaly-da dag jynslaryň jaýryklylygynyň ölçeg görkezijilerini ölçemek bilen amala aşyrylýar.

(28-nji surat).

Doýgun zolakda süzüjilik koeffisiýenti guýydan suwy sorup çykarmak (esasy täri), guýa suwy zor bilen guýmak, guýudan, barlag gudugyndan suwy sorup çykarmak arkaly kesgitlenilýär. Ýerasty suw akymynyň hereketiniň ugryny kesgitlemegiň esasy täri - üçburçluk täridir. Akymyň ugryny bu täri bilen kesgitlemek üçin guýyny deňtaraply üçburç görnüşde ýerleşdirip burowlaýarlar. Guýylarda suwyň derejesini ölçäp, A B we Ç nokatlarda teýgum akymynyň üstiniň absolýut belliklerini kesgitleýärler.

**Teýgum suwlaryňakymynyň hereket ugryny
kesgitlemegiň ýöntem çyzgysy.**



Üçburçlygyň taraplaryny deň kesimlere bölüp olaryň meňzeş belliklerini birigdirýäris we deň dyňzow çyzygyny (gidroizogipsleri) alýarys. Teýgum suwynyň ugry gidroizogipslere ýokary bellikden pes bellige geçirilen dik çyzygy emele getirer. Gidroizogipsiň barlygynda gidrawlik ýapgytlygy hem kesgitlemek mümkin. $J = (41-30)/BD$. Eger B nokatdan D nokada çenli aralyk 100m deň bolsa, onda akymyň ýapgytlygy $11/100 = 0,11$ deňdir.

Akymyň hereketiniň tizligini kesgitlemek üçin himiki, kolorimetrik we elektrolit tärleri hem ulanylýandyr.

Himiki tärleri - gözegçilik guýysynda suwyň himiki düzüminiň üýtgemegini kesgitlemekden ybaratdyr. Munyň üçin merkezi guýynyň töwreginde 2-3m aralykda gözegçilik guýylar arasy 1-1,5m ädimde. Merkezi guýa hlorly kalsiýanyň, natriýanyň ýa-da ammoniýnyň 5-10 kg ergini guýýarlar. Soňra gözegçilik guýylardan her 10 minutdan nusga alyp, hloryň mukdaryny kesgitleýarlar. Haýsy guýyda hlor

birleşmesi ýüze ilki çyksa, ol akymyň ugry bolar. Akymyň ugryny anyklap, hereketiň tizligini aňlatma boýunça kesgitleýärler:

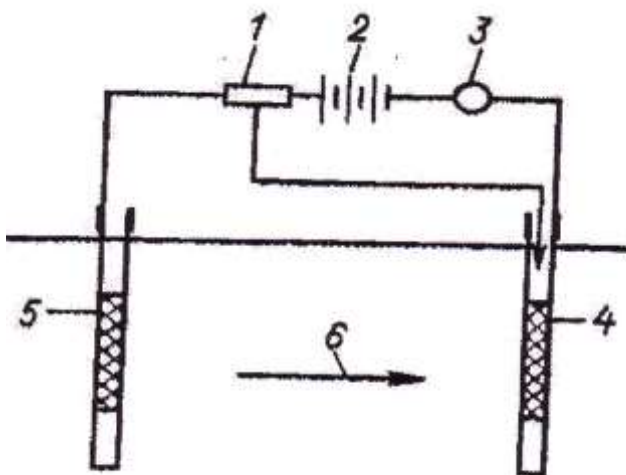
$$U = \frac{l}{T},$$

Bu ýerde, l - akymyň ugry boýunça ýerleşen tejribe guýydan gözegçilik guýa çenli aralyk, m-de;

T - tejribe guýa guýylandan tä onuň gözegçilik guýysynda ýüze çykmasyna sarp edilen wagt.

Kolorimetr tärde (reňk beriji maddalar bilen akymyň tizligini kesgitlemek - G.A) merkezi guýa 1 metr aralyga ýeter ýaly 0,5-1,0gramm reňk beriji maddalar (eozin, flýuorantron, flýuoresein we başgalar) guýýarlar. Gözegçilik guýylarda reňk beriji maddalaryň suwdaky mukdary standart nusga ergini bilen dolydyrylan 10 aýna turbajyk - stantarynyň kömegi arkaly kesgitlenýär. Her 10 minutda nusga alyp, ony etalon bilen deňeşdirip reňk berijiniň toplanyş mukdary ölçeýarler. Akymyň tizliginiň hasaby himiki täriňka meňzeş kesgitlenýär. [$U = l/T$].

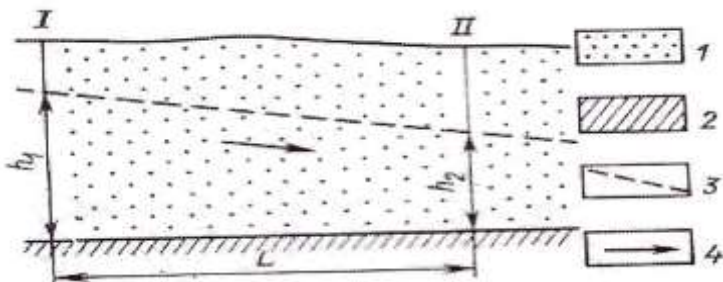
Elektrolit täri - himiki tärdən tapawutlylykda erkiniň toplanyşyny ýörite ölçeg guralynyň kömegi bilen üýtgedýärler. (29-njy surat).



29-njy surat. Akymyň hereketiniň tizligini elektrolit täri bilen kesgitlemek:

1 - reostat; 2 - tok çeşmesi; 3 - ampermetr; 4-5 - süzgüç bilen enjamlaşdyrylan guýylar (4 - gözegçilik, 5 - merkezi); 6 - ýerasty suw akymynyň ugry.

Kese suw geçirmeýän gatlak bilen çäklenen dyňzowsyz ýerasty suwyň tekiz akymynyň sarp edilişi Dýupýuýi aňlatmasy bilen kesgitlenilýär: (30-njy surat).



30-njy surat. Ýerasty dyňzowsyz suw akymynyň kese daýanç üstündäki hereketiniň ýöntem çyzgysy:

1 - çägeler; 2 - suwa bent daýanç üst;
3 - ýerasty suwlaryň derejesi; 4 - ýerasty suw akymynyň ugry.

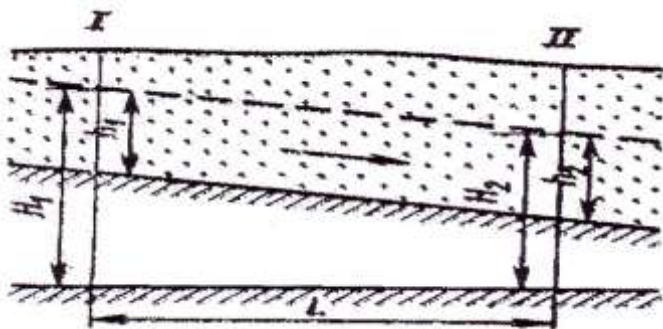
$$Q = kB (h^2_1 - h^2_2) / 2L ,$$

Bu ýerde, h_1 we h_2 - I we II kesim aralygynda teýgum suwynyň derejeleri;

B - akymyň in giňligi, m;

L - kesimleriň aralygy, m;

Ýapgyt suwa bent gatlak üstünde ýatan dyňzowsyz ýerasty suwyň tekiz akymynyň sarp edilişi (32-nji surat) aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenilýar:



32-nji surat. Ýerasty dyňzowsyz suw akymynyň ýapgyt daýanç üstindäki hereketiniň ýöntem çyzgysy:

1 - çägeler; 2 - suwa bent daýanç üst;
3 - ýerasty suwlaryň derejesi; 4 - ýerasty suw akymynyň ugry.

$$Q = \frac{kB [(H1 - H2) (h1 - h2)]}{2L},$$

Bu ýerde, $h1 - h2$ - I we II kesimde akymyň galyňlygy;
 $H1 - H2$ - hasaplanylýan tekizlikden ýerasty suwyň derejesine çenli aralyk (I we II kesime deňşlilikde).

Akymyň sarp edilişini onuň inine bölüp akymyň bir sarp ediliş birligini alarys:

$$q = Q/B,$$

Dyňzowly suw akymynyň sarp edilişi şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

$$q = km (H1 - H2) / L,$$

bu ýerde, m - akymyň galyňlygy.

Radial akymyň sarp edilişi Kamenskiýniň aňlatmasy bilen kesgitlenilýär:

$$Q = k \frac{B_1 - B_2}{\ln B_1 - \ln B_2} \cdot \frac{h^2_1 - h^2_2}{2L},$$

I we II kesim arasynda akymyň ini $B_1 - B_2$;

h_1 we h_2 - şol kesim arasyndaky suwly akymyň galyňlygy;

Bu aňlatmadan görnüşi ýaly radial akymyň sarp edilişi durnukly däldir we akymyň inine baglylykda üýtgeýändir.

Suwalyjy desgalaryň kysymlary

1. Suwalyjy desgalara gelyän suw akymlary

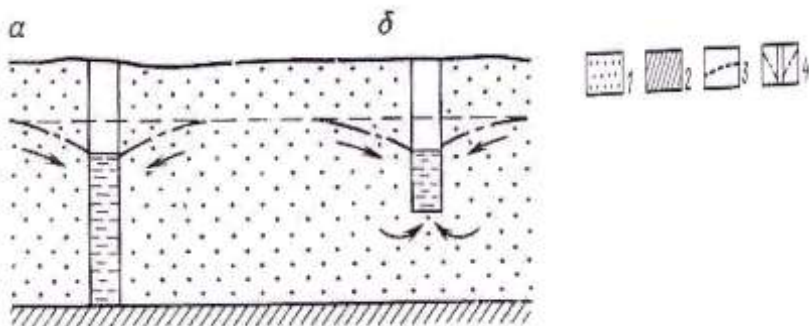
Ýerasty suwlary çykaryp almaklyk desgalaryň iki kysymy: 1) haçan-da ýerasty suwlar ýer üstünden aşakda ýerleşen halatynda ýerasty; 2) ýerasty suwlar ýerüstüne çykýan halatynda - ýerüsti desga görnüşlidir.

Ýerasty suwalyjy desgalar dik we kese görnüşlidir. Diklýein suw alyş desga guýy we şahta görnüşli. Keseleýin suw alyş desgasy: suwsyzgyryjylar bilen doldurylan turba zeýkeşi, çukur we ganow görnüşlidir. Keseleýin suwalyjy desgalaryň ýene-de bir görnüşi - dik suw syzdurmaýan guýy bolup, olardan kese şöhle bolup aýrylýan - şöhle suw alyjysydyr.

Suwly gatlaklaryň üstüniň açylyş şertleri boýunça suw alyjy desgalar kämilleşen we kämilleşmedik görnüşlere bölünýärler. (31-nji surat).

31-nji surat.

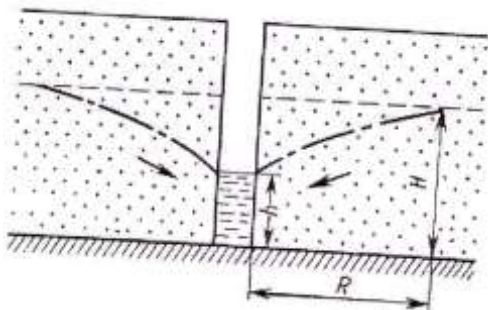
Suwly gatlaklaryň üstüniň açylyş şertleri boýunça suw alyjy desgalar:



- 1 - çägeler;
- 2 - suwa bent daýanç üst;
- 3 - tebigi şertlerde ýerasty suwlaryň derejesi;
- 4 - çöketlik egri çyzygy.

Kämillenen açyk kese zeýkeşe ganawa suwyň akyp gelmesine syn edeliň. (32-nji surat).

32-nji surat. Kese zeýkeşine suwuň akyp gelmesiniň



ýöntem çyzgysy.

Şertli belgileri 34-nji surata serediň.

Zeýkeşiň iki gapdalyndan bir bitewi akym gelende:

$$q = k (H^2 - h^2) / R,$$

bu ýerde, H - suwly gatlagyň galyňlygy, m-de; h - suwa bent gatlakdan zeýkeşdäki suwyň derejesine çenli aralyk, m-de; R - zeýkeşiň täsir radiusy, m-de.

Zeýkeşiň ähli uzynlygy boýunça (L) suwyň gelmesi:

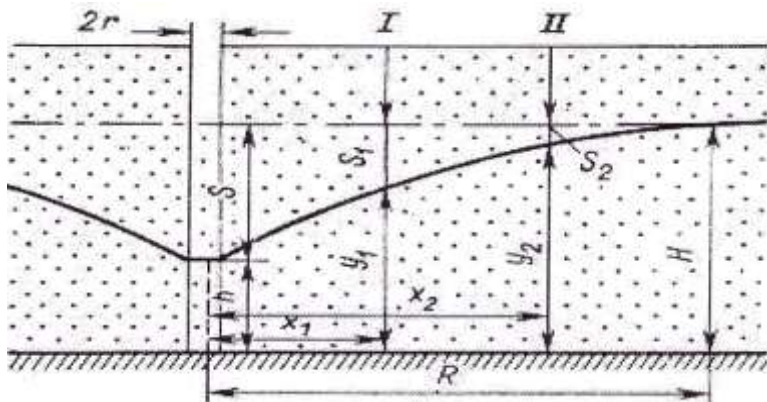
$$Q = kL (H^2 - h^2) / R,$$

Mundan, görkezijileri bilip, zeýkeşiň täsir radiusyny kesgitlep bolar:

$$R = Lk (H^2 - h^2) / Q,$$

Dikleýin gurulan suwalyjy desgadan suw çykarylanda onuň töwreginiň suw üstinde çöketlik emele gelýär, onuň iň uly

çökmesi merkezinde we iň az çökmekligi bolsa täsir radiusyna deň aralykdadyr. (33-nji surat).



33-nji surat. Dikleýin gurulan suwalyjynyň suw üstindäki çöketligiň ýöntem çyzgysy.

h , H - Suwuň derejeleri (h -suwalyjyda, H -täsir radiusynyň aralygynda); S , S_1 we S_2 - suwalyjyda we I we II kesimlerde suw derejesiniň peselmegi; y_1 we y_2 - suwalyjydan x_1 we x_2 aralyklarynda çöketlik egri çyzygyň ordinatlaryň ölçegleri; r - guýynyň radiusy.

Başga şertli belgileri 32-nji çyzgyda seredň

Çöketlik egri çyzygyň çäginde merkezden başlanylýan x aralykda islendik kesim üstinden akyp geçýan suwy kesgitläň:

$$Q = Fv,$$

Bu ýerde, $F = \pi xy$ - beýikligi y we ini x deň dik üstüň meýdany; $v = kI$ - süzülişiň tizligi.

Onda (6) aňlatmany şu görnüşde ýazyp bileris:

$$Q = 2\pi xy kI ,$$

Gidrawlik derejäni $I = dy / dx$ şekile getirip:

$$Q = 2\pi xy k dy / dx ,$$

I kesimden II çenli aralyk üçin aňlatma intigrallanylandan soňra:

$$\frac{Q}{2\pi k} \int_{x1}^{x2} \frac{dx}{x} = \int_{y1}^{y2}$$

$$\frac{Q}{2\pi k} \ln \frac{x2}{x1} = y^2_2 - y^2_1;$$

$$Q = \pi k (H^2 - h^2) / (\ln R - \ln r),$$

Bu ýerde r – guýynyň radiusy (ini).

natural logarifmi onluk logarifmi bilen çalşyryp, π – iň san ululygyny goýup amatly şekile getirip bolar:

$$Q = 1,14 k (H^2 - h^2) / (\ln R - \ln r),$$

Muňa Dýupýuýiniň aňlatmasy diýilýär. Bu aňlatma Dýupýuýi tarapyndan 1863-nji ýylda dyňzowsyz suwly gatlakda, ýeketäk kämilleşen suwalyjy desganyň öndürijiligini hasaplamak üçin ulanylandyr.

Kämillenmedik suwalyjy desgalara suwuň akyp gelmekligi ýörite usuly gollanmalarda öz beýanyny tapan çylşyrymly aňlatmalar boýunça hasaplanylýändyr.

Dyňzow suwly gatlardaky suwalyjy desgalara suwuň akyp gelmesini kesgitlemek üçin hem ýokarda getirilen gaýtadan

emele getirmelerden soňra alynan Dýupýuýiniň aňlatmasy şu aşakdaky görnüşde ulanylýar:

$$Q = 2,73 \text{ kMS}/(\ln R - \ln r),$$

bu ýerde M – dyňzow suwly gatlagyň galyňlygy.

Eger $Q = \pi k (H^2 - h^2)/(\ln R - \ln r)$ aňlatmanyň sag tarapyny we çep tarapyny dereje peseliş ulylygyna bölsek, onda suwuň hemişelik derejesiniň 1m peselende suwalyja akyp gelýän suwuň mukdaryny - udel öndürjili atlandyrylýan ululygyny alyp bolar:

$$q = Q / S ,$$

$Q = 1,14 \text{ k} (H^2 - h^2)/(\ln R - \ln r)$, aňlatmadan görnüşi ýaly dyňzow suwly gatlagyň üstini açýan suwalyjy desganyň öndürjiligi peselmeklige göni proporsional üýtgeýändir, ýagny:

$$Q = qS ,$$

Bu ýagdaý, gatlakda çeyre düzgüniň ýüze çykmasynyň netijesi bolup, ol suwuň derejesiniň peselmeginiň we wagtyň arasyndaky baglylygy beýan edýän Teýsanyň deňlemesi bilen ýazyp bolar:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \text{ Ei} \left(- \frac{r^2}{4at} \right),$$

bu ýerde S - suw çykarylýan guýydan çykarylma başlandan soňraky t wagtda, r aralykda dyňzowyň peselmegi;

Q - suw çykarylandaky öndürjilik;

km - suwly gatlagyň suwgeçirijiligi;

a - dyňzowgeçirijilik koeffisiýenti;

Ei - funksiýanyň (üýtgeýişiniň) integral görkezijisi.

Belli wagtdan $t \geq 2,5r^2 / a$, $r = 0,63 \sqrt{at}$ - bolanlygynda funksiýanyň integral görkeziji logarifma golaý görnüşe eýe bolýar:

$$S = \frac{0,183 Q}{km} \ln \frac{2,25 at}{r^2},$$

Şeýlelikde, dyňzowly gatlakda suw çykarylma başlanylandan soňra ýokarda görkezilen wagt aralygynda derejäniň peselmegi göniçyzykly wagt logarifmine baglydyr, bu bolsa hasaplama ölçeg görkezijilerini grafoanalitik usul bilen kesgitlemege esas bolup hyzmat edýändir.

Getirilen baglylyk dyňzowyň dörtdeň birini düzýän az peselmeklik üçin amatlydygyny bellemek gerek. Uly peselmelerde baglylyk bozulýar we egriçyzykly görnüşe eýe bolýandyr.

Kämillermedik suwalyjy desgalara akyp gelýan suwy kesgitlemek, suwly gatlagyň üstini açmaklygyň derejesi we häsiýeti boýunça suwalyjy desganyň kämillermezligini gözönünde tutýan aňlatmalar arkaly amala aşyrylýandyr, bu meseleler ýörite edebiýatlarda jikme-jik beýanyň tapandyr. [10].

Suwalyjy desgalar ulanylanda ýeketäk we toplum suwalyjylaryň täsir radiusyny (aralygyny) kesgitlemek zerurlygy ýüze çykýandyr. Ýeketäk suwalyjynyň täsir radiusyny kesgitlemek, şu aşakdaky aňlatma boýunça amala aşyrylýar:

$$R = \sqrt{\frac{6HkT}{\mu}};$$

$$R = \sqrt{\frac{12T}{\mu}} \quad \sqrt{\frac{qR}{\pi}},$$

bu ýerde T - suwalyjynyň iş wagty;
 μ - teýgumyň suw berijiligi.

Toparlaýyn suwalyjylar (suwarymly ýerleriň desga asty çukurlaryň kömür, magdan ojaklaryň suw sorulyp çekdirilip çalykdyrylanda) işlände, olaryň arasy ýygy ýerleşdirilende, olaryň özara täsiri ýüze çykýandyr, netijede her bir suwalyjynyň öndürjiliginiň azalmagyna we suwuň hereket edýän (dinamiki) derejesiniň peselmegine täsirini ýetirýandyr.

Suwalyjylaryň özara täsiri meselelerini çözmek üçin, dürli usullar bardyr. Derejäniň peselmekliginiň hasaplamalary, adatça, Forhgeýmeriň usuly boýunça, suwalyjlara akyp gelmeklik bolsa – Şelkaçewiň, Altowskiýniň we beýlekileriň usullary arkaly geçirilýändir.

2. Ýerasty suwlaryň hiline we suwalyjy desganyň sanitar gorag zolagyny kesgitlemek üçin geçirilýän gidrogeologik gözleg-barlag işleriniň usullary.

Häzirki hereket edýän düzgünnama görä, agyz suwynyň suwalyjy desgalarynda sanitar gorag zolagy göz önünde tutulýar we suwalyjy desganyň taslamasynyň esasy bölümi bolup durýar.

Suwalyjy desganyň taslamasy barlag döwürinde geçirilen ýörite gidrogeologik, gidrohimik we sanitar barlagderňew işleriniň netijesinde, sanitar-epidemiologik gullugynyň bölümleri bilen ylalaşyp esaslandyrmaly. Suwalyjy desganyň sanitar gorag zolagynyň möçberi ýerasty suwlaryň ýatagynyň gidrogeologik şertine, hususan ýerasty suwlaryň tebigy gorag

ýagdaýlary bilen baglanşykly. Ýerasty suwlaryň gatlaklary goragly diýip hasap edilýär, haçanda ýerasty suwlaryň düzüminde hapalaryň hereket edýän möhleti, gysga bolanda mikrob, bakteriýal(mörjew) hapalanma getirýär. Bakteriýalaryň ýaşajylyk möhleti gysga bolsa, onda hasaplanan wagt aralykda suwýygnaýjy desganyň täsir edýän zolagyna düşmeýär we suwy tebigy goragly hasap edilýär. Häzirki döwürde ýerasty suwlaryň hapalanmalardan goramagyň hili we mukdar taýdan möçberine baha berilýär we gidrogeologik barlaglaryň netijeleri kartalaşdyrylýar.

№ 2640-82 “Suwüpjünçilik we içimlik agyz suw suwgeçirijileriniň sanitar gorag guşaklarynyň taslamasy we ulanyş kadalarynyň düzgünlerinde” ýerasty suwlaryň suwalyjy desgalary üçin 3 sanitar gorag guşagy: 1) berk goragly guşak; 2-3-nji – çäklendirilen gorag guşaklary görnüşlere bölünýär.

1-nji berk goragly guşak suwalyjy desga ýa-da suwgeçirijä ýetirli bilinjek tötänleýin ýa-da bilkastlaýyn hapalanmalardan goramak maksady bilen 30 m-den 50 m-e çenli suwalyjy desga aralykda bellenýär.

Gowy sanitar-tehniki şertli suwalyjy desgada 1-nji gorag guşagyň ölçegi 15-20 m-e çenli gysgaldylýar.

Emeli usulda suwlandyrylýan suwalyjy desgalarda 1-nji gorag guşagy suwalyjy desgadan 50 m çenli aralykda kesgitlenýär.

2-3-nji sanitar gorag guşaklary ýerasty suwlaryň mikrob we himiki hapalanmalardan goramak maksady bilen bellenýär. Onuň araçäkleri ýerasty suwlaryň ýataklarynyň sanitar, gidrogeohimiki, gidrogeologiki şertlerine we suwtalap edijiniň talap edýän suwuň hiline baglylykda kesgitlenýär.

1-nji sanitar-gorag guşagyň territoriýasynda gurluşyk, dag-buraw işleri, senagat önümçilik galyndylaryny ýerleşdirmek gadagan. 2-nji sanitar-gorag guşagynda mikrob; 3-nji sanitar-gorag guşagyna himiki hapalanma dörediji nokatlary ýerleşdirmek gadagan.

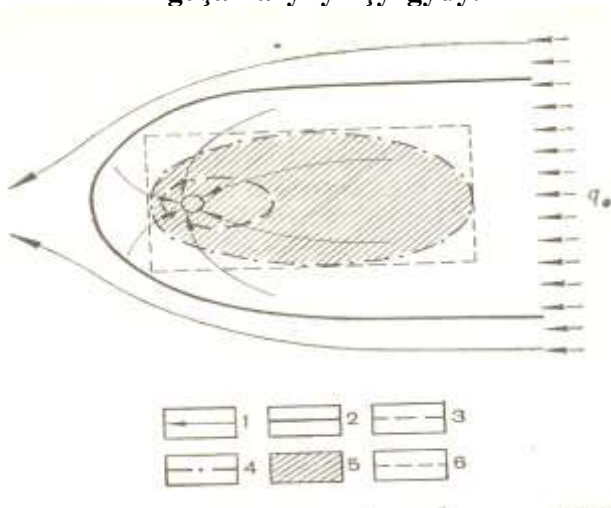
1-njiden-2-nji sanitar-gorag guşagyna çenli aralyk şeýle hasap bilen bellenýär, ýagny mikrob hapalanmanyň suwalyjy desga ýetip gelip bilinjlik ýagdaýy göz önünde tutulmaly.

Bakteriýalaryň ýaşajylyk möhleti 200-400 gije-gündize ýetýär. Olaryň ýaşajylyk möhleti gidrogeologiki we klimatik şertlere bagly.

3-nji sanitar-gorag guşagynyň araçäkleri gidrodinamiki şertleri hasaplamak bilen kesgitlenýär.

(34-nji surat)

Ýekebara suwlayjy desganyň töweregindäki gorag guşaklarynyň çyzgydy.



1- togyň çyzygy; 2- bitarap toguň çyzygy; 3- gorag guşaklyklarynyň araçägi (3- ikinji ; guşagyň; 4-üçünji guşagyň;) 5-hasaplanan döwürä çenli kesgitlenen meýdançanyň araçäkleri; 6- maslahat berilýän gorag guşaklarynyň araçäkleri.

Ýerasty suwlaryň tebigy goragy öwrenilende, örtüji we suwbent gatlaklaryň, howaly zolagynyň gurluşyny, galyňlygyny, süzüljilik ýagdaýlaryny we ýerasty suwlaryň migrasiýasyny içgin öwrenmeli.

Ýerasty suwlaryň hiliniň üýtgewine çaklama berlende geçirilýän barlaglaryň görnüşi we möçberi her bir takyk meýdançada ýerasty suwlaryň ýatagyny gidrogeologiki, gidrohimiki we sanitar şertleriniň çyrşyrymlylygyna baglylykda differensirlenen görnüşde geçirilýär.

Ýönekeý gidrogeohimik, gidrogeologik, sanitar şertli ýerasty suwlaryň ýataklarynda – süýji suwlar ýokary hilli, hapalanmanyň çeşmeleri, sanitar gorag zolagynyň şertleri gowy, bakterial-himik derňewi üçin synag suwlaryny almak bilen çäklenilýär.

Çylşyrymly gidrogeohimik, sanitar şertli ýerasty suwlaryň ýataklary, süýji suwlaryň meýdanlaýyn we dik kesimde ýokary mukdarda duzlaşan suwlar bilen seplesikde, baglansykda bolmagy, suwuň düzüminde metal iýiji gazlaryň bolmagy, ýerasty suwlaryň hapalanan ýerüsti suwlar bilen arabaglansygynyň bolmagy we sanitar gorag zolagyny esaslandyrmagyň çylşyrymly şertleriniň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär.

Çylşyrymly gidrogeohimik, sanitar şertli ýerasty suwlaryň ýataklary özleşdirilende, barlananda dürli meýdansynag-migrasiýa işlerini we indikator usulynda tejribeler geçirilýär we hapalanmanyň migrasiýa görkezijileriň (tizligi, işjeňligi we täsirliligi, dag jynslarynyň öýjükliligi, hereket ugry, täsir edýän giňişligi gatlaklaryň özara arabaglansyklary), şeýle hem laborator synaglarynyň netijesinde dag jynslarynyň we ýerasty suwlaryň hapalanmalarynyň fiziki-himiki görkezijileri öwrenilýär.

Örän çylşyrymly gidrogeohimiki we sanitar şertli ýerasty suwlaryň ýataklarynda ýörite barlag işleri geçirilýär, şeýle şertlerdäki ýerasty suwlaryň ýataklarynda suwýygnaýjy desgany gurmak maksady bilen dürli: synag-süzüljilik, synag-

migrasiýa işleri, ýörite synag meýdançalarynda tebigy şertlerde barlag işleri, uzak möhletli: synag-ulanyş suwsorum işleri, laborator işleri, ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik, gazometrik, geofiziki, indikasion we ş.m. barlaglary geçirmeli. Ulanyş döwründe ýerasty suwlaryny bolup biläýjek hapalanmalardan goramak üçin suwýygnaýjy desgany gowy sanitar gorag zolagy bilen üpjün etmeli.

Ýerasty suwlaryň hiline çaklama bermek üçin geçirilýän gidrogeologiki barlaglar.

1. İçimlik agyz suwundan edilýän talaplar (TDS-2874-82).

Ýerasty suwlaryň ýataklaryň barlaglarynda we geologik-senagat goruna baha bermek üçin esasy ýerine ýetirilmeli barlaglaryň biri, ulanyş edilmeli suwuň hiliniň, mukdarynyň derňewi. Ýerasty suwlaryň hiliniň barlaglaryň netijesinde: 1) tebigy şertlerdäki ýerasty suwyň himiki we sanitar-bakteriologiki düzümini öwrenip we oňa baha bermeli; 2) ulanyş döwründe bolup biläýjek hil üýtgewlerine çaklama bermeli.

Tebigy suwlaryň hil synagy gidrogeologik barlaglaryň iň bir esasy we hökmany bölegi bolup durýar. Hil synagynyň netijesinde ýerasty suwlaryň haýsy maksatlar üçin ulanylyp boljakdygy kesgitleýär. İçimlik – agyz, hojalyk hajatlary üçin suw üpjünçilikde ulanylýan ýerasty suwunyň TDS – 2874-82 bilen kadalaşdyrylýar.

7-nji tablisa.

TDS – 2874-82 boýunça içimlik – agyz suwunyň hilinden edilýän esasy talaplar.

№	Görkezijileri	Kada boýunça (ýokary bolmaly däl)
1.	Gury galyndy	1000 mg/dm ³
2.	Sulfatlar	500 mg/dm ³

3.	Hloridler	350 mg/dm^3
4.	Bulanyklygy	$1,5 \text{ mg/dm}^3$
5.	Reňki	20^0
6.	Ysy we tagamy 20^0 S temperaturada	2 ball
7.	Umumy talhlyk	$7,0 \text{ mmol/dm}^3$
8.	Demir Fe^{3+}	$0,3 \text{ mg/dm}^3$
9.	Ftor	$0,7 - 1,5 \text{ mg/dm}^3$
10	Nitratlar NO_3 boýunça	$10,0 \text{ mg/dm}^3$
11	1 dm^3 suwuň düzüminde bakteriýanyň mukdary	100
12	Içegede kesel dörediji bakter-ň 1 dm^3 suwdaky mukdary	3
13	Durlandyrylandan ýa-da ýumşadylandan soň suwuň aktiw täsiiri pH	$6,5 - 8,5$

2. Ýerasty suwlarynyň hapalanmalarynyň çeşmeleri.

Ýerasty suwlaryň hapalanmagy suwly gatлага dürli hapalaýjy maddalaryň düşmegi bilen baglanyşykly ýüze çykýar we suw ýygnaýjy desganyň suwunyň hiline täsir edip, onyň kem-käsleýin ýa-da tutuşlygyna gerek maksat üçin ulanmagyna ýaramsyz edýär.

Ýüze çykyş we netijesi boýunça ýerasty we ýerüsti suwlaryň 5 dürli hapalanmalaryň: bakteriýa, himiki, radioaktiw, ýylylyk we mehaniki görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Bakteriýa ýa-da mikrobly hapalanma- ulanylyp ýörelen suwly gatлага dürli gelip çykyşly bakteriýalaryň, wiruslaryň düşmegi netijesinde ýüze çykýar.

Esasan içegede kesel döredýän taýajyklaryň bakteriýalary howaly zolakdan geçip aşaky suw gatlaklara düşýär, şeýle hapalanmadan goramak üçin ownuk zireli çägelere 3-5 metr galyňlykda düşmek bilen ýerine ýetirmek tejribede synalan usullaryň biri. Bakteriýalaryň ýaşajylyk ukyby 30-dan 400 gije-gündize çenli we ondan hem köpüräk diýip hasap edilýär.

Bakteriýa hapalanmasynyň esasy çeşmeleri bolup, hojalyk-durmuşy, oba hojalyk galyndylary, fermalaryň galyndylarynyň jemlenen ýerleri, kanalizasiýanyň näsazlygy netijesinde howaly zolak gowşak goragly bolsa, aşaky suwly gatlaklara geçýär.

Himiki hapalanma- suwly gatлага dürli organik we organik däl zäherli maddalaryň täsiri netijesinde döreýär.

Ýerasty suwlaryň esasy himik hapalanmalarynyň çeşmeleri suw durlandyryjylardan önümçilik galyndyly akymalaryň, şahta, magdan kánleriniň suwlarynyň, ýerüsti suwlaryň syzylyp suwly gatлага düşmek arkaly düşýär.

Radioaktiw hapalanma- ýerasty suwlaryň düzüminde radioaktiw maddalaryň ýokary mukdarda bolmagy. Bu maddalar öz-özünden bölünmek häsiýetleridir. Käbir radioaktiw maddalaryň ýarym bölünişigi ilkinji sagatlardan,

birnäçe gije-gündize we onlarça mün ýyllar we ondan hem köp: (mes. ^{238}U - $4,49 \times 10^9$ ýyl; ^{226}Ra - 16 ýyl; ^{239}Pt - $2,24 \times 10^4$ ýyl; ^{14}C - $5,57 \times 10^3$ ýyl, ^{10}Ru -360 g/g; ^{131}I -8,1 g/g, ^{24}Na -14,9 sagat we ş.m.).

Ýerasty suwlarda pH ýagdaýyna baglylykda radioaktiw maddalar suwuň düzüminde ionlar, bitarap molekulalar, kolloid bölejikler görnüşinde duş gelýär. Ýerasty suwlaryň radioaktiw hapalanmasy radioaktiw elementleri bar bolan magdan kânlerini suw basmasy, atom özleşdirýän zawodlardaky heläkçilikler, ýadro partlamasy, radioaktiw galyndylaryň ýeriň jümmüşinde jaýlanmagy netijesinde emele gelýär.

Ýylylyk hapalanma- ýerasty suwlaryň aşa kadadan ýokary gyzmaklygy netijesinde döreýär. Ýylylyk hapalanmalaryny elektrik beketleri işlänlerinde köp mukdarda gyzgyn işlenen suwlar ýer üsti goragsyz ýagdaýda akdyrylanda ýerasty suwlarynyň düzümine syzylmak arkaly geçýär.

Ýylylyk hapalanmasynyň netijesinde suwuň düzüminde kislorodyň mukdarynyň azalmagy, mikroorganizmleriň köp mukdarda bolmagy, suwuň reňkiniň üýtgemegi ýaly ýagdaýlara getirýär. Ýerasty suwlarynyň ýylylyk hapalanmasy esasan Gidroelektrik, Atom elektrik beketleriniň işlän suwlarynyň hasabyna döreýär.

Ýerasty suwlarynyň mehaniki hapalanmasy- zawod-fabrikleriň önüm öndürmegi bilen baglanyşykly ulanylan suwlaryň düzüminde ýokary mukdarda mehaniki goşundylaryň, ýagny zire görnüşli bölejikleriň, sallam-sajak we kolloid bölejikleriň hasabyna döreýär.

Ýerasty suwaryň mehanik hapalanmasy seýrek duş gelýär, ýöne karstlaşan, jaýryklaşan dag jynslar bar sebitlerde hereket ýagdaýy güýçli geçýär. Hapalanmanyň çeşmesi bolup himiýa we metallurgiýa senagatlarynyň galyndylarynyň üstüne atmosfera ygallary ýagyp mehanik hapalanma sebäp bolýar.

Ýerasty suwlarynyň bozulan düzgünde ulanyş döwri ýerasty suwlaryň ulanyş bilen baglanyşykly hil üýtgewiniň goragy maksatly suwalyjy desgalaryň sanitar-gorag guşaklaryny esaslandyrmaly.

Ýerasty suwlaryň sanitar-bakteriologik himiki düzüminiň bahasy gözleg-barlag döwründe suwy alynjak gatlaklaryň, toplumlaryň hil synagynyň netijesinde ýüze çykarylýar. Agyz suwyndan edilýän talaplar TDS 2874-28 boýunça kesgitlenýär.

Ulanýş edilýän suwalyjy desgalarynyň işleýän ýyllaryň synaglaryndan çen tutsaň, ýerasty suwlaryň düzümini esasy hapalaýjy çeşmeleri:

1) durmuş we senagat hapa galyndy suwlarynyň ýygnaýmalary;

2) senagat-önümçilik we gaty galandylyryň üýşmekleri;

3) kanalizasiýa geçirijileriň näsazlygy;

4) nebit we himiki önümleriniň ýeriň aşagynda ýerleşdirilmegi netijesinde;

5) çuň guýulardan duzlaşan suwlaryň öz-özünden çogup çykması sebäpli;

6) oba hojalyk meýdanlaryny güýçli depginde hili pes suw bilen suwlandyrmak we zäherli himiki maddalary ulanmak netijesinde;

7) hapa, senagatda işlenen suwlaryň ýeriň jümüşinde jaýlanmagy we ýer üstünde toplanmagy netijesinde;

8) aşaky gatlaklardaky duzlaşan suwlaryň guýynyň içine syzyp geçmegi netijesinde;

9) gidrawliki baglanyşykly hapa ýer üsti suwlaryň ýerasty suwlaryna süzülip geçmegi netijesinde hapalanýar.

Suwýygnaýjy desgalaryň suwunyň hiliniň üýtgemeginiň çaklamasy:

1) hapalanan suwlaryň ýerleşýän ýerleriniň suwalyjy desganyň iýmitlenýän ojalary bilen gabat gelmegini; 2) hapa suwlaryň suwly gatladaky hereket ugruny we suwalyjy

desganyň täsirindäki meýdança gelip ýetmekligine näçe wagtyň gerek boljagyny kesgitlemeli; 3) suwalyjy desga tarapyndan suw ýygnap alynyp başlandan soň suwuň hilinde bolup bilýjek üýtgemelere çaklama bermeli.

3. Hapalaryň suwalyjy desganyň täsir edýän zolagyna gelip bilijiliginiň tizligini kesgitlemegiň usullary.

Howaly zolakda syzyljylyk koeffisienti: şurflara guýa suw guýmak, suwuny sordurmak we howa sordurmak hem-de dag jynslarynyň jaýryklylyk görkezijilerini ölçemek bilen kesgitlenilýär.

Ýerasty suw akymalarynyň hapalanmalarynyň ugruny kesgitlemekde üçburçlyk usuly ulanylýar. Onuň üçin 3 guýy gazylýar. Suwuň derejesini ölçemek bilen A.B.B. nokatlarda teýgum suwlaryň absolyt derejeleri kesgitlenýär. Üçburçlugy deň böleklere bölüp meňzeş bahaly nokatlaryň arasyny göniçyzyklar bilen birleşdirýäris we deň basyş astynda duran suwlaryň duran suwlaryň gidroizogipslerini (deň çyzyklaryny) alýarys. Ýerasty suwlaryň akymyň ugry gidroizogipslere perpendikulýar, ýagny ýokary bahadan pes baha tarap ugrygandyr. Ýerasty suwlaryň akymynyň tizligini himiki usullaryň, hususan: kolorometrik,elektrolitik usullarda kesgitlenýär.

Himiki usulda gözegçilik guýulardaky suwuň himiki düzümini we hapalanmanyň akyp geliş tizligini kesgitlemek üçin merkezi guýudan 2-3 m uzaklykda guýular gazylýar. Merkezi guýa hlorly kalsiniň, natriniň erginini guýýarlar (5-10 kg) we her 10 minutdan suwdan synag alynýar, turşy azotly, kümüş titirleme usulynda hloryň mukdaryny kesgitleýär. Haýsy guýa ilki hlor gelse, şonuň hasabyna ýerasty suwlaryň ugruny kesgitlenýär. Onuň tizligini kesgitläp bolýar. Ol $V=l/T$, l-merkezi guýudan, synag edilýän guýa çenli aralyk- m, T-wagt, V-tizlik.

Kolorometrik usulda-merkezi guýa 0.5-1gram 1 metr aralyga (flyurosesin, flýurontron) guýýarlar. Gözegçilik guýularda 10 sany çüýşe trubka ýerleşen etalon ergin bilen alnan synag suwy deňeşdirip, reňkli erginiň näçe wagtda gelenligi bilen ýer asty suwlaryň akym ugry kesgitlenýär. Ýokarda agzalan usullaryň kömegi bilen suwalyjy desga hapalanan suwuň näçe wagtda gelip ýetjekliginiň kesgitlep bolýar.

Peýdaly gazma baýlyk ojalarynyň suwlanmaklyk şertleri.

1. Magdan (şahta) suwlary barada düşünje we magdan gidrogeologiýanyň wezipeleri.

Peýdaly gazma baýlyk ojalary özleşdirilende suw sygdyryjy jynslara utgaşan ýerasty suwlar dag gazmalara akyp gelýärler. Munyň bilen ýerasty suwlar peýdaly gazma baýlyklaryň üstini açmaklygy we ulanmaklygy çylşyrymlaşdyrýar, onuň özüne düşýan gymmatyny ýokarlandyrýar, şahta işçisiniň zähmet şertine ýaramaz täsir edýändir.

Peýdaly gazma baýlyk ojalaryň gidrogeologik we inžener-geologik şertlerini öwrenmek boýunça işler XX-nji asyryň 20-30-nji ýyllarynda geçirilip başlandyr. Geçirilen işler, magdan (şahta) suwlaryny öwrenýän gidrogeologiýanyň täze bölüminiň başlangyjyny berendir we magdan ýa-da şahta gidrogeologiýasy ada eýe bolandyr.

Peýdaly gaty-magdan gazma baýlyk ojalaryň gidrogeologik şertleri baradaky taglymat olary özleşdirmekligiň dürli möwritlerinde gidrogeologiýanyň ugurlarynyň biri bolandyr. Ylmyň ösmeginde D.I.Şeglowyň, S.W.Troýanskiýniň, P.P.Klimentowyň, S.P.Prohorowyň, N.I.Plotnikowyň bitiren işleri möhümdir.

Soňraky ýyllarda bu ugura täze wezipeler bellenendir:

a) peýdaly gazma-magdan baýlyk ojalary hemme taraplaýyn we amatly özleşdirmekligiň zerurlygy;

b) magdan alyjy senagatyň täsir gurşowynda daşky gurşowy saklamak we goramak.

Ojalary barlamaklyga, ulanmaklyga we saklamaklyga görkezilýän täze talaplara baglylykda gidrogeologik barlaglary şu aşakdaky esasy ugurlar boýunça geçirmek maksada laýykdyr:

1. ojagyň peýdaly ähli düzüjilerini, şonuň ýaly-da magdan suwlary ulanmagy hem içine alyp hemme taraplaýyn özleşdirmek we mekanyň senagatda işlenişini howupsysz şertlerini esaslandyrmak;

2. dag-magdan kärhanalary we onuň şäher hojalyklaryny hojalyk-agyz we tehniki suw üpjünçiliginiň mümkin bolan çeşmelerini barlamak;

3. magdan ojaklary ulanylanda ýüze çykýan tehnogen hadysalaryň hogsanlyklaryndan daşky gurşowy, şol sanda geologik gurşowy saklamak we goramak.

Dag-magdan gazyp alyşly özleşdirmelerde ulanmaklyga berilýän mekanlar örän çylşyrymly gidrogeologik şertli bolup, magdan gazmalaryny hemişe çalykdymak talap edilýär we çuň ýerleşen (1000 – 1500 m-den artyk) magdanly gatlaklary özleşdirmek bilen baglanyşykly çylşyrymlyklar ýüze çykýandyr.

Köp sanly şahtalardan we karýerlerden suw çykarmaklygyň netijesinde ýerasty suwlaryň tebigi düzgüniniň çuňňur bozulmalary geçip, ol epesli meýdanlara ýaýraýandyr. Peýdaly gaty magdan gazma baýlyk ojaklary toparlaýyn işlenilende örän uly meýdanyň daşky gurşowynyň durkynyň düýpgöter üýtgemegine getirýänligi mälimdir. Bu hili şertler Demirgazyk-Ural boksit ojagy, Kriwoýrog demir-magdan we KMA özleşdirilende ýüze çykandyr.

Şeýlelikde, magdan ýa-da kömür ojaklary özleşdirilende ýüze çykýan gidrogeologik şertler, dag-magdan gazmalary çalykdymak, daşky gurşowy goramak gidrogeologiýanyň esasy ugurynyň we mazmunynyň dürli görnüşleriniň toplumyny kesgitländir.

Aşakdaky 8-nji tablisade Peýdaly gaty-magdan gazma baýlyklaryň ojaklaryny barlagyň we ulanmaklygyň dürli möwritlerinde öwrenmek we özleşdirmek bilen baglanyşykly gidrogeologiýanyň wezipeleriniň sanawy getirilendir.

8-nji tablisa.

**Peýdaly gasma baýlyk ojaglary özleşdirilende
gidrogeologiýanyň çözüň meseleleri.**

Möwritler	Maksady	Toparlaýyn barlaglaryň esasy wezipeleri we ugurlary
Ojagyň barlagy	Ojagy senagat babatynda özleşdirmekligiň we daşky gurşowy goramaklygyň tehniki-ykdysady nutugyny esaslandyrmak.	Ojagyň ýerleşen ýeriniň umumy we tatyk gidrogeologik şertlerini öwrenmek; mekanyň suwlanma derejesine baha bermek, şahta we dag gasma ulgamlaryna suw akyp gelmegini çaklamak; çalykdyrma, suw üpjünçiliginiň ýöntem çyzgysy boýunça ojagy özleşdirmek, şonuň ýaly-da daşky gurşowy saklamak we goramak.
Taslama we mekany gurmak	Dag-magdan kärhanasyny gurmaklygyň, şonuň ýaly-da daşky gurşowy goramak çäreleriniň taslama ýumuşyny esaslandyrmak.	Aýry mekanyň takyk taslamasynyň talabyna görä ojagyň gidrogeologik şertlerini jikme-jik öwrenmek; dag-magdan gurluşygy we mekany çalykdyrmak, daşky gurşowy goramak çärelere gözegçilik.
Magdan ojagyny	Magdan senagat ojagyny babatda	Uzak ulanylyş şertlerinde ýerasty

senagat babatda özleşdirmek	işlenilişin magdan suwlary ulanmaklygyň, şonuň ýaly-da daşky gurşowy goramaklygyň, howupsyz gidrogeologik şertini esaslandyrmak.	suwlaryň düzgünini we tehnogen özgermeleri hemişelik jikme-jik öwrenmek; daşky gurşowy goramak çäreler awtorlyk gözegçilik (magdan işlenilýän meýdanda, hereketdäki suwalyjy desgalara we daşky çalykdyryş ulgamlara).
Mekany togtadmak	Daşky gurşowy goramak.	Ýerasty suwlary we tehnogen özgermeleri hemişelik düzgünde öwrenmek, şonuň ýaly-da daşky gurşowy goramak boýunça goşmaça çäreleri işläp taýýarlamak.

2. Ojaglaryň suwlanmaklyk şertleri.

Şahta guýylary gurulýan pursatynda, şonuň ýaly-da peýdaly gaza baýlyk ojaglary ulanylýan döwründe dag-magdan gazmalara akyp gelýän suwlara magdan ýa-da şahta suwlary diýilýär. Bu suwlar, atmosfera ygallarynyň, derýa, köl we beýleki ýerüsti suw saklaýyjlardan syzylp emele gelýän ýerasty suwlaryň dagmagdan gazmalaryna akyp gelmekleriniň netijesinde kämilleriňdir.

Özleşdirilýän peýdaly gaza baýlyklaryň ýerasty suwynyň we magdan suwlarynyň düzgüni diýip, dag-magdan gazmalara akyp gelýän suwlaryň, çöketligiň çäginde suw üsti ýa-da dyňzowyň derejesiniň, magdan suwlarynyň himiki we

gaz düzüminiň, temperaturasynyň wagt boýunça üýtgemekligine aýdylýandyr.

Magdan suwlarynyň düzgüniniň aýry-aýry düzüjileriniň wagt boýunça üýtgemekligi birnäçe tebigi we emeli şertleriň öz-ara täsirine baglydyr. Olaryň arasynda şu aşakdaky esasy tebigi şertleri D.I.Peresunko tapawutlandyrylýandyr:

1. Tebigi şertleri:

a) klimat (atmosfera ygallary, bugarma, howanyň temperaturasy we çyglylygy, basyşy we ýeliň ugry) şertler;

b) geologik we gidrogeologik (ojagyň struktur gurluşy, jynslaryň tektonik bozulmalary, litologik düzüminiň aýratynlygy we suw saklaýyşy jynslaryň galyňlygy, suw süzüjiligiň giňişlik we çuňlyk boýunça üýtgemegi, suw geçirmeýän direg gatlaklaryň peýdaly gazma baýlyga mukdar, galyňlyk we ýatyşynyň gatnaşygy, aýry-aýry suwly gatlaklaryň dyňzowlylygy we olaryň ýerüsti suwlary bilen gidrawlik baglylygynyň möçberliligi) şertleri;

ç) geomorfologik (ýer üstüniň relýef-gurluşy, ojagyň ýuwulyş (eroziýa) we ýerasty suwlaryň süzüliş esaslaryna gatnaşyklylykda ýerleşiş) şertleri;

2. Emeli şertler:

a) şahtanyň üçegi ýerasty gazmanyň ýokarysynda ýumrulmazdan, ýa-da ýumrulýan halatynda ojagy özleşdirmek ulgamlary we tärleri;

b) ojagy çalykdymaklyk tärleri - paralel-özleşdirilýan wagty, deslapky, bilelikdäki tärleri;

ç) çalykdyryjy gazmalaryň görnüşleri - guýylaryň, ýerasty dag-magdan gazmalaryň giňişlikdäki ýerleşiş: dikleýin, ýapgyt, kese.

Tebigi we emeli şertleriň täsir ugry we täsiriň kuwwatlylygy her bir belli ýagdaýlarda magdan suwlaryň düzgüniniň ol ýa-da beýleki dürli aýratynlyklaryny ýüze çykarýandyr.

Dag-magdan gazmalara teýgum suwly gatlardan süzülip çykýan suw akymlaryň gelmeginiň üýtgemegi şulardan ybarat:

1) ojagyň ulanylýan döwrinde suw üstüniň çöketligi ulalýandyr;

2) suw üstüniň çöketliginiň ulalmaklygy belli bir wagta çenli geçýär, soňra durgynlaşýandyr;

3) ojagyň ulanylýan döwründe suw üstüniň çökmekligi suw saklaýan gatlagyň ýaýran serhedine çalt ýetýär, soňra gatlakdaky suwyň doly guramaklyk derejesine çenli çalykylanlygyna syn etmek bolar.

Birinji ýagdaýda, haçanda suw üstüniň çöketligi ýaňy kämillenýarka, akymyň düzgüni durumsyz häsiýetde we onuň ugry dürli bolup biler, ýagny köpelip - azalyp biler.

Ikinji ýagdaýda, haçanda çökmeklik heniz kadalaşmaga ýetmedik pursaty akymyň ugry birinji ýagdaýyňka meňzeşdir. Çökmeklik kadalaşandan soňra akymyň düzgüni durumlylyga tarap üýtgeýändir.

Üçünji ýagdaýda, suw üstüniň çökmekligi suwly gatlagyň ähli meýdany boýunça ýaýraýar, derejesi peselýär, dag-magdan gazmalara suw akmasy peselýär, soňra düýpgöter kesilýändir.

Dag-magdan gazmalara agyp gelýan suwlaryň häsiýetiniň üýtgemegi, dyňzowly suwly gatlagyň suw süzüjiligine meňzeş bolar. Aýratynlygy diňe mukdar taýdandyr.

Dag-magdan gazmalar ulgamyna suwuň umumy akyp gelmekligi köp sanly tebigi we emeli (geotehnik) şertlere baglydyr.

W.D.Babuşkin we S.P.Prohorow dag jynslaryň ýatys şerti boýunça ojalary üç synpa bölýärler. Birinji synpa - dag jynslary kese ýatan ojaklar degişli; ikinji synpa - ýapgyt (monoklinal) ýatan jynslar ojagy; üçünji synpa bolsa - dag jynslary mulda (çöketlik) gurluşda ýatan ojaklar degişlidir.

Ojalaryň kysymy geologiki kesimdäki suwly gatlaklaryň sany we arabaglansygy boýunça bölünýär. Kysymçalary - kese ýatan suwly gatlaklary üçin serhet şertleri,

ýapgyt ýatan suwly gatlaklar üçin, giňişlik we kesim boýunça bölýärler. Kysymça - hasaplanyşyň sudurdyr.

3. Peýdaly gaty-magdan gazma baýlyk ojaklarynyň gidrogeologik toparlanylyşy.

Çuň guýylara (şahtalara) we magdan ojaklara suwyň akyp gelmesini çaklamaklyk, tebigi şertleri göz önünde tutmak, onuň öwreniliş derejesini we ojaklaryň meňzeş şertlerde ulanylyş tejribesini ýüze çykarmaklyga hötdе gelýän usullara esaslanymalydyr.

Ýerasty suwlaryň akymlary şahta sütüni kesilip taýýarlanylýan we arassalan dik, kese we ýapgyt gazmalar, ýagny uly meýdanda ýerleşen süzüliş ulgamy üçin, aýratyn kesgitlenilýändir.

Şahta guýysy gazylýarka, oňa akyp gelip biljek suwyň umumy mukdary şu aňlatmalar $Q=kB(h^2_1-h^2_2)/2L$, we $Q=qS$, arkaly kesgitlenilip biliner, çünki şahta guýysynyň sütüni - dikleýin suw alyjy desgadyr.

Häzirki zamanda gidrogeologik kybapdaşlyk; suw deňligi; şekillendirme, analitik (derňew) usullar ulanylýandyr.

Kybapdaşlyk usuly - taslanýan önümçilik desgasy - şahta ýa-da karýer gazmalara (meňzeş gidrogeologik şertlerde bolan) akyp gelýan akymlara gözegçilik hasaplamalar bilen baha bermeklige esaslanandyr.

Suw deňlik usuly - ýerasty suwlaryň iýmitlenişiniň, ojagyň suwy çekdirilende çykarylyp sarp edilişiniň ähli düzüjilerini hasaba almaklyga esaslanandyr. Dag-magdan gazmalara suw akymlaryň gelmesi umumy ýagdaýda - ilki-başlangyç döwründe suwly gatlagyň ýerasty suwynyň tebigi gorunyň peselmeginiň hasabyna, soňra tebigi baýlygynyň hasabyna, ýagny hemişelik çeşmelerden (atmosfera ygallaryň teyguma siňmegi, ýerasty akymlardan siňen suwlar, beýleki

suwly gatlaklardan akyp çykýan suwlar) gelýän ýerasty suwlaryň hasabyna amala aşýandyr.

Akymyň üýtgeýän hereketini suwly gatlagyň süzüjilik koeffisiýentini gidrawliki derejä we ulanylyş döwrinde dag-magdan gazmasyny suwlandyrjak suwly gatlagyň kese kesiminiň meýdanyna köpeltmek bilen takmynan kesgitläp bolar.

Akymyň üýtgeýän hereketini has takyk süzüjilik koeffisiýenti ýa-da ýerasty akymyň moduly boýunça kesgitlemek bolar. Kada boluşy ýaly, deňlik usuly diňe takmynan baha bermek ýa-da dag gazmalara suwuň akyp gelmesiniň çaklamasyny derňew usuly arkaly barlamak üçin esas bolup biler.

Şekillendirme usuly - örän çylşyrymly gidrogeologik şertli gaty magdan gazma baýlyk ojaklar barlananda we özleşdirilende, olar üçin derňew çözüliş usullar ýeterlik bolmanlygynda ulanylýandyr. Matematik şekillendirmekligiň esasy üç görnüşi bardyr. Olar: 1) elektro-gidrodinamik analogiýa esaslanýan, analogiýa; 2) meýileme, ýa-da san - exm-lary ulanmaklyga esaslanan; 3) exm bilen dolandyrylýan awtomatik tor modeli bolan, garyşyk (gibrid) ýöntem çyzgylary ulanýan şekillendirmeklikden ybaratdyr.

Matematika enjamlarynyň we hasaplaýyş tehnikanyň ösmegi geosüzüjiligiň hususy wezipelerini çözmek üçin ulanylýan birgezek ulanylýan şekilleri hemişe hereketdäkiler bilen çalşyrylmaklygyna getirendir. Bu hili şekiller (modeller) iri sebitler üçin döredilýändir.

Gidrogeologik wezipeleri çözmek üçin matematik şekillendirmekligiň ylmy, usuly we amaly meseleleri W.M.Şestakow, I.K.Gawiç, W.S.Plotnikow tarapyndan üstünlikli ösdüdüldi.

Derňew usuly ýeketäk guýyda suwuň durgunlaşmadyk hereketiniň aňlatmalaryň kömegi bilen dag gazmalara suwuň akyp gelmekligini çaklamaga mümkinçilik berýändir. Munda çylşyrymly dag gazma ulgamlar bir uly guýynyň ýöntem

çyzygyna getirilýär. Bu usul ýörite edebiýatlarda jikme-jik beýan edilendir. W.N.Şelkaçewiň, F.M.Boçeweriň, N.N.Weriginiň işlerinde, dag gazmalara suwuň akyp gelmesini çaklamak maksady bilen, gidrodinamikanyň käbir meseleleri düzgüniň hemişelik bolmadyk ýagdaýy üçin çözüldi tapylandyr.

4. Ojaklar özleşdirilende magdan suwlara garşy göreş çäreleri.

Şahtalarda we karýerlerde ýörite çalykdyrma çäreleri olaryň gurulýan we ulanylýan döwürlerinde geçirilýändir. Dag gazmalary çalykdyrmaklygy ojagyň senagat barada howupsyz gidrogeologik şertini üpjün edýan suwlandyrma çeşmelerden goramak boýunça (ýerüsti we ýerasty) geçirilýän inženerçilik çäreleriň jemi hökmünde garamalydyr.

Şahtalary we karýerleri çalykdyrmaklygyň üç ugur alynýş täri bardyr:

1) ýerüsti, haçanda çalykdyrma çäreler ýer üstünden suw peseldiji, suwsygydyjy we sarp ediji guýylary zeykeş ganawlary, inžepinstleri süzgüçleri gurmak täri bilen alynyp barylýar.

2) ýerasty, ýörite zeykeş guýylaryň kömegi bilen alynyp barylýar, olaryň teýgumyna zowdeçer süzgiçler oturdylyp guýylar howalandyrylýarlar.

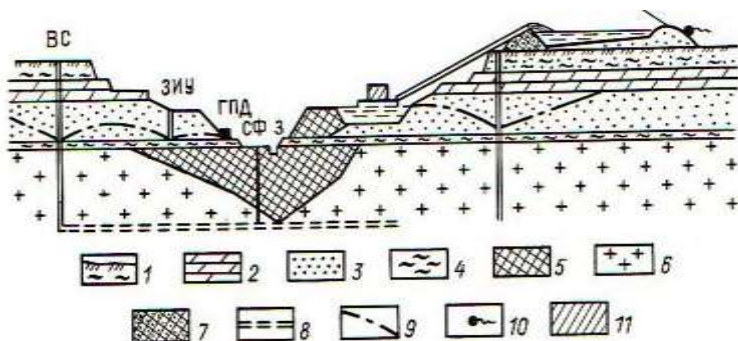
3) bileleşikli, haçanda ojakda ýerüsti we ýerasty çalykdyrma tärler amatly utgaşykly ulanylmagy bolup, munda suwly gatlakdan süzülýän suwuň bir bölegi guýynyň kömegi bilen çykarylýar, beýleki bir bölegini oturdylan we zowgeçer zeykeş ulgamlar arkaly ýerasty gazmalara akdyrylýar we soňra ýerüstine çykarylýar.

Käbir ýagdaýlarda çylşyrymly gidrogeologik we inženergeologik şertlerde karýerler guralanda suw peselmek maksady bilen we karýeriň ýapylarynyň durumlylygyny we içki gum

üýşmeleri döretmek üçin tas ähli çalykdyryş şertleri ulanylýandyr. 35-nji suratda Lebedin karýeriniň çalykdyrylyşynyň ýöntem çyzgysy getirilendir.

35-nji surat

Lebedinsk karýerini (K.M.A.) çaltlatdyrmakdyrygyň ýöntem çyzgysy:



- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 – örtük – toýunsow jynslary; | 6 – demirleşen kwarsitler; |
| 2 – mergel; | 7 – üşürilen teýgum; |
| 3 – çäge; | 8 – zeýkeş; |
| 4 – toýunlar; | 9 – ýerasty suw üstiniň egri çöketligi; |
| 5 – magdan şatagy; | 10 – çeşme; |
| | 11 – zemnosnarýad. |

Munda şu serişteler ulanylandyr:

- 1) suwa çümdürilýän ATN kysymly sorujy bilen enjamlaşdyrylan; suwpeseldiji guýy;
- 2) zowgeçer süzgüçli; ýerasty zeýkeş;
- 3) karýeriň içinde iňne süzgüçler (iglofiltr) ulgamy;
- 4) kese ýapgyt ýaka zeýkeş;
- 5) ýeňil iňne süzgüçli (iglofiltr) ulgamy;

- 6) karýerden aýyk suwçykaryjysy;
 - 7) ýerüsti suwlary sowmak üçin aýyk ganaw ulgamlar;
 - 8) karýeriň içinde suwda işleýän maşynlar işlände suw çykarma.
- Ojaklary özleşdirlende çalykdyrma usullary jikme-jik M.W.Sedenkonyň (1979ý) işinde beýän edilendir.

5. Magdan suwlary ulanmak.

Ugurdaş suwlary arassalamak, soňra olary tehniki we beýleki maksatlar üçin ulanmaga niýetlenilendir. Magdançylaryň esasy wezipesi – tehniki suwüpjünçiliginde ulanylýan arassa suwy önümçilikdäki suw bilen çalşyrmakdan ybaratdyr. Bu babatda, ugurdaş suwlar möhümdir, çünki olar magdan baýlaşdyryş fabrikleriň, metallurgiýa zawodlaryň ulanan suwlary bilen deňeşdirilende, olar az hapalanandyr, arassalamagyň çylşyrymly usullary ulanmagy talap etmeýarler. Köpülenç daşary çykarylyp zyňylga suwlara arassa magdan suwlary goşup Orta Aziýanyň we Gazagystanyň käbir sebitlerinde ýerleri suwlandyrmak üçin ulanylmagy mümkindir, emma bu mesele heniz doly çözülen däldir.

Magdan suwlaryň üsti aýyk suwly hanalara we ýerüstüne çykarylýanlygy göz önüne tutup, suwy hapalaýan garyndylaryň hökmany kesgitlenilmelileriniň sanawyna şulary: Be, V, W, Nb, Co, Mo, Hg, Sr, Sb, Te, Bi, Cd, Ni, Ti, Ba, Mn, Cr, Mg goşmak hökmandyr.

Ugurdaş suwlardan gymmat senagat ähmiýetli düzüjiler çykarylyp alynýarlar. Olardan, mis, sink, gürşun we başgalar çykarylýandyr.

Ugurdaş suwlary arassalamak boýunça ýokarda getirilen käbir maglumatlar dag-magdan kärhanasynyň täsir zolagynyň tebigi-goraw çäreleriniň ýagdaýyny häsiýetlendirýändir. Hidrogeologik nuktaý nazardan bu ýerde iki meseläni tapawutlandyrmak zerur: birinji – daşky landşafty goramak, şol sanda ýerasty suwlary tehnogen özgermeleriň ýaramaz

täsirinden goramak; ikinji - ýerasty suwlaryň harçlanylyşyny ugurdaş suwlary arassalamaklygyň hasabyna kemeltmekdir.

III. Ýerasty suwlarynyň deňliginiň we düzgüniniň özara arabaglanşygy

Ýerasty suwlaryň deňligini öwrenmegiň usullary

1. Ýerasty suwlaryň deňligini we düzgünini öwrenmegiň taryhyndan maglumatlar

N.A.Kamenskiy yerasty suwlaryň gelip çykyşyny we maddy düzümini öwrenipdir. Ol A.E.Fersmanyň “Geohimianyň genetiki sikli düşünjesine eyerip 1947-nji ýylda yerasty suwlaryň genetiki siklini we yerasty suwlaryň emele gelişiniň taryhyny tertipleşdirip bölüpdir :

1. Süzlüp geçmek (infiltrasiya) netijesinde-dargamak, toprak emele gelmek, bedenleriň işjeňligi netijesinde döreyär.

2. Deňizde çökündileriniň çökyän wagty düzümine siňip, girip galmagy netijesinde döreyär.

3. Metamorfik we magmatik hadysalar netijesinde çuňluk suwlary -termal suwlary döreyärler .A.M.Owçipikowyň bejeriji suwlar (1947 ý) barada ýazan monografiyasy uzak wagtlap ýokary okuw jaýlarynyň talyplary üçin ýeke-täk gidrogeologiyadan gollanma bolup hyzmat etdi. Onuň iň esasy eden işleriniň biri, ýagny nebit-gaz, duz we magdan ýataklary bilen baglanşykly kânlerinde duş gelýän ýerasty suwlarynyň düzümindäki 20 sany elementlere himiki häsiyetnama berýär.

Ýerasty suwlaryň deňligini öwrenmeklik şu aşakdaky ýagdaýlary öwrenmek we baha bermek maksatlary bilen geçirilýär:

1). Ýerasty suwlaryň düzgün dörediji faktorlaryna baha bermek;

2). Aýratyn sebitlerde we inžener desgalarynyň ulanylmagy bilen baglanşykly ýüze çykýan ýerasty suwlaryň emeli düzgünini dolandyrmak we çaklamak üçin;

3). Suwlandyryş we guradylyş toplumlarynyň taslamalarynyň gidrogeologik esaslandyrylmasynda;

4). Ýerasty suwlaryň tebigy we ulanyş goruna baha berlende (oruny, gory dolýan çeşmeler öwrenilinde);

5). Derýalaryň, ýerasty akymnyň iýmitlenşi öwrenilme we birnäçe tejribe we nazary meseleler çözülmende öwrenilýär.

2. Ýerasty suwlaryň tertibi

Ýerasty suwlaryň düzgüni we deňligi - şol bir özgermäniň ýüze çykmasyňyň görkezijileridir. Ýerasty suwlaryň düzgüni onuň hiliniň we mukdarynyň wagt boýunça üýtgemeginiň belli tertibini şekillendirýär, deňlik bolsa - suw toplumynyň toplanmagynyň we sarp edilişiniň mukdar aňlatmasydyr.

Ýerasty suwlaryň tertibi diýip, onuň derejesiniň, dyňzowynyň, sarp edilişiniň, himiki we gaz düzüminiň üýtgemekligine düşünilýär. Ýerasty suwlaryň düzgüni, ýerasty suwlarynyň belli giňişlikde, tebigy we emeli düzgünlemä getiriji şertleriň täsiri astynda, wagt boýunça kämillermekligini aňladýandyr. Gije-gündiz, pasyl, ýyl we köpýyllyk düzgünler tapawutlandyrylýar. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmeklik dürli gurluşyk görnüşleri taslanýlanda, olaryň çaklamasyny düzmek üçin geçirilýär. Ýurdymyzda münlerçe gözegçilik nokatlar bolup, olardan ýerasty suwlaryň düzgüni barada maglumatlar gelip gowuşýandyr.

Tebigi düzgün emelegetiriji şertlere: ýagýan atmosfera ygallaryň mukdarynyň üýtgemekligi; suwly gatlaklaryň ýerasty we ýerüsti suwlaryň hasabyna iýmitlenişiniň aýratynlyklary, sarp edilişiniň ýa-da syzylýp çykmasyňyň aýratynlygy we ş.m. degişlidir. Emeli düzgün emelegetiriji şertlere - melioratiw ulgamlary (ýerleri emeli abadanlaşdyrmak), bentleri, emeli derýalary gurmak, ýerasty suwlary suwalyjy desgalar arkaly almaklyk, desgalar gyrylanda we ulanylanda suwuň derejesini peseldiji ulgamlary

gurmak, ağaç işleýiji senagat üçin, çygmal goýmak we beýlekiler degişlidir.

Suw deňligi (balansy) diýip, belli meýdana wagt birliğinde gelýan suwy we daşary akyp çykýan suwy kesgitleýän düzüjileriniň mukdar aragatnaşygyna aýdylýar.

Taslamanyň möwritine baglylykda sebitleýin, zolaklaýyn we ýerli deňlik tapawutlandyrylýandyr. Sebitleýin deňlik düzülen-de, belli sebitiň ýa-da baseýiniň gidrogeologiyasy häsiýetlendirilýär. Zolaklaýyn deňlik haýsydyr bir zolak üçin düzülýär, ýerli (lokal) – belli meýdan ýa-da meýdança üçin düzülýändir.

Suw deňligini düzmekligiň häzirki zamanda ulanylýan usullary iki esasy topara bölünýär.

1tejribe (eksperimental) - munda her bir düzüji bölek, hususy ölçegler bilen kesgitlenilýär.

1. gidrodinamiki - munda teýgum suwlaryň derejesiniň yrgyldyly üýtgewi analitik deňlemeleriň we sanaýygy (hasaplaýygy) maşynlarda şekillendirme usullarynyň kömegi bilen derňenilýär.

Suw deňliginiň esasy düzüjileri (elementleri) şulardan ybarat:

T - teýgum suwlaryň zolaga akyp gelmesi;

O - teýgum suwlaryň bir zolagyň kesimi arkaly beýlekä akyp çykması;

$\pm g$ - toprak we teýgum suwlary arasyndaky dikleýin suw alyş - çalyş;

$\pm P$ - teýgum we dyňzowly suwlar arasyndaky dikleýin suw alyş - çalyş;

ΔW - gorralaryň üýtgemesi,

$\Delta W = T - O \pm g \pm P$,

Häzirki zamanda gidrogeolog hünärmentler ýerasty suwlaryň gorralaryny hasaplanlarynda, oňa dürli düşüňjeleri “gorlar” we “baýlyklar” diýen adalgalary ulanýarlar. N.N.Bindemanyň toparlamasyna degişlilikde ýerasty suwlaryň gorralary we baýlyklary: 1) tebigi; 2) emeli; 3) ulanylyşa goşulmaly; 4) ulanylýan görnüşlere bölünýärler.

Tebigi gorlar - bu suwsaklaýygy dag jynslaryň öýjüklerinde we jaýryklarynda saklanýan grawitasion (agram güýjiň täsirinde) suwuň göwrümidir. Tebigi baýlyklar - bu tebigi şertde süzülme ýoly bilen suwly gatлага gelýän ýerasty suwlaryň mukdarydyr.

Emeli gorlar - adamyň hojalyk işi netijesinde gatlagda kämilleren ýerasty suwlaryň göwrümi. Emeli baýlyklar - bu emeli desgalardan, şonuň ýaly-da gorlaryň öwezini doldurmak maksady bilen geçirilýan işlerden süzülip suwly gatлага gelýän sarp edilýän suwlardyr.

Ulanylyşa goýulýan baýlyklar - suwalyjy desganyň ulanylmagy bilen ýerasty suwlaryň iýmitlenmegi güýçlenende suwly gatлага akyp gelýän sarp edilýan suwlar.

Ulanylýan gorlar (baýlyklar) - tehniki - ykdysady babatda amatly suwalyjy desga arkaly suwy ulanmaklygyň, hasaplanan möhletiniň ähli dowamlylygynda ulanylyşynyň berilen düzgüninde, suwuň hiline edilýän talaby odyňan alynyp bilinjek ýerasty suwlaryň mukdarydyr.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlary (baýlyklary) tebigi, emeli we ulanylyşa goýulýan baýlyklardan ybaratdyr. Bular beýleki gorlar bilen şu ara gatnaşykda baglydyr:

$$Q_u = Q_s + Q_i + Q_ç,$$

bu ýerde Q_s - suwalyjy tarapyndan alynýan gatlagyň tebigi sarp edilýan bölegi, m^3/sut ;

Q_i - teýgum akymynda emeli gorlaryň ulanylýan bölegi, m^3/sut ;

$Q_ç$ - ulanylyşa goýulýan baýlyklar, m^3/sut .

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryny şu aşakdakylar üpjün edýärler:

a) tebigiy baýlyklar;

b) ýerasty suwlaryň beýleki suwly gatlaglardan we ýerüsti suw akymlardan akyp çykmaklygynyň hasabany emele gelýän ulanylyşa goşulýan baýlyklar;

ç) gidrotehnik desgalaryň gurluşynda, ýerleriň suwlandyrylmagynda ýerasty suwlaryň öwezi emeli doldurylanda kämillenýän ýerasty suwlaryň emeli baýlyklary.

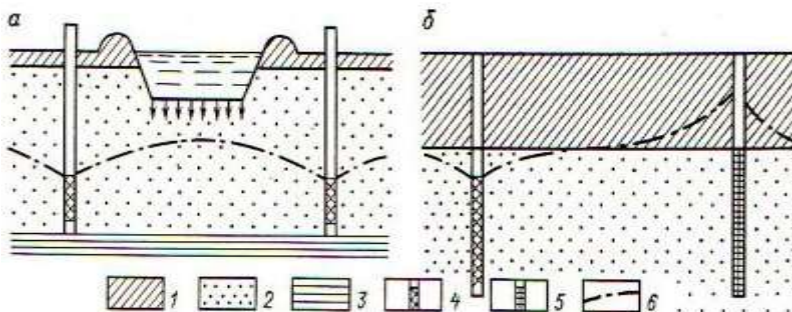
Ýerasty suwlaryň gorlarynyň öwezini emeli doldurmaklyk suwly gatlagyň iýmitlenýän meýdanynda, suwalyjy desganyň hereket edýän meýdançasynyda suwly gatlagyň guramaklygynyň öňüni almak maksady bilen, derýalaryň ýerüsti akymyny tebigi suw sygdyryjylara toplap, bu emeli suwsygdyryjylary soňra ulanmak üçin geçirilýär. Ýerasty suwlaryň gorlaryny hereketdäki suwalyjy desgalarda emeli artdyrmak üstinlikli ulanylýandyr.

Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmak usuly agyz - hojalyk suw üpjünçiligiň ösýän talaplaryny kanagatlandyrmaklygyň hakyky ýollarynyň biri bolup, köp sanly wajyp tehniki meseleleri: ulanylýan ýa-da ulanmak üçin taslanylýan suwly gatlagyň ýerasty suwlarynyň gorlaryny artdyrmak; DST-2874-82 resminamadaky düzüji toplanmasyny peseltmegiň hasabyna birnäçe suwly gatlaklaryň ýerasty suwlarynyň hilini gowylandyrmak; ýeterlik suw baýlygy bolmadyk sebitlerde ýerasty süýji suw ätiýaçlygyny döretmek we ony azsowly döwürde ulanmak üçin; suwgeçirijileriň gurluşyna çykdaýlary kemeltmekligi çözmeklige ýardam berýändir.

Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmaklygyň birnäçe ýöntem çyzgylary bardyr. Olaryň esasyalarynyň biri 36-njy suratda getirilendir.

36-njy surat

Ýerasty suwlaryň gorlarynyň öwezini emeli usulda doldurmalylygynyň ýöntem çyzgysy.



a – b – suw siňdirijiler (a – açyk, b – çuňlukda). 1 – topurlar; 2 – suwly çägeler; 3 – toýunlar; 4 – 5 – guýylar (4 – suwalyjy, 5 – sindiriji); 6 – peselen derejäniň dyňzowly üst.

Senagat ojaklarynyň suwa bolan isleginiň artmagy, şäher gurluşygynyň ösmegi we giňelmegi ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmak usulyny önümçilige - has öňde baryjy we ykdysady usul hökmünde giň ornaşdyrmagyň zerurlygyny görkezýandyr.

3. Ýerasty suwlarynyň suwdeňliginiň formulasy.

Suw deňligi - aýratyn suw-deňlik meýdançalarda, şeýle hem aýratyn uly sebitlelerde, uly derýa basseýnleriniň möçberde öwrenilip biliner.

Gidrogeologik tejribede suw 2 usulda:

1). Ýerasty suwlaryň düzgüniniň gidrodinamiki derňew usulynda (analitik we differensial deňlemäniň kömegi bilen) öwrenilýär.

2) Tejribe-synag(eksperimental suw-deňlik we lizimetr) usullarynyň kömegi bilen öwrenilýär.

Ýerasty suwlaryň gidrodinamiki derňew usuly teýgum suwlaryň durgunlaşmadyk hereketiniň nazaryna esaslanýar. Usulyň kömegi bilen gidrogeologiki şertler ähli taraplaýyn öwrenilýär; atmosfera ýagynlarynyň infiltrasiýasyny, suwlandyryş üçin ulanylýan suwlaryň mukdaryny, bugarma sarp bolan suwuň mukdaryny, ýerasty akymlyary san mukdaryny hasaplap, baha bermäge gidrodinamiki usul kömek berýär.

Ähli görkezijiler boýunça ýyganan maglumatlar toparlaşdyrylýar we ýerasty suwlaryň düzgüniniň ynsanyň tebigata edýän täsirlerine baha berip çaklamak üçin ulanylýar.

Gidrodinamik usul gidrogeologik barlag işler geçirlende köp ulanylýar, sebäbi esasy maglumat bolup, suwuň derejesiniň üýtgemeginiň düzgüni hyzmat edýär, ol maglumatlar bolsa ýörite gögegçilik nokatlaryndan, sütünlerden (stwor) ýygnalýar we toparlaşdyrylýar. Umumy ýagdaýda teýgum suwlaryň deňligi:

$$\mu \Delta H = (Q_1 - Q_2)/F \cdot \Delta t + W \Delta t + W_{\text{gat}} \Delta t \quad \text{ýazylýar.}$$

μ – suw beriljilik ýa-da dag jynslarynyň suwdan doýgunsyzlygy;

$Q_1 - Q_2$ – degişlilikde akyma gelip goşulýan we sarp bolýan teýgum suwlary;

W – teýgum suwlaryň iýmitlenişiniň ululygy (“+” ýa-da “–” bolup bilýär), eger bugarma hadysasy bolsa “–”, atmosfera ýagynlary “+” bolup bilýär;

W_{gat} – aşky gatлага akyp geçmegiň işjeňligi;

Δt – wagt;

F – akymyň meýdany;

ΔH – suwuň derejesiniň üýtgewi.

Tejribe-synag (eksperimental) usul-suw deňligini düzüjileri aýratyn kesgitli gidrogeologik şertli suw deňlik meýdançalarynda suw deňligini kesgitlemekde ulanylýar.

Suw deňlik meýdançalarynda öwrenilen, alnan maglumatlar, soňra başga şoňa meňzeş gidrogeologiki şertli meýdançalarda ulanylýar. Suw deňliginiň görkezijileri dürli gurallaryň, enjamlaryň kömegi bilen tejribede öwrenilýär.

Tejribe netijesinde alynan maglumatlar ýörite tablisaler, çyzgytlar, kartalar, kesimler görnüşinde rejelenip gelejekde maglumat hökmünde ulanmaklyga taýynlanylýar.

Ýerasty suwlaryň düzgüni diýip – wagta görä giňişlikde ýerasty suwlarynyň häsiýetiniň, düzüminiň, gorunyň, şeýle hem: bakteriýa düzüminiň, sarp edilişiniň, tizliginiň, temperaturasynyň, termal, himiki, gaz düzüminiň üýtgemegine düşünilýär.

Ýerasty suwlaryň düzgünini :

1. tebigy we bozulan düzgüniň haýsy faktorlaryň görkezijileriň täsiri netijesinde emele gelendigini çaklamak üçin;
 2. suwdeňliginiň hasaplamalary we suwüpjünçilikde ulanylýan suwdeňliginiň aýratyn görkezijilerini (gelip goşulýan, sarp bolýan mukdary) kesgitlemek üçin;
 3. adamyň inženerçilik işleriniň ýerasty suwlaryna edýän täsiriniň häsiýetini we onuň derejesini hem-de ol täsirler bilen baglanyşykly düzgüniniň üýtgemegine täsir edýän hadysalary, ýagdaýlary öwrenmek, ýerasty suwlaryň düzgünine halk-hojalygynyň pudaklarynda maksada laýyk ulanmaklyk üçin;
 4. käbir gidrogeologik hasaplamalary, çaklamalary esaslandyrmak üçin gerek bolan gidrogeologik görkezijileri derňemek we hasaba almak maksady bilen öwrenilýär.
- Tebigy suwlaryň deňliginiň we düzgüniniň çaklamalary dürli raýat, halk hojalyk önümçilik, ulag, gidroenergetik, melioratiw, suwüpjünçilik, oba hojalyk meýilnamalarynda peýdalanylýar.

Ýerasty suwlaryň düzgüniniň gowşak bozulan ýa-da tutuş bozulan şertleri çözülide:

1. ýerasty suwlaryň barlagynda, olaryň goruna baha bermek, ulanyş döwründäki düzgüne çaklama bermek we maksada laýyk peýdalanylanmakda, suwuň düzüminiň arassa bolmagyny gazanmakda;

2.gaty magdan ýataklarynyň, nebit we gazyny ýataklarynyň barlaglarynda we özleşdirilende;

3. guradyş, suwaryş çäreleri geçirilýän meýdançalarda ýerasty suwlarynyň düzgünini esaslandyrmakda;

4.inžener desgalarynyň taslamalarynda, gurluşyklarynda, gidrogeologik, gidrogeohimik, melioratiw, inžener-geologik ýagdaýlarynyň ýerasty suwlarynyň täsirinden üýtgetmek ýagdaýlaryny derňemekde ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň deňligi diýip – belli bir wagt aralagynda ol ýa-da beýleki meýdana gelip goşulýan ýa-da sarp bolýan suwlaryň mukdarynyň arabaglanşygyna düşünilýär we mukdar taýdan (mm) aňladylýar. Düzgün we deňlik özara baglanşykly. Olar şol bir hadysany häsiýetlendirýärler, ýagny ýerasty suwlaryň goruny döredýärler.

Suwdeňligi birnäçe tebigy: (ýagynlar, bugarma, transpirasiýa, kondensasiýa, ýer üsti, ýerasty akym) we emeli: (suwlandyrma, kanaldan, başga suwsaklanýan desgalaradan suwuň ýitirilmegi, suwüpjünçilik bölümleri, zeýkeşler lagymlar, agromeliorasiýa çäreleri) netijesinde emele gelýär. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňligini öwrenmek iş aşakdaky meseleler çözülide:

1. ýerasty suwlaryň emele gelme şertleri: (iýmitlenýän ojaklaryna baha berilende, ýerasty suwlaryň sarp edilýän mukdary kesgitlenende, suw deňliginiň görkezjileri kesgitlenende);

2. ýerasty suwlaryň wagta görä giňişlikde iýmitlenýän ojaklarynyň kanunalaýyklygy öwrenilinde;

3. ýerasty suwlaryň suw, duz, ýylylyk deňlikleriniň kanunalaýyk emele gelmeleri öwrenilinde;
4. ýerasty suwlaryň bozulan düzgüni sebit möçberinde çaklamalar üçin ýerli öwrenilende ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňligini öwrenmegiň usullary

1. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňligini öwrenmegiň maksady

Ýerasty suwlaryň düzgüni diýip – wagta görä giňişlikde ýerasty suwlarynyň häsiýetiniň, düzüminiň, gorunyň, şeýle hem: bakteriýa düzüminiň, sarp edilişiniň, tizliginiň, temperaturasynyň, himiki, gaz düzüminiň üýtgemegine düşünilýär.

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik etmegiň maksady – ýerasty suwlaryň emele geliş kanunalaýyklygyny we gözegçiligiň maglumatlaryny ýerasty suwlaryň gelejek ýagdaýyna çaklama berilende ulanmak. Ýerasty suwlaryň düzgüni döredýän hadysalarynyň häsiýetlerine baglylykda tebigy, ýagny tebigy faktorlaryň toplumlaýyn: (geologiki, klimatiki, gidrologiki, biologiki, toprak, kosmogen) täsir edilmegi; bozulan düzgün – esasan adamyň inžener-hojalyk täsirleriniň netijesinde:

(kanal suw howdan, meliorasiýa, suwalyjy desgalaryň gurluşygy) döreýär; kem-käseýin bozulan düzgün – tebigy we emeli faktorlaryň bilelikdäki täsirinden emele gelýär.

Ýerasty suwlaryň düzgünini :

1) tebigy we bozulan düzgüniň haýsy faktorlaryň görkezijileriň täsiri netijesinde emele gelendigini çaklamak üçin;

2) suwdeňliginiň hasaplamalary we suwüpjünçilikde ulanylýan suwdeňliginiň aýratyn görkezijilerini (gelip goşulýan, sarp bolýan mukdary) kesgitlemek üçin;

3) adamyň inženerçilik işleriniň ýerasty suwlaryna edýän täsiriniň häsiýetini we onuň derejesini hem-de ol täsirler bilen baglanşykly düzgüniniň üýtgemegine täsir edýän hadysalary, ýagdaýlary öwrenmek, ýerasty suwlaryň

düzgünine halk-hojalygynyň pudaklarynda maksada laýyk ulanmaklyk üçin;

4) käbir gidrogeologiki hasaplamalary, çaklamalary esaslandyrmak üçin gerek bolan gidrogeologiki görkezijileri derňemek we hasaba almak maksady bilen öwrenilýär.

2. Ýerasty suwlaryň deňligi barada düşünje.

Ýerasty suwlaryň deňligi diýip – belli bir wagtda ol ýa-da beýleki meýdana gelip goşulýan ýa-da sarp edilýän suwlaryň mukdarlarynyň arabaglanşygyna düşünilýär we mukdar taýdan (mm) aňladylýar. Düzgün we deňlik özara baglanşykly. Olar şol bir hadysany häsiýetlendirýärler, ýagny ýerasty suwlaryň suwlaryň goruny döredýärler.

Suwdeňligi birnäçe tebigy: (ýagynlar, bugarma, transpirasiýa, kondensasiýa, ýer üsti, ýerasty akym) we emeli: (suwlandyрма, kanaldan, başga suwsaklanýan desgalardan suwuň ýitirilmegi, suwüpjünçilik bölümleri, zeykeşler lagymlar, agromeliorasiýa çäreleri) degişli. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňligini öwrenmek iş aşakdaky meseleler çözülenide:

1) ýerasty suwlaryň emele gelme şertleri: (iýmitlenýän ojaklaryna baha berilende, ýerasty suwlaryň sarp edilýän mukdary kesgitlenende, suw deňliginiň görkezjileri kesgitlenende); Uzak ýyllaryň dowamynda ýer asty suwlaryň deňligi nula “0” deňdir.

2) ýerasty suwlaryň wagta görä giňişlikde iýmitlenýän ojaklarynyň kanunalaýyklygy öwrenilinde;

3) ýerasty suwlaryň suw, duz, ýylylyk deňlikleriniň kanunalaýyk emele gelmeleri öwrenilinde;

4) ýerasty suwlaryň bozulan düzgüni sebit möçberinde çaklamalar üçin ýerli öwrenilende;

5) gidrogeologik görkezjiler hasaplananda we tebigy şertler kesgitlenende ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň statik gory- bu suwly gatlakdaky ýa-da basseýindäki agyrlyk güýjüniň täsirinden saklanan suwuň göwrümi, mukdary. Ýerasty suwuň statik gorynyň bahasy suwdan doýgun gatlagyň geometrik ölçeglerine we suw berip bilinjilige bagly.

Ýerasty suwlaryň dinamik gory-bu ýerasty suwunuň tebigy sarp bolýan mukdary. Ol ýerasty suwuň sarp bolýan akymyň ýa-da dytaklaýyn iýmitlenişiniň ululygy bilen kesgitlenýär.

3. Ýerasty suwlaryň düzgünini dörediji faktorlary.

Köpýyllaryň dowamynda ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik edilmegi sebäpli netijä gelindi, ýagny, gelip çykyşy boýunça dürli düzgün dörediji: 1) ekzogen faktorlaryň: (kosmik, meteorologik, gidrologik, biologik); 2) endogen (geologik); 3) emeli (antropogen) we 4) tebigy şertler boýunça (geologik gurluşyň, litologiýanyň, relýefiň, topragyň) täsiri bilen ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleriniň, himiki düzüminiň, derejesiniň, kanunalaýyk üýtgemeleri bolup geçýär.

Ýerasty suwlarynda bolup geçýän üýtgemelere we onuň düzgün dörediji faktorlar we tebigy şertler bilen baglanyşygyny oturmly (stasionar) gözegçilik netijesinde ýüze çykarylýar. Düzgüne gözegçilik teýgum suwlaryna, şeýle hem basyş astyndaky suwlara edilýär. Gözegçilik edilýän parametrlere: pýezometriki dereje, ýerasty suwlaryň himiki düzümi, fiziki häsiýetleri, suwuň temperaturasy, bakteriologiki düzümi, sarp edilýän mukdary) degişli.

Ýerasty suwlaryň düzgünine stasionar gidrogeologiki gözegçilik nokatlarynda gözegçilik edilýär. Gözegçilik nokady bolup: gidrogeologiki guýylar, çeşmeler; bozulan düzgünlere gözegçilik suwalyjy desgalarda, lagymlarda, magdan känlerinde; suwuň derejesi çuňlugy 10 m-e çenli ýumşak dag

jynsly gatlaklarda derejäniň üýtgewine kakylp oturdylan süzgüjiň we ştekfiltrini kömegi bilen gözegçilik edilýär.

4.Ýerasty suwlaryň tebigy düzgünini öwrenmegiň usullary.

Tebigy gor – bu tebigy şertlerde iýmitlenen suwly gatlak (iýmitlenişiniň çeşmeleri bolup: goňşy gatlaklardan suwuň syzyp akyp geçmekligi, infiltrasiýa, derýalardan, suw howdanlaryndan syzlyp geçen suwlar hyzmat edýär).

Emeli ätiýaçlyk gory – bu gatlagyň emeli faktorlaryň täsirinden (mes. oba hojalyk ekin meýdanlaryny suwlandyrmak, suw howdanlaryň derejesiniň ýokary galmagy we ş.m. netijesinde döreýär).

Halk-hojalygynda maksada laýyk amatly bolan ähli ýerasty suwlaryň gatlaklarynda, suwly toplumlarynda ýerasty suwlaryň tebigy düzgüne gözegçilik edilýär.

Gözegçilik öwrenilýän sebitiň ýerasty suwlaryň derejesiniň üýtgeýşine, düzgün dörediji esasy faktorlaryň görkezijilerine uzak ýyllaryň dowamynda gözegçilik edilýär. Onuň üçin öwrenilýän sebitiň ýerasty suwlaryny düzgün döredýän faktorlar boýunça etraplaşdyrylýar. Uly möçberli (1:50000; 1:25000) gidrogeologik kartalaşdyrma işleri geçirilýär. Etraplaşdyrmanyň netijesinde ähli düzgün dörediji faktorlaryň sebite edýän täsirlerini öwrenmek amatly. Klimatik şertler boýunça prowinsiýalar; suwlanyş derejesi boýunça – zolaklara; suwsyzlylygy boýunça – welaýatlara; suwsaklaýjy gatlaklaryň dag jynslaryň litologik düzümi boýunça – etraplara; geomorfologik şerti boýunça – meýdançalara bölüp ýerasty suwlaryň düzgüniň deňligi öwrenilýär.

Gözegçilik nokatlary her gidrogeologiki etraplarda stworlar görnüşinde suwbölüjiden suw geçirijilere tarap ýerleşdirilýär we öwrenilýän sebitiň ähli häsiýetleri (mes. geomorfologik şerti, howaly zolakda öwrenilýär).

Ýerasty suwlaryň düzgüni diýip- wagta görä, giňişlikde dürli faktorlaryň täsiri netijesinde tebigy şertlerdäki ýerasty suwlaryň esasy görkezijileriniň üýtgemegine aýdylýar. Ýerasty suwlaryň düzgüni:

a) gidrodinamik (ýerasty suwuň derejesine; Q-akymyň sarp eden suwunyň mukdaryna)

b) gidrohimik (duzlaşma, makro we mikrokomponentleriň gaz, organiki düzümi).

ç) geotermik (ýerasty suwlaryň temperaturasy) bagly.

Ýerasty suwlaryň düzgün dörediji faktory diýip-ýerasty suwlaryň wagta görä giňişlikde üýtgeýän we deňagramlyk ýagdaýyna getirýän fiziki ululyga düşünilýär.

Düzgün dörediji faktorlar- tebigy we bozulan kä halatlarda garyşyk hem bolup biler.

Tebigy düzgün- atmosfera ýagynlarynyň infiltrasiýasy, derýalaryň joşmagy, atmosfera basyşynyň üýtgemegi, tolkunlaryň hereketi, gün şöhlesiniň täsiri we şulara meňzeşler netijesinde emele gelýär.

Bozulan düzgün-dürli antropogen we tehnogen täsirleriň edilmegi netijesinde döreýär.

Garyşyk düzgün-emeli we tebigy faktorlaryň oňnositel deň täsir etmegi netijesinde emele gelýär. Ondan başga: çaklama, retrospektiw ýa-da epignoz düzgünler bar.

Çaklama düzgün-bu ýerasty suwlaryň geljek ýagdaýyny çaklama bermek (mes. inžener desgalaryň gurluşygynda).

Retrospektiw düzgün-häzirki wagta çenli üýtgän ýagdaýyny dikeltmek arkaly düşündirýär. Täsir edilişini uzaklygyna görä: günün dowamynda, möwsümleýin; ýylyň we ýyllaryň dowamyndaky ýaly düzgünlere bölünýär.

5. Ýerasty suwlaryň bozulan düzgünini öwrenmegiň ähmiýeti.

Düzgüniň esasy häsiýetlerine-düzgüniň üýtgewiniň morfologik aýratynlygynyň san bahasy bilen aňladýan yzygiderlik (hronologik) çyzgylara düşinilýär.

Ýerasty suwlaryň wagta görä üýtgeýän yzygiderlik (hronologik) çyzgylary diýip: ýerasty suwunuň derejesiniň üýtgemeginiň, duzlaşma derejesiniň temperaturasynyň üýtgewiniň çyzygdynyň şekillendirilmesine aýdylýar.

Ýerasty suwlaryň bozulan düzgünlerini öwrenmeklik inžener-geologik amaly meseleler çözülide iň wajyp zatlaryň biri. Ýerasty suwlaryň bozulan düzgünine gözegçilik işleri ýerasty suwlaryň düzgünini bilen baglanşykly faktorlary ýüze çykarmak we olaryň emeli faktorlarynyň tebigy faktorlar bilen baglanşygyny öwrenmek bilen ýerasty suwlaryň aýawly, ýitgisiz ulanmak we onuň goryny dolandyrmak, gelejege çaklama bermek üçin esas bolup durýar. Bozulan düzgüne gözegçilik etmek üçin oturymly (stasionar) gözegçilik nokatlaryny ýerleşdirmek we gözegçiligi haýsy usulyň kömegi bilen öwrenilmelidigini sebitiň tebigy aýratynlygyna, onuň öwreniliş derejesine, işiň maksadyna we önünde goýlan barlagyň meselelerine bagly.

Oturymly gözegçilik nokatlary ýerasty suwlaryň goruna täsir edýän emeli düzgün dörediji faktorlary (suwaryş, lagym, suwçekdirme we ş.m., ýerasty suwlaryň (derejesine, temperaturasyna, hiline) edýän täsirlerini olaryň hasaplanýş görkezjilerini we çyzytlarynyň dolylygyny ýüze çykaryp, gelejege çaklama berip bilmeli.

Düzgüne gözegçiligiň ýygylgy, Eger ýeke-täk gidrogeologik görkeziji öwrenilýän bolsa, onda zyy üzülmesez (dereje we sarp edilýän mukdar üçin) özi ýazýan gurallar ulanmak amatly. Eger ýerasty suwlaryň umumy ýagdaýlaryna gözegçilik edilýän bolsa aýda 5-10 gezek, ondan hem az sanly maglumat almak ýeterlik. Ýagyş köp ýagýan, derýanyň joşgun

döwürleri günde ölçenýär. (şol bir güniň belli bir sagadynda ± 1 sm ýalňyşlyk bilen ölçege geçirilýär).

Eger guýydaky suwuň temperaturasy ölçenýän bolsa onda gözegçilik guýylaryny saýlap geçirmek mümkin we belli bir guýynyň çuňlyk aralygynda (0,2-0,8 m) eger günün dowamynda temperatura üýtgeýän bolsa; 2,5 m-den 40 m çuňluga, 25-50 m-den 400 m çenli, soňra her 100 m-den ölçenýär. temperatura ölçeginiň ýygylgy işiň (barlagyň) maksadyna görä gije-gündizde 5 gezekden, möwsümde 1 gezege çenli bolup bilýär.

Ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň üýtgeýişiniň düzgünine gözegçilik we öwreniliş usuly hem geçirilýän barlaglaryň öňde goýan maksadyna laýyklykda ýerine ýetirilýär.

Esasy himiki derňew – gysgaldylan derňew, ondan başga. doly, ýörite, meýdan derňewleri hem zerur bolan halatynda geçirilýär. Ýerasty suwlarda doly himiki derňewi ýylda 1-2 gezek geçirilýär.

Ýörite himiki derňewleri geçirmek üçin birnäçe ýarus şekilli ýerleşdirilen süzgüçli guýylaryň toplumy gerek. Derňew 1 görkezji boýunça bolup biler (Na, K, Cl) boýunça (kation, anion düzmi pH, Eh boýunça bolup biler).

Synag suwlaryň alynşynyň ýygylgy işiň maksadyna bagly, ýöne (joşgun, suwlandyrylyş döwri, suwuň köp alynýan döwri.) synag suw alynşynyň köp sany bolup biler.

Suwaljy desgalarda ýerasty suwlarynyň düzgüne gözegçilik.

1. Ýerasty suwlaryň barlag işleriniň möwritleri.

Möwrit- bu ýerasty suwlaryň ulanyş gorlarynyň ýataklarynyň döwürleýin öwreniliş derejesiniň jikme-jikligini üpjün etýän esasy barlag usullarynyň toplумы.

Gidrogeologik barlaglaryň möwsümliliginiň tejribesine W.M.Kraýter tarapyndan girizilidi. Bu ýörelgäniň esasy maksady-ýatak baradaky maglumatlary yzygiderli ösdürmek. Gözleg-barlag işleri ýerasty suwlaryň gözlegleri geçirilýän öwezini dolup bolmajak çykdaýjylaryň bolmazlygy üçin dürli tapgyrlarda özlerine mahsus maksatda, mukdarda, düzümde we işleriň netijelerine laýyklykda geçirilýär.

Her bir iş möwsümi ýörite usuly görkezmeleriniň toplумы bilen kesgitlenilýär we geologiýa-barlag işleriniň finans pul-çykdaýjylary bilen bahalandyrylýar.

Ýerasty suwlary gözläp tapmaklyk işleri şu aşakdaky: a) gözlegler; b) önünden barlaglar; c) jikme-jik barlaglar; d) ulanyş barlaglary geçirilip ýerine ýetirilýär.

M 1:200000 möçberli Gidrogeologik kartalaşdyrma işleri.

Uly gidrogeologik sebitlerde dürli görnüşli ýerasty suwlaryň kanunalaýyk emele gelşini, gidrogeologik şertlerini kesgitlemek maksady bilen umumy gidrogeologiki sebidi öwrenmek, dürli görnüşli ýerasty suwlaryň kanunalaýyk ýerleşşini anyklamak maksady bilen geçirilýän gidrogeologik kartalaşdyrma işleri şu aşakdaky: toplumlaýyn geofiziki, gidrogeohimiki, alysdan alnan aýro we kosmiki şekilleri ýormak, buraw, synag-süzüljilik we ýerasty suwlaryň düzgünlerine gözegçilik işlerini geçirmek bilen ýerine ýetirilýär

Öwrenilýän sebidiň önünden bar we geljegi bolup biljek ýataklaryna baha bermek. Soňky geçiriljek gözleg-barlag işleri

üçin gözleg-barlag meýdançalaryny bölmek. Kä wagtlarda öwrenilýän sebidiň M 1:200000 kartasy bar bolsa, onda şol boýunça öňki kabul edilen yzygiderlikde gidrogeologiki şertleri öwrenmek bolýar.

Gözlegler.

Soňky geçirilmeli barlag işleri we ýerasty suwlarynyň ulanyş mümkiçliklerini kesgitlemeli. Öňki geçirilen işler boýunça maglumatlary ýygnamak, özleşdirmek we derňemek. M 1:50000 we uly gidrogeologik kartalaşdyрма işleri. Toplumlaýyn geofiziki, gidrogeohimiki, alysdan alnan, aero we kosmos şekilleri ýormak we buraw işleri.

Umumy gözlegler.

Ilkinji nobatda geçirilmeli meýdançalarda suwly gatlaklary we toplumlary soňky geçiriljek jikme-jik barlaglara taýýarlamak. Maglumatlaryň möçberi kanagatlandyran ýagdaýynda eksplauatasiýa gora sebitleýin baha bermek. Öňki wagtlarda geçirilen geologik, gidrogeologik we geofiziki işleriň maglumatlaryny ýygnamak, özleşdirmek we derňew işleri. Ýerasty suwlarynyň düzgünleriniň, derňewleriniň, buraw we guýylarda dürli maksatlarda geçirilen işleriň netijeleriniň maglumatlaryny özleşdirmek işleri. Öň burawlanan guýylarda we tebigy suw ýüze çykmalarda saýlap seçmek usulynda derňew, barlag işlerini geçirmek. Gerek bolan ýagdaýynda aýratyn guýylary burawlap synag suw sorum işlerini geçirmeli.

Jikme-jik gözlegler.

Gelejegi bar bolan meýdançalaryň çäklerindäki suwly gatlaklary soňky geçiriljek barlag işlerine taýýarlamak üçin esaslandyрма işleri geçirmeli. Kesgitli gelejegi bar bolan suwly meýdançalaryň içinden ilkinji nobatda özleşdirmeli meýdançalary saýlap esaslandyrmaly. Gyzyklanmasy bar bolan meýdançalary özleşdirmä taýýarlamak işleri. Ýerasty suwlaryň ulanyş goruna öňden baha bermek- 1:50000 (kä wagtlarda ondan uly möçberde) toplumlaýyn geologik-gidrogeologik kartalaşdyрма işleri toplumlaýyn geofiziki,

gidrohimiki, alysdan alnan aero we kosmos şekilleri ýormak, buraw, suw synag işleri geçirmek. 1:50000 (ondan hem uly) möçberli gidrogeologik karta bar bolsa kartalaşdyrma işlerini geçirmeseňde bolýar. Gözlegler geofiziki usullary, buraw işlerini, synag syzyljylyk işleri, topo-geodezik we derňew synag işleri geçirmek bilen ýerine ýetirilýär.

Öňünden barlaglar

Ýerasty suwlaryň geologik-gidrogeologik şertleriniň esasy aýratynlyklary: geologiýa-struktura, gidrodinamika, gor dörediji esasy çeşmelere baha bermek. Ýerasty suwunyň ulanyş goruna öňünden baha bermek; jikme-jik barlaglary esaslandyrmak üçin gidrogeologiki we tehniki-ykdysady esaslandyrmalary geçirmek işleri. Meýdanyň rekognosrowka barlaglary; barlag we gözegçilik guýylaryny burawlamak. Uly möçberli meýdanly geofiziki işler, guýylarda toplumlaýyn senagat geofiziki işleri synag suw sorum işleri, suw deňliginiň (balansynyň) barlaglary: (izotoply ýadro-fiziki, indikatorly we ş.m.); suwdan we dag jynslaryndan nusga almak, tejribe, derňew işleri, ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine gözegçilikler, topografiki işleri, meýdançanyň sanitar barlaglary. Ýerasty suwlarynyň ýataklarynyň görnüşlerine görä käbir işler geçirilmese hem bolýar.

Jikme-jik barlaglar.

Täze suw alyjy desganyň taslamasyny esaslandyrmak ýa-da öňden bar bolan suw alyjy desganyň bellenen möhlete çenli hili we mukdary boýunça suw alyjy desgany ulanyş döwründe üpjün edip biljekligini ýüze çykarmak üçin gerek bolan maglumatlary almak maksady bilen geçirmeli. Guyýlary burawlamak. Synag, syzyljylyk işleri ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik, geofiziki, gidrohimiki we gidrometriki işleri geçirmeli.

Täze ýatagyň jikme-jik barlaglary.

Suw alyjy desganyň taslamasyny esaslandyrmak üçin maglumatlary almak, ulanyş gorunyň möçberini kesgitlemek we onuň öwrenilişiniň derejesini suw alyjy desganyň saýlanyp

alynan çyzgydyna ýakyn görnüşe getirip öwrenmek; ýatagyň ulanyşsynyň goýulan maýagoýuma görä iň ygtybarly usullary ulanmak bilen esaslandyrmak. Barlag, barlag-ulanyş we gözegçilik guýylary burawlamak. Senagat-geofiziki işleri; synag-ulanyş suw sorum işleri; ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik işleri; suwdan we dag jynslaryndan derňew üçin nusgalyk almak; topogeodeziýa işleri.

Ulanylýan ýerasty suwlaryň ýataklarynyň jikme-jik barlaglary.

Iş ýörite maksatlar bilen geçirilýär: tassyklanmadyk gorly ýerasty suwlaryň meýdançalaryň ulanyş gorunyň bahalanyşy; öňden işläp duran suw alyjy desgaly meýdançalaryň ulanyş gorlary tassyklanan döwründäkiden pes derejelere düşen bolsa, ulanyş goruň ýokary derejeden pese düşmek ýagdaýlaryny kesgitlemek üçin barlaglar geçirmek; ekspluatirlenýän ýatakda uly çuňluklarda goruň emele gelşine baha bermek we suw alyjy desga baha bermek we suw alyjy desganyň önümliligini artdyrmak maksady bilen meýilnamalaşdyrılan suw alyjy desgany suw bilen üpjün etmeklige ulanyş edilmeyän suwly gatlaklary çekmek; ulanyş goruň emeli usulda suw bilen üpjün edýändigini ýerasty suwlarynyň emeli usulda iýmitlendirýändigini we suw alyjy desganyň ýygnap alýan suwunyň ulanyş goruny gatlak basyşyny saklamak ýagdaýlaryny hasaba almak. Suw alyjy desganyň sarp edýän mukdaryna, ýerasty suwlaryň derejesine, hiline we ýatagy özleşdirmegiň ykdysady görkezijilerini derňemek işlere gözegçilik işleri. Ulanyş edýän guramanyň rugsady bilen gözegçilik we barlag guýylaryny burawlamak. Synag üçin suwdan nusgalyk almak; tejribe-derňew işleri; ýerasty suwlaryň ulanyş gorunyň emele gelemginiň şertlerini ýörite barlaglaryň kömegi bilen öwrenmek we gerek bolan wagtynda ýerasty suwunyň goruny emeli usullarda öwezini doldurmak ýa-da suwalyjy desganyň ekspluatasiýany gatlak basyşyny saklamaklykda geçirlende ulanylýar. Bu tapgyryň bölümünde edilen işler diňe öňden bar bolan suw alyjy desganyň

barlygynda geçirilýär. Eger-de ýatak barlanyp, ýöne ulanylmadyk bolsa, onda gory köpeltmeli ýagdaýlar ýüze çyksa, onda ol «Täze ýatagyň jikme-jik barlaglarynyň» dowamy bolýar.

2. Gözleg –barlag işleriniň düzümi we yzygiderligi.

Ýerasty suwlaryň suwalyjy desgalarynda düzgüne gözegçilik işleri gözleg-barlag döwri tebigy düzgün dörediji faktorlary anyklamak üçin, suwýygnaýjy desganyň ulanyş döwri, eger suw ýygnaýjy desga (çylşyrymly gidrogeologiki şertde ýerleşen bolsa) ulanyş gory dörediji emeli we tebigy faktorlary ýüze çykarmak üçin gözegçilik işleri ýerine ýetirilýär. Gözleg-barlag döwründe gözegçilikleriň netijesinde:

- 1) Suwalyjy geologik-senagat ähmiýetli gora baha bermek, gelejege çaklama bermek maksady bilen suwýygnaýjy desganyň hasaplanylş bahalarynyň kuwwatyny, derejäniň in ýokary we in aşak peselmegini, basyşyny, suwgeçirijiligi, dereje, pýezogeçirijiligi, maýyşgaklygy, suw ýetmezçiligi we suw artykmaçlygyny aňladýan çyglylyk koeffisientleri hasaplamak maksatlary bilen gözegçilik işleri ýerine ýetirilýär.
- 2) Syzyljylyk(filtrasiýa) sebitleriniň araçäklerini, olaryň atmosfera ýagynlary we beýleki goňşy gatlaklar bilen gidrawlik arabaglanşygy öwrenilende ýerasty suwlaryň bozulan düzgünine gözegçilik edilýär.
- 3) Ýerasty suwlaryň tebigy goruň ätiýaçlyk mukdarynyň üýtgemegine baha bermek üçin gözegçilik geçirilýär.
- 4) Ýerasty suwlaryň hiline bolup biläýjek üýtgemesine gözegçilik işleri geçirilýär.

Ýokarda agzalan meseleleri çözmek üçin 1-3 ýyl (azyndan 1 ýyl) stasionar gözegçilikler geçirilýär. Adaty şertlerde gözegçilik nokatlary özara iki merkezi kesip geçýän stworlardan ybarat. R_0 radiusly uly guýy suwalyjy desganyň merkezinde ýerleşýär.

Her stworda 3 den 7 çenli guýy ýerleşýär. 1 guýy merkezde ýerleşýär. Mümkün boldugyça gözegçilik guýylaryny ýerasty akymyň araçäkleriniň çäginde çykaryp ýerleşdirmeli.

Dürli maksatlar üçin ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy

1. Suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy.

Halk hojalygynda ýerasty suwlary hojalyk-agyz suw hökmünde we senagat suwüpjünçiligi, energetika we ýylylyk üpjünçiligi, suwaryş we suwlandyryş, kesel bejermekligiň we gymmat bahaly elementleri ýa-da olaryň birleşmelerini almak hajatlary üçin ulanylýandyr.

Hojalyk we agyz suwy üpjünçiligi üçin süýji, kähalatda minerallylygy litrde 1,5 grama çenli bolan gowşak minerallaşan suwlar ulanylýandyr.

Suwuň hiline baha berilende arassaçylygyň (gigiýena) talaplaryndan ugur almak zerurdyr. Suw kesel getirmezlik babatda howupsyz, himiki düzümi boýunça ýakymly we amatly organik häsiýete eýe bolmalydyr. Suwuň mikrobiologik, toksikologik we organoleptik görkezijileri DST 2874-82-yň talaplaryna doly gabat gelmelidir.

Agyz suwy – hojalyk suwüpjünçiliginiň merkezleşdirilen ulgamlaryna we şol bir wagtda hojalyk – agyz suwy we tehniki maksatlary üçin ulanylýan suwgeçirijilere eýeçilik edýän guramalar we edaralar suw paýlaýygy ulgamlara gelmezden önürti ýerli suwalyjylarda onuň hiline hemişe derňew gözegçiligini geçirilmelidirler.

Aýda alynmaly nusgalaryň umumy sanawy, sanitar-epidemiologik gullugy bilen ylalaşylmaly we ýaşaýyjylaryň sanawyna baglylykda ulanylýar; 10 000 adama çenli – aýda 2 gezek; 10 000-den 20 000 çenli – 10; 20 000-den 50 000 çenli – 30; 50 000-den 100 000 çenli – 100; 100 000-den artyk – aýda 200 gezek geçirilýär. Suw çeşmesiniň hojalyk – agyz suw üpjünçiligi üçin ýarymlylygy DST 2874-82 talaplaryna laýyklykda şu maglumatlar esasynda:

- a) ýerüsti suw üpjünçilik çeşmeler üçin – suw alyjy desganyň ýerleşen ýeriniň we çeşmäniň suw alyjydan ýokary we aşaky böleginiň sanitar ýagdaýy barada;
- b) ýerasty suw üpjünçilik çeşmeleri üçin suw alyjy desganyň ýerleşen ýeriniň we onuň töwereginiň sanitar ýagdaýy barada;
- ç) suwüpjünçilik çeşmesiniň suwunyň hili barada;
- d) tebigi we sanitar ygtybarlylygynyň we çeşmeleriň sanitar ýagdaýyny çaklamaklygynyň derejesi baradaky maglumatlar arkaly anyklanylýandyr.

Ýerüsti we ýerasty suwüpjünçilik çeşmeleri köptaraplaýyn öwrenilende işleriň dürli görnüşleri we mukdary geçirilýändir: ýerasty suwüpjünçilik çeşmeleri häsiýetlendirilende suwly toplumlaryň geologik gurluşy we gidrogeologik şertleri öwrenilýär; iýmitlenýän sebiti barada maglumatlar ýygnaýlyr we oňa häsiýetnama berilýär (topografik, toprak, sanitar-arassaçylyk); suwly toplumyň suwlylygynyň talap edilýän suwuň mukdaryna gabat gelmekligine baha berilýär; suw alyjy desganyň ýerleşen ýeriniň we onuň töwereginiň sanitar ýagdaýyny häsiýetlendirilýär.

Ýerüsti suwalyjy desgalar taslanylanda gidrogeologik we gidrometrik maglumatlar, suwýygnaýjynyň umumy sanitar häsiýetleri, toprak – geologik şertleri we beýlekiler anyklanylýar. Senagat edaralaryň we olaryň suwuň hiline ýetirip biljek zyýanyň sebäpleri jikme-jik beýan edilýär, taslanylýan suwalyjynyň hapalanma çeşmesinden aradaşlygy we ýerüsti suwuň öz-özünü arassalamak mümkinçiligi bellige alynýar. Suw howdanlary üçin suw üstiniň meýdany we göwrümi, ulanylyş düzgüni, onuň kenarynyň we düýbiniň häsiýeti, suwuň ösümlik baýlygy görkezilýär.

Ýerasty şonuň ýaly-da ýerüsti suwüpjünçilik çeşmeler üçin sanitar gorag zolaklary guşaklyklar boýunça kesgitlenilýär, suwy arassalamak zerurlyk daşardan hapalanmalaryň gelip siňmekliginden goranmak derejesi bilen kesgitlenilýär.

Ýerasty suw ojaklar üç möwritde: deslapky, jikme-jik we ulanylýan barlanylýar.

Barlagyň deslapky möwritinde tebigi gorlaryň kämilleniş we toplanmasynyň şertlerini öwrenýärler, iýmitleniş çeşmesini we gorlaryň gaýtadan dikelmesini kesgitleýärler, ulanylýan gorlaryna C kategoriýa boýunça deslapki baha berilýär, suwalyjy desgany ýerleşdirmek üçin gelejegi has ýokary meýdany seljerilýär.

Ojagy barlamaklygyň jikme-jik möwritinde işleriň topary geçirilip, olaryň esasyalary şulardyr:

- irimöçberlikli kartalaşdyrma;
- barlag-ulanylyş guýylary burawlamak;
- guýylarda jikme-jik geofiziki barlaglar;
- suwly gatlaklaryň jikme-jik synagy;
- ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünini öwrenmek;
- maglumatlary orag şertinde gaýtadan işlemek.

Ulanlyş barlaglarda ulanylyşyň düzgünini öwrenmek dowam etdirilýär, suwalyjy desgalaryň gurluşyny derňeýärler, gorlaryň artmaklyk mümkinçiligi öwrenilýär we gorlaryň hapalanmagynyň we baýamaklygynyň öňi alynýar, gorlary gelejegi bolan C1 + C2 kategoriýadan senagat A + B kategoriýa geçirilýär.

Agyz suw – hojalyk suwüpjünçiligi üçin ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermek zerur bolup, ol suwuň derejesiniň berilen peselişinde belli ýa-da suwalyjy desganyň çäksiz iş möhletiniň dowamynda onuň öndürüjiligi kesgitlemekden ybaratdyr.

Iri sebitlerde ulanylýan gorlara baha bermeklik gözleg-barlag işleri meýillemek we suw baýlygy toparlaýyn ulanmaklygyň suduryňy, ýa-da ýerli meýdanlarda suwüpjünçiligiň, suwaryşy ýa-da suwlandyrmaklygy esaslandyrmak üçin geçirilýändir.

Ulanlyş gorlaryň toparlanylyşyna we ýerasty suw baýlygynyň çaklamasyna degişlilikde ulanylýan gorlar öwreniliş derejesi boýunça barlanan A, B, C we deslapki baha

berilen C2 bölünýär. Suwlandyrylyş derejesi boýunça çaklanylýan baýlyk P kategoriýa deňşlidir. Gorlary A kategoriýa deňşli edilende umumy geologik we gidrogeologik şertlerini jikme-jik öwrenmek, ulanylýan gorralaryň kämilleniş çeşmelerini ygtybarly esaslandyrmak, gorlar hasaplanylýanda ulanylýan çäk-serhet şertleri esaslandyrmak zerurdyr. Hasaplanylýan gidrogeologik ölçegleri tejribe suw sorulyp çykarylyş maglumatlary we berilen suw ojagynda ýerasty suwlary ulanylyş tejribesi esasynda kesgitleýärler, bu ölçeg görkezijileriň meýdan we kesim boýunça üýtgewine hem baha berilýär.

Ýerasty suwlaryň hiline, olary ulanylyşyň maksadyna laýyklykda baha berilýär we onuň durnuklygyna ýa-da rugsat edilen çäklerde üýtgewine tekrarnama berilýär.

Ulanýlýan gorralary alynan maglumatlar we ulanylýan guýylaryň hasaplanan öndürijiligi esasynda hasaplanylýandyr.

Gorralary B kategoriýa deňşli hasap etmek, eger ulanylýan gorralaryň kämilleniş çeşmesine umumy mukdar baha bermeklige we gor hasaplanylýanda umumy çäk ulanylýan serhet şertlerini kesgitlemeklige ýardam berýän geologik we gidrogeologik şertler jikme-jik ýeterlik öwrenilen bolanlygynda mümkindir. Munda hasaplanylýan gidrogeologik ölçeg görkezijileri ýerasty ulanylyş tejribesiniň ýa-da tejribe suw sorup çykarmanyň maglumatlary boýunça kesgitleýärler we bu görkezijileriň meýdan we kesim boýunça üýtgewiniň esasy kanunylyklaryny hem anyklaýarlar. Suwuň hiline bolan talap, gorralaryň A kategoriýasyna edilýän talaplara meňzeşdir.

Gorralaryň C kategoriýasy şu talaplary ödemelidir:

1. Umumy geologik we gidrogeologik şertleri öwrenmeklik ýerasty suwlaryň gorralary hasaplananda ulanylýan çäk-serhedi takmynan kesgitlemeklige, ýerasty suwlaryň ulanylýan gorralarynyň kämilleniş çeşmelerini hökmany suratda takmynan kesgitlemeli ýa-da özleşdirilýän ojaga meňzeşlikde baha bermeklige ýardam bermelidir.

2. Ýerasty suwlaryň hasapdaky gorlarynda kategoriýa aragatnaşygy.

Hasaplanylýan gidrogeologik ölçeg görkezijileri tejribe we synag suw sorup çykarmalaryň maglumatlaryndan alynmaly, bu görkezijileriň meýdan we kesim boýunça üýtgemekliginiň esasy kanunylygy takmynan kesgitlenilmelidir. Ulanylýan gorlar, synag maglumatlaryň çäkli göwrümünde, ýönekeý gidrogeologik şertlerde bolsa taslama guýylaryň hasaplanan öndürijiligi boýunça hasaplanylýandyr.

Gorlaryň C2 kategoriýasyna umumy geologik – gidrogeologik şertleri, öwrenilen ýeketäk guýylar ýa-da meňzeşlik boýunça baha berilýär. Suwuň hili ýeketäk derňew boýunça, ulanylýan gorlar ýeketäk guýylaryň ýa-da has ýokary gorlaryň kategoriýasyny esaslandyryýan maglumatlaryň orta bahasy esasynda hasaplanylýar.

Çaklanylýan baýlygyň P kategoriýasy umumy geologik – gidrogeologik şertleri we ylmy pikir ýoredmeleri öwrenmekligiň esasynda täze ojaklary tapmak mümkinçiligini göz önünde tutýandyr.

Suw üpjünçilik çeşmeleri ulanylyş tejribesi esasynda mukdar baha berilýändir.

Ýerasty suwlar özleriniň halk hojalyk ähmiýeti boýunça häzirki wagtda ulanylmagy maksada laýyk bolmadyk, hasapda bolmadykwe görnüşlere bölünýärler.

Ojakdaky ýerasty suwlaryň tassyklanan hasapdaky gorlary dürli kategoriýalaryň şu aragatnaşygy saklamalydyr (9-njy tablisa).

9-njy tablisa.

Ýerasty suwlaryň hasapdaky gorlarynda kategoriýa aragatnaşygy.

Toparlar	Kategoriýalaryň %-mdäki aragatnaşygy	
	A + B	C2
1-nji topar	80(40)	20
2-nji topar	80(20)	20
3-nji topar	70	20

Bellik: ýaýda ýerasty suwlaryň A kategoriýasynyň toparda iň az saklanyşy.

Birinji topara ýönekeý gidrogeologik şertli ojaklar, ikinji – çylşyrymly, üçünji – örän çylşyrymly ojaklar degişlidir. Toparlary kesgitlemek ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň we çaklama baýlyklarynyň toparlanylyşynda berilýändir.

3. Melioratiw gurluşygy we ilatly nokatlary yzgarlamakdan goramak mynasybyýetli gidrogeologik barlaglar.

Melioratiw ulgamlary meýillemek, taslamak we gurmaklyk meýdanlaryň ýer-suw baýlyklaryny ulanmaklygyň toparlaýyn ýöntem sudury esasynda amala aşyrylýandyr. Ýöntem sudur düzülende melioratiw ulgamlaryň serhetleri anyklanylýar, ulgamyň we onuň aýry-aýry desgalarynyň ölçeg görkezijileri takyklanylýar, gurluşyň ilkinji nobatynyň zerurlygy we maksada laýyklygy esaslandyrylýandyr. Melioratiw ulgamlary we desgalary taslamaklyk iki möwritde

(taslama we işçi resminama düzmek) ýa-da bir (işçi taslama) möwritde amala aşyrylýar.

Bulara degişlilikde, melioratiw gurluşygyň taslamasyny esaslandyrmak üçin geçirilýän gidrogeologik derňewler sebitleýin (regional-gurluşyk mekanyňy esaslandyran maglumatlary, toparlaýyn ulanylyşyň ýöntem suduryňy esaslandyrmak) we gurluşyk taslamalary, işçi resminamalary, işçi taslamany esaslandyrmak görnüşlere bölünýändir.

Melioratiw gurluşygynda gidrogeologik barlaglaryň esasyny – göz önünde tutulýan melioratiw çäreleriň ykdysady amatlylygyny we maksada laýyklygyny kesgitleýän gidrogeologik we inžener-geologik toparlaýyn kartalaşdyrma düzýändir.

Kartalaşdyrma işleri geçirilende tebigi şertleri öwrenmeklik belli möçberlikli dürli kartalary düzmeklige mümkinçilik berýändir. Melioratiw gurluşygyň maksatlary üçin esasy kartalar – howaly zolagyň dag jynslarynyň düzümi we häsiýetleri, olaryň ýatýş şertleri baradaky maglumatlary saklaýan gidrogeologik, inžener-geologik we ýöriteleşdiren (litologik-sejere, yzgarlap çökmeklik, gidrohimik we beýlekiler) kartalardan ybaratdyr.

Kartalaşdyrmanyň iň giň ýaýran möçberliligi 1:50 000-dir. Möçberliligi 1: 50 000 bolan gidrogeologik we inžener-geologik kartalaşdyrma, barlagyň has irki möwritlerinde gidrogeologik we inžener-geologik şertleri jikme-jik öwrenmeklige esas bolup hyzmat edýändir.

Melioratiw gurluşygy üçin geçirilýän gidrogeologik we inžener-geologik kartalaşdyrmada has jikme-jik şu meseleler aýdyňlaşdyrylýar:

- a) meýdanlaryň geomorfologik aýratynlygy bilen baglanyşykly meseleler;
- b) dag jynslaryň litologik-sejere kysymalarynyň ýatýş we ýaýraýyş şertleri;

- ç) teýgumlaryň sebit suwbendine çenli, fiziki-mehanik we suw – fiziki häsiýetleri;
- d) esasy suwly gatlaklaryň özara baglylygy bilen bilelikde meýdanyň gidrogeologik şertleri;
- e) teýgum we ýerasty suwlaryň düzgüniniň we himiki düzüminiň aýratynlyklary;
- ä) teýgum suwlaryň düzgünini we gorag çäreleri taslamak mümkinçiligini kesgitleýän esasy gidrogeologik ölçeg görkezijileri;
- f) ekzogen özgermeler we hadysalar;
- g) teýgumlaryň häsiýet görkezijileriniň giňişlikde üýtgewliliginiň häsiýeti;
- h) zeýlenme we beýleki hadysalaryň ýaýramagynyň mümkinçilikleri.

Gidrogeologik we inžener-geologik kartalaşdyrma şu aşakdakylary ýüze çykarmalydyr:

- a) ilatly nokatlaryň we ýerleriň zeýlenme çeşmelerini we esasy şertlerini;
- b) dürli zeýkeş çäreleriň ulanylmaklygynyň mümkinçiligini;
- ç) ýerleri melioratiw özleşdirilmegi bilen baglanşykly özgermeleriň we hadysalaryň ösüşiniň çaklamasy;
- d) batgalyklaryň kysymy, olaryň ýaýran meýdanyny, suw iýmitleniş şertleri, torfyň fiziki häsiýetlerini.

Kartalaşdyrma işleri has ýokary hilli geçirmeklige we olaryň ykdysady düşewintligini artdyrmaklyga barlagyň şu aşakdaky tyzlaşdyrylan usullary ýardam berýändir: elektrik barlag (dik elektrik barlag); elektrik profilleme seýsmobarlag; alysdan dolandyрма; kosmik; radioölçeg, aýrolanşaft – görkezijiler we beýleki usullar.

Geçirilen kartalaşdyrmanyň netijesinde möçberliligi 1: 50 000 bolan kartalar düzülýändir:

- a) esasylyr (maglumat saklaýyşy, geomorfologik, çetwertik çökündileriň, gidrogeologik, inžener-geologik, gidrogeologik we inžener-geologik sebitleşdirme).

b) ýöriteleşdirilen (landşaft – görkeziji alamatlar (indikasion), ýerasty suwlaryň ýatys çuňlугy, minerallanyşy we himiki düzüminiň geologik-sejere toplumlaryň, gidrodinamik, howaly zolagyň dag jynslarynyň duzlaşmasynyň, şorlanmanyň (batgalaryň) suw ýmitleniş kysymlarynyň).

Ilatly nokatlaryň zeýlenme şertleri tebigi we emeli, sebit we ýerli görnüşde bolup bilýändir.

Sebitleýin şertler dürli ölçegli ähli meýdanlarynda uly meýdanlarynyň çäginde hemişe ýüze çykýandyr. Ýerli şertler çäklenen geomorfologik düzüjileriň meýdanynda, ilatly nokatlarda ýa-da onuň böleginde ýüze çykýarlar.

Tebigi şertler: klimat, gidrologik, gidrogeologik toparlara bölünýärler.

Klimatik şertler atmosfera ygallary, howanyň temperaturasy we çyglylygy ýaly görkezijileri öz içine alýandyr.

Gidrologik şertler bu gar we çagba suwlaryň siňmekligi; bu suwlaryň relýefiň ownuk pesliklerinde toplanmagy; aşakda ýerleşen dyňzowly gatlakdan çogup, akyp çykmaklygydyr.

Gidrogeologik şertler suw joşgunlary bilen meýdanlaryň suwa basylmagy, joşgunda teýgum suw diregi bilen, suw howdanlaryň we beýleki suw hojalyk işleriň täsiri bilen täsiri bilen baglydyr.

Emeli şertlere – suw paýlaýyşy akabalaryň we ene ýaplaryň torlary bilen bilelikde suwlandyryş ulgamlaryň, suw howdanlaryň we iri düzgünleýiji suw saklaýyjylaryň täsirleri, kiçi derýalaryň gyrmançalanmagy, gara we demir ýollaryň gurluşygy, senagat we ýaşaýyş jaý desgalary gurmaklyk deňşlidir.

Gidrogeologik kartalar ilatly nokatlary zeýlenmekden goramak, zeýlenmäniň önüni almak çäreleri esaslandyrmaga gönükdilendir. Bu barlaglaryň esasynda: zeýlenmäniň çeşmesini anyklamak we onuň ýaýran meýdanyny kesgitlemek; teýgum suwlaryň ähli gelýan we çykýan maddalary bilen bilelikdäki deňligini düzmek; teýgum suwlaryň himiki düzüminiň häsiýetlendirmek; zeýkeşiň

kysymyny kesgitlemek we ony taslamak üçin derkar başlangyç maglumatlary (derejegeçirijilik koeffisiýenti, dyňzow geçirijiligi, çäýe we grawitasion suw berijiligi) bermek zerurdyr.

Ýerine ýetirilen barlaglaryň maglumatlar boýunça zerur çyzgy goşmalar bilen bilelikdäki inžener-geologik delilnama düzülýär.

Derňewiň mukdary meýdanyň öwreniliş derejesine, gidrogeologik we inžener-geologik şertleriň we ilatly nokadyň meýdanynyň çylşyrymlylygyna baglydyr.

DST 2378-78 degişlilikde suw siňdirijiligi kesgitlemekligiň meýdan usullary: esaslara, goşmaçalara we ulanmaga rugsat berilen görnüşlere bölünýär (10-njy tablisa).

10-njy tablisa
Suw siňdirijiligi kesgitlemegiň meýdan usullary.

Teýgumlaryň ýatysynyň gidrogeologik şertleri	Meýdan synaglaryň usuly	Usulyň ady	Ulanylyşyň agdyklyk şertleri
1	2	3	4
Teýgum suwlaryň derejesinden ýokarda ýa-da dyňzowly gatlagyň üçegi (suwa doly doýgyn bolmadyk zolak)	Esasy	Barlag çukura suw goýbermek	Çäklenmedik
	Goşmaça	Guýa suwy basyş bilen goýbermek	Bitewidaş, jaýryklanan teýgumlar
		Guýa howany basyş bilen goýbermek	Jaýryklanan bitewidaş, çägesow we toýunsow teýgumlar
	Ulanylmaga rugsat berilen	Guýa suw goýbermek	Howaly zolagyň galyňlygy uly
		Jaýrykklanmanyň	Jaýryklanan

		ölçeg görkezijilerini ölçmek	bitewidaş bitewiligi
Teýgum suwlaryň derejesinden aşakda ýa-da dyňzowly gatlagyň üçegi (suwa doýgyn zolak)	Esasy	Guýýdan suwy soryp çykarmak	Çäklendirilmelik
	Goşmaça	Guýa suwy basyş bilen goýbermek	Bitewidaş jaýryklanan teýgumlar
		Guýýda suwuň harçlanyşyny ölçemek (harçlanyş ölçegi)	Gatlakly teýgumlar
	Ulanylmaga rugsat edilen	Guýa suw goýbermek	Ýarym siňdiriji teýgumlar (sutkada 1m-den kiçi ýa-da $k < 1\text{m/sut}$)
		Barlag çukurlardan suwy sorup çykarmak	Suwadoýgyn ýarym siňdiriji teýgumlarda ýa-da teýgum suwlaryň derejesini ýokary bolanlygynda
		Düzgüne gözegçilik	Düzgüne gözegçilik guýylar tory bolanlygynda
		Indikator ýa-da alamat görkezijiler usuly	Ýerasty suwlaryň hereketiniň tizligi kesgitlenilende.

Teýgum suwlaryň derejesinden aşakda ýerleşen teýgumlaryň suwsinidirijiligini kesgitlemek üçin meýdan synaglary geçirilende gatlagyň litologik gurluşyny, galyňlygyny, gatlagyň meýilde aňladylan şekilini we ölçegini, ýerüsti we ýerasty suwlaryň düzgünini (dereje, himik, temperatur), synag geçirilişiň düzgünini (durgunlaşan we durgunlaşmadyk, hemişelik öndürijiliginde durgunlaşana ýakyn ýa-da hemişe peselýänliginde), guýynyň düzgütini we gatlakda guýynyň suw kabul edýän böleginiň ýerleşişini göz önünde tutmaly.

Doly doýgunlaşmadyk zolakda tejribe geçirilende bu zolagyň litologik gurluşyny we galyňlygyny (ýer üstünden teýgum suwuň derejesine çenli aralygy), kapillýar basyşyň ululygyny, diklik boýunça teýgumlaryň çyglylygynyň ýaýraýyş häsiýetini, ýer oýujy haýwanlaryň ýerasty boşluklaryny, teýgumlaryň içki gurluşyny göz önünde tutmalydyr.

Meýdan – tejribe gidrogeologik barlaglar.

1. Tejribe gidrogeologik barlaglaryň esasy wezipeleri

Tejribe gidrogeologik barlaglary ýerasty suwlaryň ýatýş şertlerini, düzgünini we deňligini, meýilde we kesimde suwly gatlaklaryň çäk-serhet şertlerini, suwly gatlaklaryň özara baglanyşygyny suw sygdyryjy jynslaryň siňdirijiligine mukdar taýdan baha bermek we olara utgaşýan ýerasty suwlaryň hilini häsiýetlendirmek üçin geçirilýändir.

Tejribe gidrogeologik barlaglaryň esasy wezipesi - ýerasty suwlaryň hereketi, suw ojaklaryň barlagy we ulanylyşy, dürli desgalary gurmaklygyň gidrogeologik dilillenmekligi bilen baglanyşykly gidrodinamik hasaplamalaryň esasy düzýän gidrogeologik ölçeg görkezijilerini (süzüjilik koeffisiýenti, suw, - dyňzow – we dereje geçirijiligi, suwberijiligi, suw akyp bir gatlakdan beýlekä gelmekligi, täsir aralygy (radiusy) kesgitlemekden ybaratdyr.

Dürli gidrogeologik şertlerde, resminamanyň talaplaryna (SN we P 11-9-78 (10-njy tablisa) we işleri geçirmeklik şertine laýyklykda (11-nji tablisa) gidrogeologik ölçeg görkezijileri kesgitlemeklige ýardam berýän tejribe işleriň görnüşleri aşakda getirilendir.

11-nji tablisa.

Gidrogeologik ölçeg görkezijileri kesgitlemek üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň görnüşleri.

Gidrogeologik ölçeg görkezijiler	Gidrogeologik barlaglaryň görnüşleri	Teýgumlar (ulanylyş şertleri)
1	2	3
Süzüjilik (suw geçirijilik) koeffisiýenti	Guýylardan ýeketäk we toparlaýyn suw sorup çykarmak	Suwly
	Barlag çukuryndan suwy sorup çykarmak	Suwly
	Guýylara ýeketäk we toparlaýyn suw goýbermek	Suwly gowşak siňdiriji we gury
	Barlag çukurlara suw goýbermek	Gury
	Guýylara ýeketäk we topalaýyn howany basyş bilen bermek	Gury, iri bölekli we bitewidaşly
	Guýylara suwy basyş bilen goýbermek	Suwly we gury jaýryklanan bitewidaş
	Ýerasty we ýerüsti suwlaryň derejesine hemişelik gözegçilik	Suwly
Doýgunlyk ýetmezlikliginiň we suwberijiliginiň	Guýýdan suwy toparlaýyn sorup çykarmak	Suwly

koeffisiýenti	Barlag çukurlara suw goýbermek	Gury
	Ýerasty suwlaryň derejesine hemişelik (stasionar) gözegçilik	Suwly
	Lizimetrlerde bugardyjylara gözegçilik	Howaly zolak
Çeýe suwberijilik koeffisiýenti	Guýýdan toparlaýyn suwy sorup çykarmak	Howaly zolak
	Ýerasty suwlaryň derejesine we dyňzowyna hemişelik (stasionar) gözegçilik	Howaly zolakda
Derejegeçirijilk (dyňzowgeçirijilik)	Guýýlardan suwy sorup toparlaýyn çykarmak	Suwly
	Guýa suwy basyş astynda toparlaýyn bermek	Suwly we gury
	Guýa howany basyş astynda toparlaýyn bermek	Gury, doň, dargyn böleklenen we gury teýgumlar
	Guýýlarda suwuň derejesine hemişelik (stasionar) gözegçilik	Suwly
Aşyp akyp	Guýýdan suwy	Arasy gowşak

çykmalaryň koeffisiýenti	sorup toparlaýyn çykarmak	siňdiriji gatlak bilen bile suwly gatlak
Udel suw sygdyryjylyk	Guýylara suwy goýbermek	Suwly we gury bitewidaş bolmadyk
	Guýylara suwy basyş astynda bermek	Suwly we gury bitewidaş
Udel howa sygdyryjylyk	Guýylara howany basyş astynda bermek	Gury bitewidaş
Suw howdanlaryň düýbiniň gidrawlik garşylygy (ýerüsti we ýerasty suwlaryň gidrawlik baglanyşygynyň ölçeg görkezijileri).	Guýylardan suwy toparlaýyn sorup çykarmak	Suwly
	Ýerasty we ýerüsti suwlaryň derejesine hemişelik (stasionar) gözegçilik	Suwly
Işenňir öwjükliklik	Indikator (alamatlylyk) usuly	Suwly
	Guýylara suw goýbermek we suwy basyş astynda toparlaýyn bermek	Gury

12-nji tablisa.

Tejribe işleriň esasy görnüşleriniň geçiriliş şertleri we olaryň dowamlylygy.

Tejribe işleriň görnüşleri	Iş geçirilişiniň şertleri	Tejribäniň dowamlylygy, g/g	Işleriň maksady
1	2	3	4
Synag suw sorup çykarmak	Ýeketäk guýydan ýa-da tebigi guýydan	< 7	Öndürilijiligiň dereje peseleşine baglylygyny kesgitlemek
	Toparlaýyn	2 - 10	Süzüjilik koeffisiýenti dereje geçirijiligi, dyňzow geçirijiligi, täsir aralygy (radiusy) kesgitlemek.
Tejribe suw sorup çykarmak	Ýeketäk skwažinadan ýa-da guýydan	6 – 24 < 30	Öndürilijiligiň dereje peseleşine baglylygyny kesgitlemek
Tejribe-ulanýş suw sorup çykarmak	Toparlaýyn	Taslama bilen kesgitlenilýär	Suwalyjy desganyň iş şertini we öndürilijiligiň dereje peseleşine baglylygyny

			kesgitlemek
Barlag gudugyna suw goýbermek	Toparlaýyn, seýregiräk – ýeketäk guýyda	6 sagadyň dowamynda harçlanyş durgunlaşmasyna çenli, adatça 10 g/g-den köpdäl	Howaly zologyň teýgumlaryn yň süzüjilik koeffisiýenti ni kesgitlemek.

2. Tejribede meýdanlary saýlap almak, iş mukdaryny kesgitlemek we gazmalary ýerleşdirmek

Meýdan gidrogeologik barlaglar üçin tejribe meýdançalary taslanylýan suwalyjynyň ýa-da inžener desgalarynyň guruljak ýerinde ýerleşdirilýändir.

Merkezi we gözegçilik guýylaryň sanawyny we olaryň özara ýerleşdirilişini esaslandyrmakdan ybarat bolan tejribe toplumynyň suduryny seljermek, gidrogeologik şertleriň çylşyrymlylygyna, dag jynslaryň süzüjilik häsiýetiniň birmeňzeşligi, gurulýan desganyň görnüşine we ähmiýetine baglydyr. Gidrogeologik tejribe işleriň göwrümi 13-nji tablisada getirilendir.

Gidrogeologik tejribe işleriň dürli şertlerde takmynan mukdary.

Barlagyň wezipesi	Deslapky barlaglar			Jikme-jik barlaglar			Tejribe işleriniň esasy görnüşleri
	Gidrogeologik şertlerde						
	Ýöne- keý	Çylşy- ymly	Has çylşy- rymly	Ýöne- keý	Çylşy- ymly	Has çylşy- rymly	
Belent bentleriň taslamasyny esaslandyrmak	1-3 0,4-5	3-10 5-30	10 30	2-10 5-30	10-40 30-150	40 150	1. Aralyklaýyn we jemleýin zorlaýyn suw goýbermek we ony sorup çykarmak
	20-40 500- 200	40-60 200- 100	60 100	30-50 200- 100	50-70 100-50	70 50	2. Çylşyrymly şertlerde jaýryklanan jynslarda toparlaýyn zorlaýyn suw bermek we suwy sorup çykarmak bilen ýerasty suwlaryň hereketiniň hakyky tizliginiň koeffisiýentini alamatlar täri bilen kesgitlemek. 3. Harçlanma ölçemek. 4. Gury jynslara howany zorlykly bermek.

Suw akymlyry çaklamak	1-2 0,05- 0,3	2-8 0,3-0,9	8 0,9	2-5 0,2-1	5-20 1-8	20 8	1. Ýeketäk guýylardan synag suw sorup çykarmak.
Gazmalarda	20-30 2000- 1000	30-50 1000- 750	50 750	20-30 1000- 500	30-50 500- 250	50-10 250	1. Ep-esli suwabaý gatlaklar üçin toparlaýyn suw sorup çykarmak. 2. Harçlanma ölçegi.
Melioratiw çäreleri esaslandyrmak	1-2 0,1-1 10-20 1000- 500	2-8 1-3 20-50 500- 400	8 3 50 400	2-5 1-3 20-30 500- 300	5-20 3-5 30-50 300- 100	20 5 50 100	1. Aglaba ýeketäk guýylardan suw sorup çykarmak. 2. Howaly zolagyň dag jynslaryny häsiýetlendirmek üçin barlag çukurlaryna we guýylaryna suw goýbermek. 3. Çylşyrymly şertlerde toparlaýyn tejribe suw sorup çykarmak. 4. Harçlanma ölçegi. 5. Suw akyp gelmegiň ölçeg görkezijilerini kesgitlemek.

Bellik: Sanlaryň 1 setiri – tejribe guýylaryň sanawy; 2– 1 inedördil km meýdandaky tejribe guýylaryň sanawy; 3– tejribe guýylaryň sanawynyň guýylaryň umumy sanawyna bolan % gatnaşygy; 4– barlag guýylaryň ortaça aradaşlygy.

Tejribe toplumynda guýylary ýerleşdirmegiň iň giň ýaýran sudury – olary iki özara kesişýän (perpendikulýar) şöhle boýunça, kesişmäniň merkezinde bolsa tejribe guýyny ýerleşdirmekden ybaratdyr.

Merkezi we gözegçilik guýylaryň ara daşlygy dag jynslaryň suw siňdirijiligine baglydyr we 14-nji tablisada görkezilen tekliplere laýyklykda alynýandyr.

14-nji tablisa.

Merkezi we gözegçilik guýylaryň ara daşlygyna teklipler.

Şöhlede gözegçilik guýynyň sanawy (belgisi)	Dag jynslaryň suw siňdirijiligi kesgitlenilende merkezi we gözegçilik guýylaryň ara daşlygy		
	Uly bolmadyk ($k = g/g/1m$)	Orta ($k = 1 \div 10$ $g/g/1m$)	Ýokary ($k >$ $g/g/10m$)
1	1-3	3-5	5-10
2	3-10	10-15	15-30
3	10-30	30-50	50-100
4	-	50-100	100-den artyk

3. Suwy sorup çykarmaklyk tejribesi

Suwsaklaýan bitewilikleriniň gidrogeologik şertlerini öwrenmek üçin geçirilýän tejribe işleriniň esasy görnüşi – suwy sorup çykarmakdyr. Suw sorup çykarmaklyk özüniň wezipesi boýunça synag, tejribe we tejribe – ulanylyş görnüşlerde bolup bilýändir. Ýerasty suwlaryň gözleginde suwsaklaýyjy jynslaryň süzüjilik häsiýetine we onuň hiline deslapki baha bermek üçin hemmeden öňürti suwy sorup çykarmaklygyň synagy geçirilýändir. Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşi bolsa – suwy sorup çykarmak tejribesidir. Suwy sorup çykarmaklygy ýokary hilli geçirmek üçin guýylary taýýarlamagyň ähmiýeti ulydyr. Guýylary taýýarlamak, onuň suw kabul edýän zolagyna utgaşýan jynslaryň suw siňdirijiligini suw saklaýyjy jynslaryň bahasyna ýetirmekden ybaratdyr. Bu, guýydaky suwuň derejesini iň uly peseltmekligine (suw çykaryp) ýetirmek täri bilen gazanylýar. Bitewidaş we ýarym-bitewidaş jynslarynda bu peselme arakesmeli güýçli geçirilip alynyp barylýar. Çägelerde iň uly peselmesini, guýylaryň suw kabul edýän böleginde ýokary hilli suw süzüji gatlagy emele getirmek üçin kem-kemden geçirilýändir.

Kada boluşy ýaly, guýynyň taýýarlygy doly tamamlandy diýip, suwuň doly durlanmagyna ýetirilende hasap edilýändir.

Tejribe işleri tamamlanandan soň ähli guýylar toýun, sement ýa-da beýleki gatylanýan erginler bilen doldurylyp aradan aýrylýandyr.

Wezipesine we belli geologik-gidrogeologik şertlere baglylykda tejribe işleri geçirmek üçin burawlanylýan guýylar aýlaw we urgy tärleri arkaly amala aşyrylýp biliner. Guýyny aýlaw täri arkaly burawlanylanda ol, göni we ters ýuwmaklyk we howa bilen arassalamak utgaşdyrylýandyr.

Göni ýuwmak bilen geçirilýän aýlawly buraw täri islendik tebigi şertlerde 1000m we artygrak çuňluga çenli ulanylýandyr. Ters ýuwmak bilen aýlaw buraw täri arkaly

guýylary ýumşak dag jynslarda teýgum suwlaryň derejesiniň ýerüstinden 2-3m aşakda ýatmaklygynda 300-350m çuňlugyna çenli geçirilýändir. Teýgum suwlaryň derejesiniň has ýokary ýatmaklygynda ýörite gum üşürilip taýýarlanylýan meýdança gurmak zerurdyr. Howalandyrmak bilen aýlawly buraw tärinde burawlanýýan guýylara suw akyp gelmesi sekuntda 3-5 litrden ýokary bolmadyk berk dag jynslarda geçirilýändir.

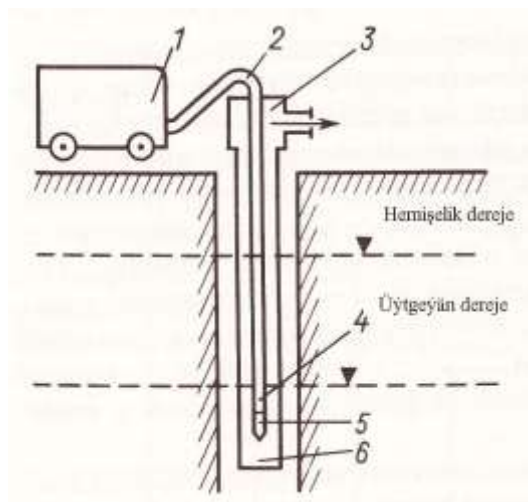
Guýylary urgy-tärinde geçmek dagynyk we ýumşak jynslarda 100-50m çuňluga çenli burawlanýýar. Buraw nusga (kern) almak we almazdan geçirilip biliner. Munda, guýynyň düzgütini we çöwligini dogry seljermek örän möhümdir.

Suwly gatlagyň suwabaýlygyna we suwgöteriji seriştesiniň barlygyna baglylykda süzgüç turbasynyň ini (diametri) we kysymy seljerilýändir. Soňra buraw uçlygynyň kysymy we ini (diametri) we oturdylýan turbalar sütüniniň (diametri) ini kesgitlenilýändir. Guýynyň düzgütini kesgitlemegiň soňky pursaty ulanylýan suwgaldyryjy turbalar sütünini we suwgaldyryjy enjamlaryň kysymyny seljermekden ybaratdyr. Guýy şeýle enjamlaşdyrylmasy, ýagny üsti açylan suwly gatlaklar biri-birinden ygtybarly daşlaşdyrylan we suw sorulyp çykarylanda guýa ýerüsti çeşmelerden suw akyp gelmezligini basar ýaly enjamlaşdyrmalydyr. Guýynyň agzy, suwuň derejesini, guýynyň öndürjiligin, derňew üçin nusga almaklygy we dürli ölçeg enjamlary oturtmaga, suwuň düzgünine we temperaturasyny derňemeklige mümkinçilik berer ýaly enjamlaşdyrylmalydyr.

Suw sorulyp çykarylanda dürli sorujylar (nasoslar) we suwgaldyryjy gurallar ulanylýar. Suwgaldyryjy gural höküminde bulanyk suw sorulyp çykarylanda erliftler (howa bilen göteriji) we uzak wagt durman işläp bilýän suwçüwdürji sorujylar (nasoslar) ulanylýandyr. 37-nji suratda erlift guralynyň sudury berilýär.

37-nji surat.

Erlif guralynyň sudury.



Guýya kompressor (1) howany dürli basyş astynda, şlanga (2) we howa turbasy arkaly berilýär. Deşik-deşik turbadan ybarat dyrlaýyjyda (5) suw-howa garyndysy (emulsiýa) emele gelýär we ol suwgaldyryjy turba (6) boýunça ýokary galýar we üç (3) arkaly akyp çykýar.

Bu hili gurluşlar 0,7mpa suwuň basyş döredýän kompressor bolanlygynda suwuň ep-esli mukdaryny (sagatda 100-125m³-dan artygrak) 70m çenli ýokary galdyrylýandyr.

Uly çuňluklardan suw çykarmak üçin ýörite kompressorlaryň ýa-da suwuň üýtgeýän (dinamiki) derejesi 90-100m çenli bolanlygynda ulanylýan suwçüwdiriji gurluşlar talap edilýändir.

Arassa suwy sorup çykarmak üçin dürli kysymly we markaly sorujylar (nasoslar) ulanylýar. Bulary suwuň üýtgeýän (dinamiki) derejesiniň 6-8 çenli; 8-den – 50 çenli; 50-den 100m we artyk çuňluklaryndan suwgaldyryjylara

bölmek bolar. D.M. Hohlowkiniň we beýlekileriň işlerinde suwgaldyryjy enjamlaryň häsiýetnamasy berilendir.

Suwy, howany zorlukly bermek tejribeleri.

Dag jynslaryň deňeşdirerlik suw siňdirijiligini we onuň süzüjiliginiň suwdireg desgalaryň döredýän dyňzowy netijesinde üýtgemekligini kesgitlemek üçin suwy, howany zorlukly bermek tejribäni, basyşyň üç derejesinde (desganyň döredýän in ýokary dyňzowy 10m) geçirýärler. Tejribe synag aralygy, adatça 5m deň alynýar, ýogsada uly udel suwsygdyryjylykda ol 3m çenli, aşak bolanda – 10m artyrýlýar.

Zorlukly tejribelerde suwuň udel sygdyryjylygy diýip artdyrylýan we onuň tejribe aralygy 1m, dyňzowy 1m bolanynda litr minutda kesgitlenilýär.

Suwy goýbermek tejribesi.

Howaly zolagyň teýgumларыnyň suw siňdirijiligini kesgitlemekligiň esasy usuly – barlag çukuryňa suw goýbermekdir.

Suwgoýberme tejribesi geçirilende howaly zolagyň litologik gurluşy we galyňlygy, yzgarlarda (kapilýar) basyşyň ululygyny we dag jynslaryň çyglylygyny kesim boýunça göz önünde tutmak zerurdyr.

Tejribe geçirmek üçin el bilen dürli kesimli barlag çukury ýa-da mehanik tär arkaly guýy berilen çuňluga çenli gazylýar. Soňra ýörite taýýarlanan üstde zerur enjamlary oturdylýar we seljerilen usulda tejribe geçirilýär. Howaly zolagyň galyňlygy 10m-den artyk bolan halatynda suw goýbermeklik ýörite guýylarda geçirilýär.

4. Tejribe işler geçdirilendäki resminamalaşdyrma

Süzüliş – tejribe barlaglaryň maglumatlary rejelenilende we gidrogeologik ölçeg görkezijiler kesgitlenilende düzgüniň aýratynlygy boýunça gidrogeologik şertleri kysymlaşdyrylmak zerurdyr.

1. Çäklenmedik suwly, suw siňdirijiligi boýunça şertli birmeňzeş we üçegi we düşegi üzňeleşdirilen gatlak: a) dagynyk çökündilerindäki dyňzowly we dyňzowsyz suwly gatlaklar; b) jaýryklanan jynslaryndaky dyňzowly we dyňzowsyz suwly gatlaklar.

2. Gatlakly bitewiliklerdäki suwly gatlaklar:

a) iki gatlakly we köp gatlakly gurluşly suwly galyňlyklar.

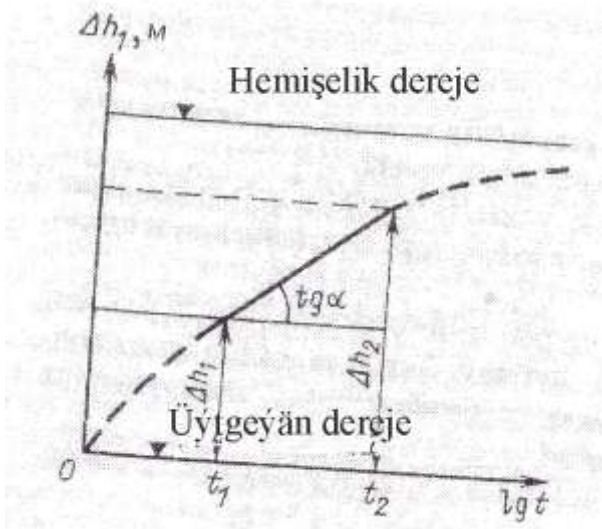
3. Çäklenen suwly gatlaklar: a) ýerüsti akymalar bilen baglanyşykly; b) töweregi suwgeçirmeýän jynslar bilen çäklenen; c) ýerli iýmitleniş we harçlanylyş sudurly we beýlekiler.

Tejribe işleri geçirilende (suwy sorup çykarmak – suwy, howany zorlukly bermek, suw goýbermek) düzülýän resminamalar ýörite depderçelende ýazgy geçirmekden, şonuň ýaly-da iş geçirilýän ýerlerde tejribäniň gidişiniň esasy çyzgytlaryny düzmekden ybarat bolup, munda işiň mejbury togtalyşy, onuň sebäbi, dowamlylygy bellenilýändir.

Meýdan barlaglary otag şertinde rejelenilende dürli çyzgytlar, ýöntem çyzgylar, tejribäniň wezipesine bagly bolan tablisaler düzülýändir.

Ýeketäk guýylar üçin Δh – lgt ýa-da lgt/t – t0 koordinatalarda suwuň derejesiniň dikelme çyzgyty düzüýär (38-njy suratda), bu ýerde Δh – üýtgeýän (dinamiki) derejäniň artmagy; t – derejäniň ölçenen wagty. Bu hili çyzgytlary düzmeklik gatlagyň suwsıňdirijiligini we dag jynslaryň belli galyňlygynda süzüjilik koeffisiýentini aňlatma boýunça kesgitlemäge ýardam berýändir.

Öndürijilikde derejesiniň dikeltme çyzygy.



$$K = \frac{0,183Q}{tg \alpha m},$$

bu ýerde Q – guýylaryň öndürijiligi, m^3 -de;
 M – gatlagyň galyňlygy, m-de.

$$Tg \alpha = \frac{\Delta h_2 - \Delta h_1}{lg t_2 - lg t_1}$$

Suwy sorup toparlaýyn çykarmak üçin:

- 1) tejribe toplumynyň şöhleleri boýunça geologik-litologik kesimler;
- 2) öndüriligiň suwuň derejesiniň peselmegine baglylygynyň çyzgyny;
- 3) udel öndüriligiň derejä baglygynyň çyzgyny;
- 4) şöhleler boýunça çökme egriligiň kämillenmeginiň çyzgyny düzýärler.

Süzüjilik koeffisiýentiniň hasabyny, guýynyň kysymyna we suwly gatlagyň düzgünine baglylykda dürli aňlatmalar boýunça ýerine ýetirilýärler. Kämil guýylardan suwy sorup toparlaýyn çykarylanda süzüjiligiň koeffisiýenti Dýupýuniň aňlatmalary boýunça kesgitleýärler:

dyňzowsyz suwlarda

$$K = 0,732Q \frac{\lg x_2 - \lg x_1}{2H - S_1 - S_2) \cdot (S_1 - S_2)},$$

dyňzowly suwlarda

$$K = 0,366Q \frac{\lg x_2 - \lg x_1}{M (S_1 - S_2)},$$

bu ýerde x_1 we x_2 – merkezi guýydan gözegçilik guýylaryň aradaşlygy, m;

S_1 we S_2 – gözegçilik guýylarda suwuň derejesiniň peseleş, m.

Kämillenmedik guýylardan suwy sorup toparlaryň çykarylanda süzüjiligiň koeffisiýenti kesgitlemek birneme üýtgedilen görnüşli aňlatmalar boýunça ýerine ýetirilýär:

dyňzowsyz suwlar üçin:

$$(\lg x_2 - \lg x_1) + 0,217 (\xi_1 - \xi_2)$$

$$K = 0,732Q \frac{1}{(2H - S1 - S2) \cdot (S1 - S2)},$$

dyňzowly suwlar üçin

$$K = 0,366Q \frac{(\lg x_2 - \lg x_1) + 0,217 (\xi_1 - \xi_2)}{M (S1 - S2)},$$

bu ýerde Q – suw sorulyp çykarylanda guýynyň öndürijiligi sut/m³;

H – dyňzowsyz suwly gatlagyň galyňlygy, m;

M – dyňzowly suwly gatlagyň galyňlygy, m;

ξ – guýynyň kämillenmezligine girizilýän düzediş, 15-nji tablisa boýunça ulanylýar.

15-nji tablisa.

Guýylaryň kämillenmezligine düzeldişler.

Süzgüjiň işçi böleginiň uzynlygynyň gatlagyň galyňlygyna bolan gatnaşygy	Gatlagyň galyňlygynyň, merkezi guýynyň gözegçilik guýysyndan ara daşlygyna gatnaşygynda guýynyň kämillenmezligine girizilýän düzedişler.									
	0,5	1	3	10	30	100	200	500	1000	2000
0,05	$4,23 \cdot 10^{-3}$	0,135	2,3	12,6	35,5	71,9	94	125	149	169
0,1	$3,91 \cdot 10^{-3}$	0,122	2,04	10,4	24,3	42,8	53,8	69,5	79,6	90,9
0,3	$2,97 \cdot 10^{-3}$	0,091	1,29	4,79	9,2	14,5	17,7	21,8	24,9	28,2
0,5	$1,65 \cdot 10^{-3}$	0,049	0,656	2,26	4,21	6,5	7,86	9,64	22	12,4
0,7	$5,46 \cdot 10^{-3}$	0,017	0,232	0,88	1,69	2,67	3,24	4,01	4,58	5,2
0,9	$4,8 \cdot 10^{-3}$	0,0015	0,025	0,13	0,3	0,528	0,66	0,85	0,48	1,1

IV. Girogeologik barlaglar

Gidrogeologik gözleg, barlag işleriniň esasy ýörelgeleri

1. Gidrogeologik barlaglaryň maksady we wezipeleri.

Gidrogeologik barlaglar suwly gatlaklaryň toplumlarynyň ýaýraýşyny, suwsaklaýyşy jynslaryň ýaşyny, ýatýş çuňlugyny, iýmitleniş we harçlanyş meýdanlaryny, suwabaýlygyny, gidrohimik aýratynlygyny, ýerasty suwlaryň gorlaryna we baýlygyna baha bermekligi, düzgünini we deňligini kesgitlemek üçin geçirilýär.

Jikme-jikligi boýunça gidrogeologik barlaglar maksadyna bagly bolmazdan ýüzleý barlaglara umumy we jikme-jik barlaglara, işleriň häsiýeti boýunça – kartalaşdyrma, barlag, meýdan tejribe, otag tejribesine we otagda maglumat işlemekliklere bölünýärler. Bu işleriň ählisi adatça, islendik gidrogeologik barlaglara mahsusdyr, emma işleriň dürli görnüşleriniň udel agramy taslamanyň möwritine we derňew etabyna ýa-da gözleg-barlag işleriň möwritine baglylykda ep-esli üýtgeýändir.

Adatça, gidrogeologik barlaglar belli yzygiderlilikde geçirilýändir:

- 1) sebitleýin (regional) barlaglary;
- 2) gözleg – kartalaşdyrma işleri;
- 3) barlag işler, munda: a) deslapky barlag; b) jikme-jik barlaglar; ç) ulanylyş barlaglary tapawutlandyrylýar.

Sebitleýin (regional) barlaglary gözleg-barlag işleri meýillemek maksady bilen meýdanlaryň gidrogeologik şertlerini toparlaýyn öwrenmek üçin geçirilýär.

Sebitleýin (regional) barlaglar geçirilende ýerasty suw ojaklaryň serhedini deslapky anyklamaklyk bilen bilelikde, suwly toplumlaryň gelejegi bolan ýaýran meýdanlary aýdyňlaşdyrylýar. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryny

çaklamaklygyna baha berilýär we gözleg – kartalaşdyrma işleri geçirmek üçin meýdanlary bellige alynýandyr.

Gözleg – kartalaşdyrma işleri senagat kärhanalary, gurluşyk we beýleki mekanlary suw bilen üpjün etmek maksady bilen ýörite gözleglerde amala aşyrylýandyr.

Deslapky we jikme-jik möwritlerde barlag işler ýerasty suw ojagyň anyklanan serhediniň çäginde ulanylýan gorlarynyň mukdaryny we hilini kesgitlemek üçin geçirilýär.

Ulanylyş barlaglar ýerasty suw ojaklarynyň ulanylýan meýdanlarynda geçirilýär, möhleti boýunça berilen ojakda suwalyjy desganyň gurulmaly bilen gabat gelip biler we ulanylýan döwründe gorlaryny we ulanylyş düzgünini anyklamak üçin dowam edip bilýändir.

2. Geologik – gidrogeologik we gidrogeologik toparlaýyn kartalaşdyrma.

Toparlaýyn- gidrogeologik kartalaşdyrma ýerasty suwlary gözlemekligiň esasy usulydyr. Häzirki zamanda gidrogeologik kartalaşdyrmaklygy geologik we geomorfologik kartalaşdyrma bilen bilelikde bir wagtda geçirmeklik umumy kabul edilen hasaplanýlar.

Toparlaýyn geologik-gidrogeologik kartalaşdyrma möçberlilikde: a) gözleg möwritinde – 1: 500 000 we 1: 1 000 000; b) deslapky barlaglarda – 1: 200 000 – 1: 100 000; c) jikme-jik barlag möwritinde – 1: 50 000 we 1: 10 000 geçirilýändir.

Çylşyrymly gidrogeologik şertli sebitlerde iş geçirilende gidrogeologik kartalaşdyrmaklygyň möçberliliği 1: 5 000 – 1: 1 000 çenli irilendirilýär.

Gidrogeologik kartalaşdyrma meýdanlaryň gidrogeologik şertlerini karta geçirmek we öwrenmek maksady bilen geçirilýän meýdan barlaglaryň toplumydyr. Gidrogeologik kartalaşdyrmada suwly gatlaklaryň, ýerasty

suwlaryň dürli kysymlarynyň, olaryň hilini we baýlygynyň ýaýraýyşynyň kanunulygyny ýüze çykarmaklyk ýerine ýetirilýändir.

Toparlaýyn geologik-gidrogeologik kartalaşdyrmaklykda, gidrogeologik kartalaşdyrmaklyga garanyňda has çylşyrymly meseleler çözülýändir. Munda, öwrenilýän sebitiň geologik kesimini stratigrafik we gidrogeologik böleklendirmek, dag jynslaryň, jisimara gurluşyna – strukturasyna we teksturasyna (durkuna) fasial – litologik düzümine baha bermek maksady bolan geologik we gidrogeologik gözegçiligiň giň toplumy amala aşyrýandyr. Dag jynslaryň ýatyg şertleri, olaryň suwsiňdirijiligi, ýerasty suwlaryň hili, ýatyg çuňlugy düzgüni we deňligi öwrenilýändir.

Taýýarlyk işler – gidrogeologik we kartalaşdyrma işleriň başlangyç döwridir. Kartalaşdyrmaklyk işleriň netijeliligi meýdan işlere taýýarlygyň derejesine baglydyr, şol sebäpli muňa uly üns berilmelidir. Bu döwürde: taslama, ylmy we guramaçylyk – hojalyk taýýarlyk işler geçirilýändir.

Kartalaşdyrma işler önürti geologik maglumat gazynasynda saklanýan hasabatlary, çap edilen edebiýatlary, resmi görkezmeleri ýygnamak, ulgamlaşdyrmak we öwrenmek işleri geçirilýär we taslama düzülýär.

Maglumatlary öwrenmeklik iş geçiriljek meýdanda we onuň daş töwereginde geçirilýär. Kartalaşdyrma işleri geçirmek üçin iki möçberlikli topografik esas: kartalaşdyrma möçberliginde we meýdan işleri geçirmek üçin has irilenen möçberlikde saýlanyp alynmaly.

Taslama iki: gidrogeologik we önümçilik-tehniki bölümlerden ybaratdyr. Her bir bölüm bölümçelerden ybarat bolup, olaryň sanawy we mazmuny taslanýlýan işleriň wezipesine baglylykda üýtgäp biler.

Gidrogeologik bölümde işleriň görnüşine, göwrümüne (mukdaryna) we olary ýerine ýetirmekligiň usullaryna geologik we gidrogeologik esaslamak getirilýär. Taslamanyň

önümçilik – tehniki bölümi düzülende önde goýulan meseleleri has gysga möhletde we serişdeleri az sarp edip ýerine ýetirmekligi üpjün edýän işleri amatly guramak we ykdysady meselelere aýratyn üns berilýändir. Kartalaşdyrma işleriň taslamasyny meýdan işleri geçirýän hünärmen tarapyndan, ylmy taýýarlygyň netijesinde we meýil-tehniki (geologik) ýumuş esasynda düzülýändir.

Ylmy taýýarlyk taslamanyň başlanylýan pursatyndan başlanýar we meýdan işlere ugralýança dowam edýändir. Ylmy taýýarlyk sebit boýunça bar bolan geologik, geomorfologik, gidrogeologik, inžener-geologik, geofizik, meteorologik – klimat we beýleki maglumatlary işläp derňemenden ybaratdyr. Taýýarlyk döwürinde ähli maglumatlar umumylaşdyrylýar, esasy barlag ugurlary bellige geçirilýär, daýanç kesimler we beýlekiler düzülýär. Ylmy taýýarlyk işler öňki geçirilen barlaglara umumy syn we meýdanyň öwreniliş kartasyny düzmek bilen tamamlanýar.

Guramaçylyk – hojalyk taýýarlyk:

a) iş geçirjek bölümiň inžener-tehnik işgärleri şahslaryny jemlemek;

b) enjamları, abzallary, iýmit we beýleki zerurlyklary seljermek we almak;

ç) abzallary meteorologik synagdan geçirmek;

d) iş ýerine enjamlary, serişteleri we iýmit zerurlyklary eltmek üçin ulag üpjünçiligi;

g) iş geçirjek ýeri guramak we işgärleri iş ýerine eltmek we ş.m-den ybaratdyr.

Gidrogeologik kartalaşdyrma ýerüsti gözegçilik, kartalama burawy, geofiziki usullary, barlagyň alyslaýyn usullary, meýdan tejribe we otag tejribe işleri giňden ulanylýandyr.

Ýerüsti gözegçiliklere toparlaýyn barlaglarda ulanylýan geomorfologik, geologik, gidrogeologik, gidrohimiki, gidrogeotermik, radiogidrogeologik, gidrologik, geobotanik we beýleki işleriň görnüşleri degişlidir.

Gidrogeologik kartalaşdyrma umumy daýanç kesimi öwrenmekden we geologik we gidrogeologik özleşdirmegini işçi suduryňy düzmekden başlanýar. Bu maksat üçin, has häsiýetli dag jyns çykymlary bolan hanalar we geologik kesişýan strukturalar boýunça ýüzleý barlaglar geçirilýär.

Ýüzleý barlaglardan soňra sebitiň gidrogeologik şertleriniň deslapky sudury düzülýär we olar soňraky ýerine ýetirilen işler bilen anyklanylýar.

Ýerüsti gözegçilik meýdany kesip geçýän ugurlar ýoly bilen geçirilýär, olaryň ulgamy we ýygylgy gidrogeologik kartalamanyň möçberliligi, geologik-gidrogeologik şertleriniň çylşyrymlylygyna, karta geçirilýän mekanyň üýtgeijiligi, relýefiň häsiýetine, meýdanyň dag jynslarynyň üstüniň açyklygy we ulagyň gatnawyna ýeterlikliligi bilen şertlendirilýändir. Barlag ugruny saýlap almak möhüm ähmiýete eýedir.

Barlag ugry şu şertleri gabat gelmeli: a) has çuň, üsti gowy açylan erozion çuňlaşmalar, geologik strukturalary atanaklaýyn uzynlyk kesmesini we uzalmasy boýunça; b) köp mukdarly buraw we geologik gazuw işleri talap etmeýän baý suw ýüze çykmany meýdanlar boýunça geçmegi; ähli gözegçilik geçirilýän radial – toýnak ugur boýunça geçirilmeli.

Barlag ugrynyň we gözegçilik nokatlaryň sanawy meýdanyň tebigi şertleri, dag jynslaryň üstüniň açyklygyna we relýefine baglylykda kesgitlenilýär.

Erozion çuňlaşmadan aşakda ýatan suwly gatlak bitewilikleri karta geçirmeklik dag-gazmalaryň, kartalama burawlaryň we geofiziki barlaglaryň maglumatlary boýunça amala aşyrylýar. Burawyň, dag-gazmalaryň we geofizik işleriň göwrümi (mukdary) gidrogeologik kesimiň we meýdanyň geologik struktur aýratynlygynyň çylşyrymlyna görä kesgitlenilýär.

Dürli möçberli gidrogeologik kartalar şu aşakdaky umumy ýörelgeler esasynda düzülýärler:

1) Bu kartalar, halkara böleklenen planşetlerde düzülýär.

2) Ownuk we orta möçberlilikdäki kartalarda:

a) suwly gatlaklaryň we toplumlaryň ýaýraýyşy, olaryň iýmitleniş we harçlanylyş mekanlary, şonuň ýaly-da suwabent jynslar; b) hili, baýlygy, ýatýş şertleri we hereket ugry.

3) Karta bir listde düzülýär. Köp gatlaklaryň bolmak halatynda (dürli şertleri boýunça) kesim – karta sudurlary düzmäge rugsat berilýär.

4) Kartalar şertli belgiler, kesimler, ýöntem çyzgylar we suwly daýanç nokatlaryň sanawy bilen birlikde düşündiriliş beýanama bilen utgaşdyrylýandyr.

5) Ownuk möçberlikli gidrogeologik kartany kartalaşdyрма işleriň netijesi, şonuň ýaly-da maglumat gaznasynyň maglumatlary esasynda düzülip biliner. Ortamöçberlikli kartany oňa ýa-da has iri möçberlilige gabat gelýän diňe gidrogeologik kartalaşdyрма maglumatlary boýunça düzülýärler. Umumy minerallaşmany diňe ýerüstünden ilkinji suwly gatlak üçin görkezilýär. Has çuň ýatan suwly gatlaklaryň minerallanyşy synag (nusga) alynan suwly nokatlarda şertli belgiler arkaly görkezilýär.

6) Gidrogeologik kesim: kartalaşdyrylýan suwly toparlarynyň we suwabent dag jynslaryň ähli galyňlyklarynyň geologik gurluşyny; litologik düzümini; suwuň ýüze çykmasyny we dereje durumyny; tapawutlandyrylan ähli toplumlaryň dyňzowynyň ululygyny, daýanç guýylaryň öndürjiliginini we ýerasty suwlaryň minerallanyşyny hökmani suratda häsiýetlendirmelidir. Gidrogeologik kese kesimler iň häsiýetli ugurlar (strukturanyň uzalyşyna atanak we relýefiň esasy şekilleri) boýunça, suwly gatlaklaryň we toparlaryň iýmitleniş, zow geçer we sarp ediliş mekanlary kesip geçmelidir.

7) Gidrogeologik kartanyň düşündiriji beýannamasynda meýdanyň ýerasty suwlaryny halk hojalygyny

dürli hajatlary üçin ulanylyş mümkinçiligini çaklamak bilen bilelikde gidrogeologik şertleriniň häsiýetnamasy berilmelidir.

3. Gözleg-barlag işlerde gidrogeologik gözegçilik.

Gidrogeologik gözegçilikler dag jynslaryň suwlylygynyň derejesini we häsiýetini, ýerasty suwlaryň ýatýş çuňlugyny, iýmitleniş şertini, olaryň hereketini we harçlanyşyny, fiziki häsiýetini we himiki düzümini öwrenmek maksady bilen geçirilýär.

Kartalaşdyrma işleri geçirilende gidrogeologik gözegçilikler şu aşakdakylardan ybarat bolmalydyr:

1) dag jynslaryň ýatýş şertlerine we gurluşyna we olaryň suwlylyga täsirine baha bermek;

2) dag jynslaryň öýjükliliginiň we jaýryklylygynyň suwsüzüjilik derejesine we häsiýetine täsiri;

3) dag jynslaryň suw baýlygyny we dürli litologik we stratigrafik jyns galynlygyna utgaşan suwly gatlaklaryň suw baýlygyny ýüze çykarmak;

4) suwly gatlaklaryň we toparlaryň ýaýran meýdanlary anyklamak;

5) suwly we suwabent gatlaklaryň relýefiň dürli şekilleri bilen özara gatnaşygyny öwrenmek;

6) ýerasty suwlaryň ýerüstüne tebigi we emeli çykmalaryny olaryň öndürijiligini kesgitlemek bilen bilelikde öwrenmek;

7) suwuň fiziki-himiki häsiýetini kesgitlemek;

8) ýerasty suwlaryň mukdarynyň we hiliniň baglanyşygyny anyklamak;

9) iýmitleniş we harçlanylyş mekanlaryny, ýerüsti suwlaryň ýerasty suwlary bilen baglanyşygyny anyklamak.

4. Peýdaly gasma baýlyklaryň gözleginiň gidrogeohimik usullary barada düşünje.

Ýerasty suwlary örän çylşyrymly köpdüzüjilerden ybarat ergin bolup, bu olaryň ýokary eredijilik ukyby bilen baglydyr. Bu erginiň düzümine suwuň molekulasyndan başgada dürli düzüjiler girip, olar dürli şekilde we birleşmelerde duş gelýärler.

Magdan, nebit-gaz we duz ojaklary gözlemekligiň gidrogeohimik usuly, magdanlanma meýdançasynnda suwly gurşowda himiki düzüjileriň ýaýraýyşyny, düzüjileriň suwda ýaýraýyş we toplanýş özgermesini, suw orun üýtgemesiniň şekilini we şertini maddalaryň himiki deňligini öwrenmeklige esaslanandyr. Gidrogeohimik gözlegleriň netijeleri gelejegi bolan meýdançalara baha bermeklige, barlaglaryň soňraky meýilnamalaryny anyklamaga ýardam berýärler. Magdan ojaklaryny gözlemekligiň gidrogeohimik usullary beýleki gözleg usullar arkaly alyp bolmaýan magdan jisimi baradaky maglumaty almaga ýardam berýändir. Magdan ojaklary gözlemekligiň gidrogeohimik usulynyň amatlylygy şulardan ybaratdyr:

1) ýerasty suwlaryň çuňlukda aýlanyşyny kesgitlenilýän çuňňurlyk magdan jisiminiň ýerüstüne çykmaýan bölegini öwrenmeklige ýardam berýändir;

2) gidrogeohimik ýaýraýyşyň (oreolowlaryň) we ýaýraw akymalaryň möçberi şonuň ýaly lithimik oreollaryňkydan we akymlardan birnäçe esse ýokarydyr;

3) gözleg döwründe gidrohimik synaglaryň netijelerini almaklyga ýardam berýär bu bolsa gözlegi maksada okgunly we has netijeli geçirmäge mümkinçilik döredýändir;

4) usulyň ykdysadyýetligi.

Gidrogeohimik gözleglerde şu suw görnüşler bölünýändir: a) magdan – magdan jisiminiň ähli çäklerinde aýlanýan we ergin önümler bilen baýlaşan; b) oreol – baýlanýş çeşmesinden daşlaşdygyça azlaşýan garyndyly magdan

jisiminden akyp çykýan; ç) fono – magdan jisiminiň täsir zolagynda kämillenýän fon suwlar.

Ýerasty suwlarynyň ähli mineral düzüjileriniň arasynda has agdyklyk edýan düzüji toparlaryny tapawutlandyrmak bolýar. Olara iri düzüjiler – makrokomponentler diýilýär. Ýerasty suwlarda iri düzüjileriň agdyklyk etmekligi, olaryň dag jynslarynda giň ýaýranlygy, gowy ereýänligi we erginde durumlylygy bilen şertlenendir. Bulara şu himiki düzüjiler ýa-da olaryň birleşmeleri: uglerod, kükürt, hlor, kalsiý, magniý, natriý degişlidir.

Gidrogeohimik gözleglerde ýerüsti we ýerasty suwlar öwrenilip, suwly nokatlaryň synalmagynyň esasynda anamal (meñzeş bolmadyk) meýdanlaryň sudur serhedi anyklanylýar. Magdan ojaklaryndan syzylýp çykýan ýerasty we ýerüsti suwlarda adaty, suw erginlerindäki metallaryň saklanylyşy artýandyr (16-njy tablisa).

16-njy tablisa.

Suw ergininde metallaryň saklanylyşy.

Metallar	Metallaryň l/mg-da saklanylyşy	
	Fon suwlarda şolardan az	Magdan we oreol suwlarda
Nikel	10^{-5}	$10^{-5} - 10^{-3}$
Kobolt	10^{-5}	$10^{-5} - 10^{-3}$
Molibden	10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-4}$
Gurşyn	10^{-6}	$10^{-5} - 10^{-3}$

Gözleglerde, oreol ýa-da magdan ýüze çykmalara dogry baha bermek üçin hemişe fon (şol ýere mahsus suwlary – G.A) suwlaryň derňewi bolmaklydyr.

Peýdaly gazma baýlyk ojaklaryň gidrogeohimiki gözleglerini taýýarlyk, meýdan we otagda maglumat işlemek döwürlerine bölýärler.

Taýýarlyk döwründe geologik gurluşy, geomorfologiýa, metal emele gelmeler, gidrohimiýa, gidrologiýa, gidrogeologik we klimat şertler barada maglumat toplanylýar.

Meýdan işleri, barlanylýan meýdanyň ýerleşişine baglylykda ýylyň dürli wagtynda geçirilýär. Gurak we yssy klimatly sebitlerde suwly nokatlary synamaklygy howanyň çygly döwründe (güýz-gyş, ýaz,) geçirmek maksada laýykdyr.

Gidrogeohimik gözlegler, otagda maglumat işlemek döwri bilen tamamlanýandyr. Bu döwürde ýygnaýlan ähli maglumatlar umumylaşdyrylýar, himiki düzüjileriň we olaryň birleşmeleriniň orun üýtgemekliginiň kanunylygy anyklanylýar.

Alynan maglumatlaryň esasynda gidrogeohimik kartalar düzülýär, olarda mikrodüzüjileriň birleşmeleriň, ýerasty suwlaryň himiki kysymlarynyň, meňzeşsizliklere utgaşýan magdan düzüjileriň, dagynyk oreolyň ýa-da ýüze çykarylan magdanlaşmalaryň serhet sudurynyň ähli kanunylygy şekillendirilýändir.

Ýerasty suwlaryň syzyljylygyny şekillendirmek (modelleşdirmek) usuly.

1. Matematik fizik şekillendirme usullarynyň kömegi bilen çözülýän meseleler.

Gidrogeologiýada şekillendirmek (modelleşdirmek) – bu dürli halk-hojalyk meselelerini çözmek, ýerasty suwlaryň syzyljylyk häsiýetlerini we onuň bilen baglanşykly hadysalary takyk öwrenmek maksady bilen dürli emeli şekilleri döretmeklige aýdylýar.

Gidrogeologiki amaly meseleler çözülende tejribede köplenç hadysalaryň matematik analogiýasyna esaslanan differensial deňlemeler bilen aňladylýan matematik modelleşdirme usuly ulanylýar. Fiziki modelleşdirmä, ýagny modelde filtrasiýanyň tebigy ýagdaýy saklanýar matematik modelleşdirmä görä az ulanylýar. Modelleşdirme usulnyň kömegi bilen dürli tebigy şertlerde ýerleşen sebitlere täsir edýän faktorlary kesgitlemek üçin we inžener çaklamalarynda ulanylýar, sebäbi her bir sebite täsir edýän faktor şekilleriň kömegi bilen ýokary, takyk derejede hasaplama usulynda ýerine ýetirilip gelejek ýagdaýa çaklama berilýär. Häzirki wagtda gidrogeologiýada modelleşdirme usulyny uly ilaty nokatlar, suwalyjy desgalaryň, lagym suw çekdiriş we suwlandyryş toplumlary sebitleýin möçberde öwrenilende Gidrogeologiki barlaglar döwründe modelleşdirme usuly şu yzygiderlikde ýerine ýetirilýär:

1) Tebigy şertleri we berlen maglumatlary derňäp, gidrogeologiki nokat bölünip alynýar. Syzyljylyk sebitleriniň san taýdan esaslandyryp gidrogeologik we

tebigy gidrogeologiki şerte baha berip gidrogeologik çyzgydyny çyzmaly.

2) Düzülen modeliň öwrenilýän nokada gabat gelýänliginiň deňeşdirme barlag işleri.

3) Modelleşdirmek usuly ulanyp haýsy usulyny saýlap alyp bolunjaklygyny kesgitlemek (dürli wariantlary ulanyp, gowy gabat gelýän usuly saýlamak işleri)bolýar.

Modelde alnan netijeleri hasaplap, tebigy şertde duran nokadyň maglumatlaryny deňeşdirmek işlerini geçirmek bolýar.

Görnüşü ýaly gidrogeologiki modelleşdirmе usuly gidrogeologiki nokatlary çuňňur öwrenmäge ýardam berýär. Umumylaşdyrylan görnüşde gidrogeologiki modelleşdirmek usulny şu ugurlarda gidrogeologiki barlaglar geçirlende peýdalanmak amatly:

1) Sebitleýin barlaglaryň netijesinde alnan ýerasty suwlaryň ulanyş gory baradaky maglumatlaryň esasynda sebitiň häzirki zaman gidrogeologik şertleri öwrenilende we ýerasty suwlaryň mukdarynyň azalmagy we hapalanmasy öwrenilinde;

2) Uly inžener desgalarynyň (suwalyjy desga, suwhowdan, kanal, guradylyş, suwarylyş, lagym ulgamlary, hapa suwlar ýerleşdirmek işlerinde) barlaglaryň, taslamalaryň dürli derejesinde çylşyrymly gidrogeologik şertlere baha we çaklama bermek işlerinde;

3) Ýer gabygynda çylşyrymly suwbasys toplumlarynyň döremek şertleri we dinamik, paleogidrogeologik, gidrohimik şertleri öwrenmek işlerinde;

4) Çylşyrymly gidrogeologiki şertli sebitde inžener desgalaryny gurmak işleri bilen baglansykly baglarlarda;

5) Çylşyrymly gidrogeologi şertlerde suwlaryň agregat ýagdaýlary bilen (suwuk, buz, bug) baglansykly hadysalara baha, çaklama berlende;

6) Barlag işleriniň netijesinde öwrenilen syzyljylyk toplumlarynda we suw deňliginiň görkezijileriniň hasaplamalary işlenende;

7) Gidrogeologik hadysalara gözegçilik etmek maksady bilen hemişelik hereket edýän şekilleri gurnamak we dolandyrmak işlerinde ulanylýar.

modelleşdirmäniň görnüşü, düzümi we geçiriliş usuly modelleşdirmegiň möçberine, berlen maglumatlara we ondan edilýän talaba bagly.

2. Modelleşdirme usulynyň kömegi bilen çözülýän meseleleriň görnüşleri.

Modelleşdirme usulynyň kömegi bilen ýerasty suwlaryň syzyljylygynyň umumylaşdyrylan goni we ters meseleleri çözülýär.

Göni meseläni çözmek – akymyň aýratyn gidrodinamiki görkezijilerine: (basyşyny, sarp bolýan mukdaryny, hereket tizligini) kesgitli araçäklerde (başlanýan we gutarýan ýerlerde), modelde we tebigy şertlerde täsir edýän faktorlary öwrenmeklige ýöriteleşendir.

Gidrogeologik şertiň çylşyrymlylygyna baglylykda çaklamalar:

birölçeqli, iki ölçeqli we kä wagtlarda üç ölçeqli hem bolup bilýär.(göwrümleýin,meýdanlaýyn)

Tersine meseläni çözmek – berlen araçäklerdäki süzüljiligiň sarp bolýan mukdaryny, basyşyň akym boýunça bölünişiniň san bahalary boýunça kesgitlemekden ybarat.

Bu mesele tebigy we öwrenilýän sebitiň ýerasty suwlaryň basyşynyň bölünşiği bilen sarp bolýan mukdarynyň bahalaryny deňşdirmekden ybarat. Tejribede tersine meseleleri çözmek bilen syzyljylyk koeffisiýenti, suwberiljilik, pýezo ýa-da dereje geçirijilik, infiltrasiýa ýa-da çuňluk iýmitlenişiniň ululyklary, ýerasty suwlaryň we ýer üsti suwlaryň gidrawliki baglansygynyň derejesi ýaly birnäçe görkezijiler kesgitlenýär.

Umumylaşdyrılan meseläniň kömegi bilen haýsy hem bolsa bir syzyljylyk hadysasyna ýa-da görkezjä gözegçilik edilýär we derňewleriň netijesinde grafik gurulýar ýa-da statiki hasaplamalary ýerine ýetirilýär.

I. K. Gawičič hasaplamalary boýunça öwrenilýän nokadyň ölçegine, öwreniliş derejä, gidrogeologik şertiň çylşyrymlylygyna görä, meseläniň şertine, işiň haýsy derejede ýerine ýetirilýänligine görä modelleşdirme jikme-jiklik derejesi boýunça:

- 1) umumylaşdyrýan – möçberi 1 : 500 000;
- 2) sebitleýin – 1 : 500 000 den 1 : 50 000 çenli;
- 3) jikme-jik we uly – 1 : 50 000 möçberde ýerine ýetirilýär.

Umumylaşdyrylan modelleşdirme usuly sebitleýin möçberde suwlaryň goralaryny toplumlaýyn ulanmak we sebit möçberinde ulanyş gory resurs hökmünde öwrenmek we artezian basseýinleri we beýleki suwbasyş toplumlaryny öwrenmekde peýdalanylýar.

Sebitleýin modelleşdirme ýerasty suwlaryň aýratyn uly ýataklary öwrenilende, uly inžener desgalaryny gurmak bilen baglanşykly maglumatlary almak we çaklama bermek maksady bilen ulanylýar.

Jikme-jik modelleşdirme dürli ýerasty suwlaryň ýataklarynyň geologik senagat ähmiýetli ýagdaýlaryna baha berlende, gidrogeologiki barlaglaryň dürli derejelerinde taslamasyny esaslandyrmak we çaklama bermek maksatlary bilen peýdalanylýar.

Barlaglaryň doly we ykdysady taýdan amatly bolmagy üçin modelleşdirme-deňeşdirme (analogiýa), utgaşdyrylan usullaryny we elektron hasaplaýjy maşynlary ulanylýar we kompýutere salmak, magnit lentasyna ýazmak, perfokartalary ulanmak bilen islendik wagtda maglumat hökmünde ulanylyp bilinýär.

Süýji suwly linzalaryň ulanyş goruna baha bermek üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglar.

1. Dürli gidrogeologik etraplarda emele gelýän süýji suwly linzalaryň emele geliş aýratynlyklary.

Tebigy şertlerde süýji suwly linzalar örän köp ýaýrandyr. Olaryň gelip çykyşy dürli-dürli. Süýji suwly linzalar Gollandiýada we birnäçe deňiz ýaka etraplarda süýji suwy içimlik agyz, hojalyk hajatlarynda giňden ulanylýar.

W.N. Kunin Orta Aziýada birnäçe barlag işleri geçirmek bilen şu aşakdaky netijä gelip, süýji suwly linzalary birnäçe görnüşlere:

- 1) Çägeli etraplaryň içindäki takyrasty linzalar;
- 2) pesdaglyk we dagetek tekizlikleriň linzalary;
- 3) çägeli çöllük etraplaryň çägeasty süýji suwly linzalara bölýär.

Ondan başga linzalar ekin meýdanlarynda, derýalaryň, kanallaryň ýakasynda, hanalaryň aşagynda emele gelýär.

Süýji suwly takyr asty linzalar takyr akymnyň hasabyna döreýär. Olaryň adatça ölçegleri uly bolmaýar – birnäçe inedördül kilometre ýetýär. Suwuň göwrümi onlarça mün-den ýüzlerçe mün.m³ ýetýär. Merkezleşdirlen suw üpjünçiliginde ulanmaga amatsyz, diňe ýerli maksatlar üçin ulanmak maksada laýykdyr.

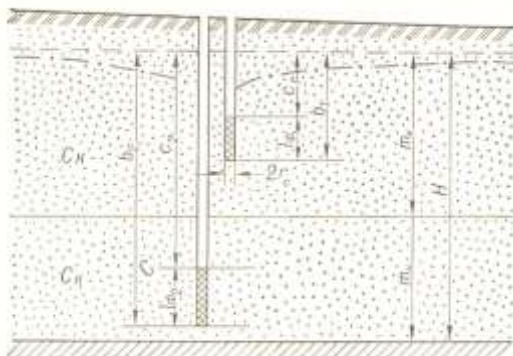
Pesdaglyk we dagetek etraplaryň linzalary ýerüsti akymyň mukdary köp sebitlerde emele gelýär. Ol suwlaryň käbir mukdary çägeli çöllük bilen dagetek seplesýän ýerlerinde linzalary emele gelýär. Bu linzalaryň ölçegleri takyrasty linzalaryňa seredeniňde uly – 15-30km² ýetýär. Suwly gatlagyň galyňlygy 5-25m ýetýär. W.N. Kuniniň görkezmesiň kömegi bilen merkezleşdirlen suw üpjünçiliginde ulanmak bolar.

Çöllük çägeasty linzalar özüniň ölçegleri boýunça onlarça m²-dan, ýüzlerçe km² çenli ýetýär. Esasan süýji suwly

linzalar duzly suwlar bilen araçäkleşýär ýa-da toýun gatlaklara ýaplanýarlar. Orta Aziýada şeýle görnüşli linzalaryň birnäçeleriniň üsti açyldy. Olaryň has täsirleriniň biri 1957-nji ýylda N.G. Şewçenko tarapyndan Ýazhan linzasynyň barlygynyň üsti açyldy we häzirki wagtda Balkan welaýatynyň suw üpjünçiliginde ulanylýar. Ondan başga Togalak, Topýatan linzalary hem Balkan welaýatynda ýerleşýär. Linzalaryň duzlulyk derejesi 0,75 g/l deň. Linzalaryň döremeginiň sebäbi birnäçe, olaryň esasyalarynyň biri gadymda Amyderýanyň Uzboý hanasy Kaspi deňezine akanda suwlar gömlüp linza görnüşinde galypdyr diýip hasap edilýär.

39-njy surat.

Jübütleyin guýylarda suwalyjy desgalara aşakdan duzly suwlaryň syzylp geçmegini öwrenmegiň çyzygy.



Süýji suwly linzalar duzly suwlar bilen bile ýakyn sepleşikde, şol sebäpden hem linzalar ekspluatirlenip başlananda duzly duzly suwlar kem-kemden süzgüje golaýlaşýar we soňlugyça süýji suw bilen garyşýar. Suwlar garyşmaz ýaly ilkinji gezek biziň ýurdumyzda goşa (jübütleyin) guýylaryň kömegi bilen linzalar ekspluatirlenip başlandy. Jübütleyin guýylardan suwlaryň ulanyşsyny çyzygdy etraplaryy öwrenmek; 2) bentleriň we beýleki suwbasyş

desgalarynyň filtrasiýa ütgilerini öwrenmek; 3) syzyljylyga garşy we suw çekdiriş çärelerini esaslandyrmak; 4) gurluşyk çukurlaryna ýygnanýan suw akymlyry, suw çekilmeleri öwrenmek; 5) derýanyň ýokary böleginde (biefinde);teýgumlaryň ýerasty suwlaryna täsiriniň çaklamalaryny bermek; 6) iri däneli dag jynslaryň suffoziýa garşy durup bilijiligini we ýumşak dag jynslaryň jaýryk we boşluk ýagdaýlaryny öwrenmek; 7) ýerasty suwlaryň betona we beýleki materiallara edýän iýijilik täsirini öwrenmek; 8) desganyň esasyndaky duzlaryň aşgarlanmagyny öwrenmek; 9) gidrotehniki desganyň suwünjüçiligini ýerasty suwlaryň hasabyna üpjün etmeklige baha bermek; 10) gidrotehniki desganyň gurluşygynyň tebigy gurşawa ýetirip biljek zyýanlaryny, täsirlerini öwrenmek we baha bermek.

Ýokarda agzalan meseleleri çözmek üçin şu aşakdaky işleri ýerine ýetirmegi:

kartalaşdyrma, barlag, dag-buraw, stasionar gidrogeologiki gözegçilik, synag – syzyljylyk, laborator işleri we gidrohimiki barlaglary, modelleşdirme işleri ýerine ýetirilýär.

Barlaglaryň netijeleri: analitik kartalary,kesimleri düzmek işleri görnüşinde aňladylýar.

Tehniki-geologiki barlaglar gidrotehniki desganyň gurluşygy gidip durka we ulanyş döwri hem daşky gurşawa edýän täsirleri öwrenmek we çaklama bermek üçin geçirilýär.

2. Jübütleyin guýylardan süýji suwlary almaklygyň usullary.

Süýji suwly suwlary ulanmak üçin uly galyňlykly (10-15 m we ondan hem uly) we jübütleyin guýylary ulanmak maksada laýyk.

Süýji we duzly suwlardan bir wagtda jübütleyin guýylaryň kömegi bilen suw alnanda ýokarky we aşaky guýylaryň süzgüçleriniň arasynda akymlarynyň üstleriniň bölünmegi bolýar.

Jübütleýin guýylarda süýji we duzly suwlaryň kesişme nokatlarynyň araçäkleri şu formulada hasaplanýar:

$$\lambda \left(\frac{1}{b_1+z} - \frac{1}{\frac{c_1+z}{m+c^1-z} - \frac{1}{z-b_1}} + \frac{1}{z-c_1} \right) + \frac{l_1}{l_2} \left(+ \frac{1}{m-b^1-z} - \frac{1}{m-c^1-z} \right) = 0$$

$\lambda = \frac{Q_n}{Q_c}$ - süýji we duzly suwlary alýan guýylaryň suw çykmalarynyň

Q_c gatnaşygy;

c_1 we b_1 - süýji suw alýan guýynyň süzgüjiň aşaky we ýokarky statik derejä çenli aralygy;

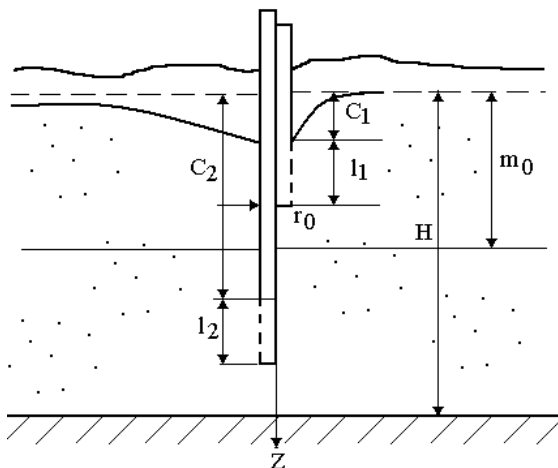
l_1 we l_2 - aşaky we ýokarky guýylaryň süzgüçleriniň uzynlygy;

m - suwly gatlagyň galyňlygy;

c^1 - duzly suw alýan guýynyň süzgüç bilen suwly gatlagyň aşak araçägina çenli aralyk;

b^1 - duzly sudaky ýerleşdirilen süzgüjiň ýokary bölegi bilen gatlagyň ýokarky araçägina çenli aralyk;

z - jübütleýin guýylaryň oklary bilen akymalarynyň araçäkleriniň kesişme nokatlary bilen statik derejä çenli aralyk.

 l_2 – aşaky duzly suwlaryň süzgüjiň uzynlygy

C_1 – сүýji суwly гуýynyñ сүзгүјинден стасики дeрeжә чeнли
 аралык C_2 – дузлы суwly гуýыñ сүзгүјинден статики дeрeжә чeнли
 аралык H – суwly гaтлaгыñ гaлыñлыгы
 m_0 – сүýји суwly гaтлaгыñ гaлыñлыгы.

Ýerasty suwlaryň ätiýaçlyk goruny dolandyrmagyň we ony goramak üçin geçirilýän gidrogeologiki barlag işleri.

1. Ýerasty suwlarynyň gorlaryny goramagyň esaslary.

Biziň ýurdumyzda tebigy resurslar, şol sanda suw resursynyň hem goragy we maksada laýyk ulanylmaklyga uly üns berilýär. Suwy goramak her bir ýurtda esasy aladalaryň biri bolup durýar. BMG-tarapyndan 1981-1990 ýyllar „Halkara içimlik agyz suwynyň on ýyllygy,, diýip yglan etdi.

1974-nji ýyllardan soň suw we tebigy resurslary geleşde maksatnamalar boýunça, zaýasyz ulanmak we işlemek barada kararlar, borçnamalar, 5 ýyllyk maksatnamalar kabul edip başladylar.

Ýerasty suwlaryň goragynyň düzümine:

1) Adam tarapyndan gurulýan binalar, desgalar we beýleki antropogen täsirler suw goragynyň berk gözegçiligine esaslanyp geçirilmeli;

2) Her bir geçirilýän tehniki-tehnologiki we öňden bar bolan ýa-da taslamasy edilýän gurulmaly, desgalar, ýa-da olaryň ýapylmagy bilen baglanşykly çäreler suw resurslaryna zyýan bermeýän usulda geçirilmeli;

3) Ýerasty suwlaryň gözlegi, barlagy we ulanyş ýagdaýlary bilen baglanşykly işler ýörite edilýän talaplara gabat gelmeli;

4) Hususy suw gorag işleri, abadanlaşdyryş çäreleri (ýerasty suwlaryň hiline, taslanan suwalyjy desganyň töweregiň gurşawyna ýitirip biljek täsiri, ýerasty suwlary goramak üçin sanitar-gorag guşaklary, ýüze çykan hapalanmaly suw sorum işleriň netijesinde önüni almak) ýaly çäreler degişli.

Ýokarda sanalan suw gorag maksatly çäreleriň içinde iň esasyalary: suwy tygşytly ulanmaklyk, hilini we düzümini suwalyjy desganyň gorag guşagy bilen goramak we emeli usulda goruny doldurmak.

Ýerasty suwlaryň ýataklarynyň barlaglary diýip, ýatagy geologik-ykdysady taýdan bahalandyrmak, köptarapaýyn öwrenmek üçin geçirilýän geologik-barlag işleriň toplumyna düşünilýär.

2. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň goragynyň düzümi barada düşünje.

Häzirki hereket edýän düzgünnama görä, agyz suwynyň suwalyjy desgalarynda sanitar gorag zolagy göz önünde tutulýar we suwalyjy desganyň taslamasynyň esasy bölümi bolup durýar.

Suwalyjy desganyň taslamasy barlag döwürinde geçirilen ýörite gidrogeologiki, gidrohimik we sanitar barlagderňew işleriniň netijesinde, sanitar-epidemiologiki gullugynyň bölümleri bilen ylalaşyp esaslandyrmaly. Suwalyjy desganyň sanitar gorag zolagynyň möçberi ýerasty suwlaryň ýatagynyň gidrogeologiki şertine, hususan ýerasty suwlaryň tebigy gorag ýagdaýlary bilen baglanyşyklydyr.

Ýerasty suwlaryň organoleptik, toksikologik, mikrobiologik görkezijiler boýunça kadalaşdyrylýar.

Organoleptik görkezijilere: ýerasty suwlaryň ysy, tagamy, reňki we bulanyklygy degişli.

TDS 2874-82 boýunça ýerasty suwlaryň ysy we tagamy 20⁰C-dan 60⁰C çenli gyzdyrylanda 2 balldan ýokary bolmaly däl. Reňki 20 gradusdan ýokary bolmaly däl. Bulanyklygy 1,5 mg/l-den ýokary bolmaly däl.

Toksikologik görkezijilere: ýerasty suwlarynyň himiki düzümi, hili boýunça içmäge ýaramlylygy degişli. Esasy toksikologik görkezijilere himiki maddalaryň şu aşakdaky mukdarlary degişli we şeýle kadalaşdyrylýar:

17-nji tablisa

Ýerasty suwlaryň esasy toksikologik görkezijileri

Görkezijiler	Ölçeg birligi.	Kada boýunça
1. Galyndy alýuminiý (Al)	mg/l	0,5<
2. Berilliý (Be)	mg/l	>0,0002
3. Molibden (Mo)	-//-	>0,25
4. Myşýak (As)	-//-	>0,05
5. Nitratlar (NO ₃)	-//-	>45,0
6. Gurşun (Pb)	-//-	>0,03
7. Selen (Se)	-//-	>0,001
8. Stronsiý (Sr)	-//-	>7,0
9. Ftor (F)	-//-	>0,7-1,5

Mikrobiologik görkezijiler: 1 ml garyladyk suwda bakteriýalaryň umumy mukdary 100-den köp, içegede kesel döredýän bakteriýalaryň taýajyklarynyň sany 1 litrde 3-den köp bolmaly däl. Kolindeks we koli titrde ölçenýär.

Içimlik agyz suwy TDS 28 74-82 boýunça hili gabatlaşmasa goşmaça: (ftorlamak, durlandyrmak, ýumşatmak, süjülmek, zyýansyzlandyrmak we ş.m.) ýerine ýetirilýär.

Adatdan daşary ýagdaýlarda sanitar gorag gullugy bilen ylalaşyp: reňkliligi 35⁰ bulanyklyk 2 mg/l, gatylygy 10 mg. ekw/l, gury galyndyny -1500 mg/l ýetirmek bolýar.

Oba hojalyk ekin meýdanlaryny suwarmak üçin islendik duzlylygy 1 g/l çenli we 5 g/litrden ýokary bolmadyk suwlar ulanylýar.

Bug gazanlarynda, ýyladyş ulgamlarynda ulanylýan suwlar kesmek tutduryjy, metal iýiljilikli elementleri saklaýan suwlary ulanmak bolmaýar.

Tehniki maksatlarda ulanylýan suwlara islendik önümçilik iş prosesine baglylykda öz talaplaryny bildirýär.

Nebit gatlaklaryna goýberilýän suwlar guýylaryň soruljylyk ukybyny peseltmeli däl.

Suw nebit turbalaryny iýmeli däl. (Korroziýa hadysasy).

4. Ýerasty suwlaryň barlaglarynyň maksady.

Ýerasty suwlaryň barlaglary öz düzüminde şu aşakdakylary jemleýär:

1) Öňde goýlan ýumuşy, düzgün boýunça ýatagy özleşdirilende we soňlugyça ýüze çykjak hadysalary göz önünde tutup geçirmek;

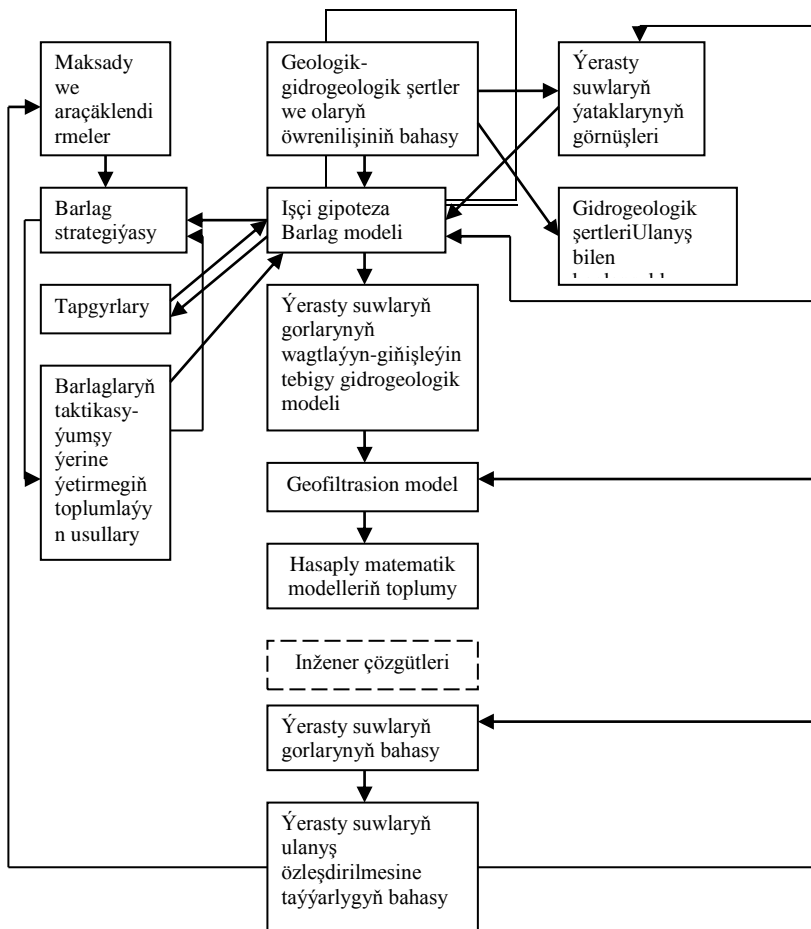
2) Ýumuşy çözmegiň iň ygtybarly usullaryny we seruşdelerini saýlap almak;

3) Kabul edilen düzgünnamanyň çäginde çykman ýumşy ýerine ýetirmek üçin gerek maglumatlary, EHM ulanmak bilen çözmek;

4) Ýerasty suwlaryň wagtlaýyn-giňişlik gidrogeologik modelleriniň şekillerini ýerasty suwlaryň ulanyş goruna baha bermek üçin esaslandyrmak;

5) Ýerasty suwlaryň ulanyş goruna we olaryň senagatda özleşdirilmegi üçin taýýarlyk ýagdaýlaryna baha bermek.

Ýerasty suwlaryň esasy elementleriň çyzgydy.



1. Sebidiň tebigy gidrogeologik şertlerini, ýerasty suwlaryň ýataklarynyň ulanyş gorunyň emele geliş maglumatlaryna esaslanyp işçi barlag modeli gurmaly.

2. Barlaglarda ulanylmaly usullaryň toplumlarynyň saýlowy.

Geçirilmeli işleriň göwrümi we düzümi, ulanylmaly tehnika serişdeleriň sanawy, işi geçirmegiň tehnologiýasy, barlaglaryň wagt boýunça meýdanlaryň ýerine ýetirilişini anyklamak işleri.

3. Barlaglary geçirmek- bu tapgyrlaýyn maglumatlary ýygnaşmagy, onuň teswirlemeleri.

4. Ýerasty suwlaryň ulanyş gorunyň emele gelmeginiň, döremeginiň şertlerini ýygnaşan maglumatlaryň jikme-jikligini, hakykyklygyny tebigy gidrogeologiki model bilen deňeşdirmek.

5. Ýerasty suwlaryň ulanyş goruny bahalamak- hasaplama matematik modelleriň geofiltrasion çyzygydy görnüşde aňlatmak.

6. Ýatagyň senagatda ulanmak maksatly taýýarlygyna baha bermek.

Barlag işler öňki tapgyrlarda geçirilen işler bilen baglanyşykly bolmaly.

Ýatagyň barlag gidrogeologiki modeli we geofiltrasiýa toplum, hasaplama (matematik) model, şol bir wagtyň özünde inžener çözümleriniň esasy iş guraly, maglumatlaryň toplumy hasaplanyp, barlaglaryň netijelerini kesgitleýji bolup durýar.

1. Platforma görnüşli artezian basseýnlerinde gözegçilik nokatlarynyň ýerleşdirilişi.

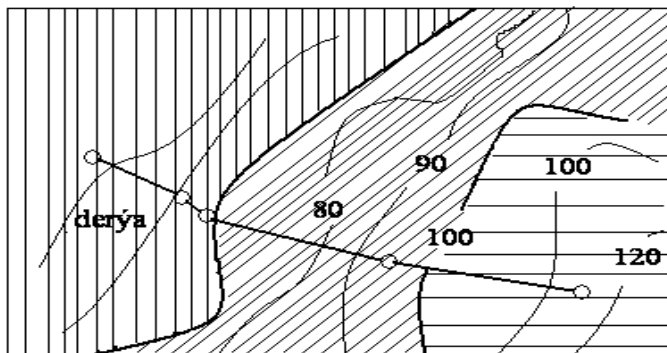
Guýylary stwarda toplumlaýyn görnüşinde 3 bolsa- zygiderli, 5 guýydan ybarat bolsa- şöhle görnüşde ýerleşdirilýär. Stworlar gidrogeologik görkezjileriň in ýokary üýtgeýän ugry boýunça ýerleşdirilýär. Düzgüne gözegçilik işleri 10 m-den çuň bolmadyk guýylarda geçirilýär.






Dag jynsalryň düzümi birmeňzeş şertli sebitlerde gözegçilik nokadynyň arasy 100 km-den geçmeli däl (sebäbi aralyk uzak bolsa, klimatik şertiň üýtgemegi mümkin). Gözegçilik nokatlaryny öwrenilýän sebitde zolaklara, welaýatlara bolup ýerleşdirip, ýerasty suwlarynyň düzgüne doly gözegçilik edip bolýar.

Gözegçilik nokatlaryny dogry ýerleşdirmek üçin sebiti düzgün dörediji faktorlary hasaba alyp etraplara bölmeli. Her bir etrabyň içinde gözegçilik nokady bolup, olar özara baglansykly bolmaly.

Platforma görnüşli artezian basseýnlerinde gözegçilik nokatlary stwor görnüşinde, iýmitlenýän ojaklaryndan sarp edilýän sebitlerine tarap edilip ýerleşdirilýär. Eger kiçi bolsa arteziýan basseýniň gurluşy gatlaklary birsydyrgyn arassa gurluş düzümi bolsa, onda her gatlakda 3-den az bolmadyk gözegçilik guýusyny ýerleşdirmeli. Bir guýyny ýerasty suwlarynyň iýmitlenýän zolagynda, 1 guýyny basyş döreýän sebitinde, ýene 1 guýyny sarp bolýan sebitlerinde ýerleşdirilýär. Eger arteziýan basseýni uly, gurluşy çylşyrymly bolsa, onda gözegçilik guýylarynyň sanyny köpeltmeli.

Platforma sebitleriniň çuň derýa derelerinde gözegçilik guýylary täze alýuwiýelerde, çuňlaşan derýa deresinde, hanada we pes terrassa (basgançaklarda), ýokarky terrassalarda, suwbölüjide hem-de aşakda ýerleşýän suwly gatlakda gözegçilik nokatlary hökmünde guýylary ýerleşdirilýär.



-  1 – derýa ýaka režimli ý.a.s-ň meýdançalary;
-  2 – ýangytlyk görnüşli ý.a.s-ň meýdançalary;
-  3 – derýaara görnüşli ý.a.s-ň meýdançalary;
-  4 – terassalaryň araçäkleri;
-  5 – gözegçilik guýylaryň stworlary.

Gözegçilik guýularyň ýerleşdirilişiniň çyzgydy

Dagara artezion basseý-ň ýerasty suwlaryň tebigy düzgüninde gözegçilik etmek üçin 2-3 stwory dagara dere ýada çöketlik boýunça kese ýerleşdirmeli. Eger aralyk uzak bolsa ýene goşmaça ekebara guýy bilen stworuň üsti doldurylmaly we şeýle ýagdaýy emele getirmeli: 1 uzynlygyna ýerleşen stwor kese ýerleşen guýylar bilen deräniň ýokarsynda, ortasynda we aşagynda ýerleşdirilýär. Guýylar şeýle

ýerleşdirlende öwrenilýän dagara artezian basseýniň basyşly suwlaryň iýmitlenýän, ýerleşýän we sarp bolýan zolaklary dolylygyna öwrenilýär.

2. Dagara we dag etek artezian basseýnde guýylaryň toplumlaýyn we keseligine ýerleşdirilişi.

Dag etek artezian basseýinleriň (konus çykalgalaryň, prolyuwial şleýfleriň ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek üçin 3-5 guýydan ybarat gözegçilik hatarlary(stworlary) oturdylýar. Guýylar dagdan derä ýa-da çöketlige tarap ugra ýerleşdirilýär, eger täze suwly gatlaklar ýüze çykarylsa, onda olara hem gözegçilik nokadyny geçirmeli. Dag jynslaryň syzyljylyk nädogrylyklaryny kesgitlemek üçin esasy stwora dik(perpendikulýar) stwor geçirmeli. Gözegçilik guýylarynyň kömegi bilen sarp edilýän sebitde gözegçilik edilýär.

Ýerasty suwlaryň düzgünine toplumlaýyn görnüşde gözegçilik geçirilmeli. Şol bir wagtyň özünde ýerasty suwlaryň derejesine, temperaturasyna, himiki düzümine, gurak klimatly sebitlerde ion-duz düzümine gözegçilik edilýär.

Gözegçiligiň ýygylgy ýerine ýetirilýän barlagyň maksadyna laýyklykda ortaça ýerasty suwlaryň düzgünine 1 aýda 10 gezege çenli, kä wagtlarda emeli faktorlar täsir edýän bolsa, onda gözegçiligiň ýygylgy 2-3 esse artýar. Ýerasty suwlaryň himiki we bakteriologik düzümine seýrek (aýda 2-3 gezekden, 4-6 gezek ýylda) gözegçilik edilýär. Basyşly suwlaryň gözegçiliginiň ýygylgy 2-3 esse teýgum suwlaryňkydan az.

Ýerasty suwlaryň goruny emeli usulda doldurmagyň gidrogeologiki usullary.

1. Ýerasty suwlarynyň gorralaryny emeli usulda doldurmagyň ähmiýeti.

Halk hojalygynyň dürli meseleleri çözülende ýerasty suwlarynyň gorralaryny emeli usulda doldurmaly ýagdaýlar ýüze çykýar.

Emeli usulda ýerasty suwlaryň goryny doldurmaklyk, edilýän talaba, tebigy we tehniki şertlere, doldurjynyň çeşmesine we ş.m. bagly.

Tejribede howaly zolagynyň üsti bilen süzülmekligi üpjün etmek ýa-da mejbury: skwažinanyň, guýynyň, şahtanyň, kömegi bilen emeli usulda goruny köpeltmek usullary peýdalanýar. Sordurjy çeşme hökmünde derýa, ýagyş, köl suwlary ulanylýar. Emeli usulda gory doldurmak üçin 3 görnüşli desga: 1) infiltrasion, ýagny infiltrasiýa ýa-da suw sorum işleriniň kömegi bilen; 2) suwalýjy desganyň kömegi bilen ýerasty suwlar alynýar; 3) kömekçi, işler üçin (suw çeşmesinden sebide suwuň syzylp geçmegi üçin geçirijiler, arassalaýjylar, suwtaýýarlaýjy, suwy sorujy desgalar gerek).

Ýerasty suwlaryň goruny emeli usulda doldurmak maksatly suwalýjy we kömekçi desgalaryň düzümine: skwažina guýular, galereýalar, turbageçirijiler, suwsorum nokatlary, suwarassalaýjy we suwtaýýarlaýjy beketler degişli. Ýerasty suwlaryň emeli goruny doldurujylara infiltrasion desgalar degişli. Olaryň düzümine aýyk infiltrasion basseýinler, meýdançalar, kanallar we ýapyk (sorujy we basyşly guýular, şahta, galereýalar degişli).

2.Ýerasty suwlaryň gorklaryny emeli doldurmagyň usullary.

Suw saklaýjy desganyň görnüşine we ýerasty suwlaryň emeli usulda doldurmak 2 sany esasy toparlara:

- a) asuda suw syzyljylykly;
- b) nokatly dyňzowly syzyljylyklara bölünýär.

Asda suw syzyljylyk açyk görnüşli (basseýin, infiltrasion meýdança, kanallar, suw basan meýdançalar) desgalaryň; nokatlaýyn syzyljylyk-ýapyk desgalaryň (guýy, şahta) kömegi bilen amala aşyrylýar.

Açyk emeli suw ýygnaýan desdalarda teýgum suwlary ulanylýar.

Esasy açyk görnüşli suw syzyljylyk basseýinleri, ýagny 200-400 m uzynlykly, 20-30 m inlikli we 3-4 m çuňlukly basseýinler ulanylýar.

Kanallar, akabalar haçan relief çylşyrymly bolan halatynda ulanylýar. Ýapyk görnüşli syzyljylykly desgalar sorujy guýylardyr. (b sur.)

Emeli usulda ýerasty suwlaryň suw syzyljylyk çäreleriniň täsiri 2 görkeziji bilen bahalandyrylýar: peýdaly täsir koefisientini (α_n) we ýerasty suwlaryň emeli syzyljylygynyň (α_t)- umumy täsir koefisientine bagly.

Ol san taýdan sarp bolýan suw bilen suwalyjy desga goşmaça gelip goşulýan suwuň gatnaşygyna deň.

$$\alpha_t = \frac{Q_{\text{emeli}}}{Q_{\text{eksp.}}}$$

α_t - Umumy täsir koefisienti;

Q_{emeli} - suwalyjy desga gelip goşulýan suwuň mukdary;

$Q_{\text{eksp.}}$ - Suwalyjy desganyň umumy sarp edýän suwy.

3. Ýerasty suwlaryň ulanyş gorunyň emele gelmeginiň tebigy faktorlary.

Adamzat öz gündelik durmuşynda litosfera suwlary, ýagny çökündi dag jynslarynda hereket edýän ýerasty suwlary bilen iş salyşýarlar. Ýerasty suwlaryň emele gelmegi iki görnüşde diýlip hasap edilýär. 1) Atmosfera ýagynlarynyň, bugarmagyň hasabyna, 2) Suwly ýapyk howdanlaryň, kölleriniň düýbünde terrigen çökündiler çökende dag jynslaryň arasynda bile çöküp, gömlüp galmak netijesinde emele gelýärler, şeýle suwlara sedimentasýon suwlar diýýärler. Suw tebigatda 3görnüşde bug, suwuk we gaty halda duş gelýär. Suwlaryň gory M.I.Lwowiçiň maglumatlaryna görä: Dünýä umanynda 1 mln. 370 müň 323 km³ ýerasty suwlary-60,000 km³, buzluklar-24 000 km³, köllerde-280, toprak çygynda 85, atmosfera buglary 14, derýa suwlary 1,2 müň km³ suwy jemleýär.

Atmosfera, gidrosfera, litosfera we biosfera suwlary özara üznüksiz baglanyşykda we hereketde (aýlowda). Uly we kiçi materiğiň içindäki suw aýlowlary. Ulysy Dünýä ummany we gury ýeriň, kiçisi-ummanlaryň we deňizleriň, materiğiň, içindäkisi hem materikleriň üstünde bolýar.

Tebigatda suwuň aýlawy möhüm hadysa, şonuň hasabyna Ýer planetasy öz ýaşaýşyny dowam edýär.

Ýer üstüne ýagýan atmosfera ygallary 2 görnüşde: 1) dag jynslarynyň üstünde döreýän: (gyraw, buzlanma, çyg). 2) bulutlardan düşýän: (ýagyş, gar, doly) ýagýar. Atmosfera ygallarynyň mukdary millimetrde ölçenýär.

Bugarma- jisimiň suwuk halyndan bug halyna geçmegi. Gidrogeologiyada bugaryjylyk bugaryan suwuklygyň millimetr suw sütüninden näçe bugaryanlygyny bilen aňladylýar. Ösümlikleriň üstünden bolup geçýän bugarma transpirasiýa diýilýär.

Ondan başga ýuwenil suwlar-mantiýadan gelýän suwlara ýerasty suwlary diýlip at berilýär.

Ýerasty suwlaryň umumy kabul edilen ýeke-täk toparlaşdyrmasy ýok. Onuň ýoklugy ýerasty suwlaryň düzümi, gelip çykyşy, himiki häsiýetleri, ýaýraýşy, ulanşy dürli-dürliligi bilen düşündirilýär. Toparlaşma esas edip ýerasty suwlaryň dürli nyşanlary alnyp bilner. Meselem: emele geliş ýollary, gatlaklaryň ýatyş şertleri, gidrawliki häsiýetleri suwuň dag jynslary litologiki düzümi olaryň ýaşı, häsiýetleri, himiki düzümi boýunça toparlanyp bilner. Ýerleşýän dag jynslaryň häsiýetine, ýatyş şertlerine görä ýerasty suwlary: 1) öýjük suwlary, 2) gatlakara suwlary, 3) öýjük-gatlak, 4) jaýryk-gatlak, 5) jaýryk suwlary, 6) karst suwlary, 7) jaýryk-damar suwlara bölünýär.

Ýerasty suwlary gidrawlik häsiýetlerine görä: basyşsyz, basyşly görnüşlere bölünýär.

Ýerasty suwlary halk hojalygynda ulanyp bolunjylygy onuň hili, gor mukdary bilen kesgitlenýär. Ulanýş goruň emele gelmegi örän çylşyrymly köp fazaly hadysa.

Ýerasty suwlary ýeriň jümmüşiniň bir bölegi bolmak bilen, onuň möçberi, tutýan territoriýasynyň ululygy ýatyş şerti, gurluşy, suwsaklaýjy dag jynslaryň litologiki düzümine, strukturasyna, önümlü gatlagyň geologo-gidrogeologiki aýratynlyklaryna bagly. Ondan başga ýerasty suwlaryň atmosfera ygallary, ýerüsti suwlary bilen baglansykdaýygy sebäpli dinamiki goruň emele gelmeginde klimatyň, orogidrografiýanyň we tehnogen täsirleriň orny uly.

Ýerasty suwlaryň ulanýş goruny dörediji faktorlar 2: Tebigy faktorlara (fiziki-geografik we geologik-gidrogeologik), şeýle hem:

1). Suw saklaýjy gatlagyň ýatyş häsiýeti, ýaýraýşy, düzümi, gurluşy we ş.m.;

2). Suwly we suwbent gatlaklaryň, şol sanda ýerasty suwlaryň dürli gatlaklar we ýer üsti suwlary bilen arabaglansygynyň görkezijileri we ş.m.;

3). Suw alyjy desgany iýmitlendirýän, suwdeňligi, araçäkleri kesgitleýän görkezijiler we ş.m.;

4). Hidrogeohimiki ýagdaý degişli.

4. Ýerasty suwlaryň ulanyş gorunyň emele gelmeginde ynsan täsiri.

Ynsan (antropogen) faktorlara:

1) Ýerasty suwlarynyň iýmitlenişini kesgitleýän (köpeliýän ýa-da azalýan) suw hojalyk, üpjünçilik ýagdaý;

2) Suw alyjy desganyň taslamasyny esaslandyrmak üçin geologik-tehnik şerti özleşdirmek we suw alyjy desganyň ýerleşdirilmeli ýerini, täsir etjek sebitleriniň araçäklerini kesgitlemek we hususan suw alynmak bilen baglanşykly täsirleri kesgitlemek;

3) Ýerasty suwlaryň ynsanyň tebigata edýän täsirinden hapalanmagy degişli.

Ýerasty suwlaryň ulanyşsy döwründe akymyň gidrodinamiki gurluşy tebigy we ynsan täsirlerine uçraýarlar.

Suwly gatlagyň umumy ulanyş gorunyň hasaplanan möhletine çenli bökdençsiz işlemegini üpjün edýän deňlik (balans) gatnaşygynyň formulasy:

$$Q_{\text{eks}} = \alpha_1 Q_{\text{t.d.}} + \alpha_2 Q_{\text{t.g.}} + \alpha_3 Q_{\text{e.d.}} + \alpha_4 Q_{\text{e.g.}} + Q_{\text{g}};$$

Q_{eks} – ulanyş gory;

$Q_{\text{t.d.}}$ - tebigy dinamiki gor;

$Q_{\text{t.g.}}$ – tebigy göwrümleýin gor;

$Q_{\text{e.d.}}$ – emeli dinamiki gor;

$Q_{\text{e.g.}}$ – emeli dinamiki sarp bolan göwrüm;

Q_{g} – getirilen gor;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – dürli dinamiki we göwrüm gorlary ulanmagyň koeffisiýenti.

5. Mineral, ýylylykenergetik we senagat suwlarynyň ýataklarynyň ulanyş gorlarynyň emele geliş aýratynlyklary.

Mineral, ýygylk energetik we senagat suwlaryna bolan islegleriň ýylsaýy artýanlygy sebäpli olaryň ulanyş gorlaryny, mukdaryny kesgitlemek wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

Ol suwlaryň ulanyş gorlaryny bahalamak üçin N.A.Plotnikow, S.S. Bondorenko, L.W.Borewskiý ýaly alymlar uly işler ýerine ýetirdiler.

Içimlik agyz suwlaryndan tapawutlylykda ýokarda gazalan suwlaryň ýataklaryny emele geliş aýratynlyklary bar.

Bu suwlaryň ýataklary gazma baýlyklaryňky (nebit, gaz, gaty magdan) ýaly belli bir gatlakda, kesgitli araçäklerde emele gelýärler.

Ol suwlaryň ählisi üçin:

a) platforma sebitleriň uly artezian basseýnleriniň gatlak görnüşli ýataklary;

b) dagara we dagetek çöketlikleriň artezian basseýnleriniň gatlak görnüşli ýataklary;

ç) dag-epinli sebitleriň suwbasyş toplumlarynyň jaýyk-damar görnüşli ýataklary mahsusdyr.

Derman suwlaryň yataklary diýip – giňişlikde düzümi boýunça talap edilýän kondisiýa gabat gelýän, mukdary boýunça ykdysady taýdan almaga, ulanmaga maksada laýyk hasap edilýän suwlaryň ýygnanan ýerine düşünilýär.

Derman suwlaryň ojaklary peýdaly gazma baýlyklaryň ýataklaryny, hususan hem gidrotermal çigmal ýataklary bilen umumylyklary bar, ýöne gaty magdan hereketsiz, derman suwlary bolsa, hemişe hereketdedir. Nebit ýataklary bilen hem tapawut az kem bar. Nebit alynandan soň gory dikelmeýär. Derman suwlaryň emele gelmegi hem örän haýal depginde bolýar. Derman suwlaryň gorlaryny

kesgitlemek kyn, sebäbi ojagyň emele gelmegine birnäçe dürligeli çykyşly, ýaşly suw erginleri gatnaşýarlar.

Derman suw ojalarynyň (konturlary) sudurlary hemişe üýtgäp durýar, şol sebäpden hem barlag işleriniň netijeleriniň maglumatlary barlag döwrüň özüne degişli.

Derman suwlaryň ojalaryny çylşyrymly dinamiki toplum hökmünde seredilende käbir esasy nyşanlary ýörelge edip alynmaly:

1. Derman suwlarynyň ýatklarynyň geologiki gurluş şertleri kesgitlenende sebidiň geologiki geçmişi taryhy we ýerasty suwlaryň dinamikasy göz önünde tutulmaly.

2. Derman suwlaryň ýataklarynyň sudury suwlaryň ýatyşynyň litologiki we tektoniki şertlerine, relýefiň açyklygyna, adamyň we ýerüsti faktorlaryň täsir edýän çuňluklaryna bagly. Derman suwlaryň ýataklary mukdar görkezijileri bilen aňladylýar.

3. Derman suwlaryň ojalary düşünje edil peýdaly gazma baýlyklaryň ýataklary ýaly ykdysady manysy bar, şol sebäpden hem sagaldyş we bejeriş çärelerinde ulanylyp bilinjekligini we maksada laýyklygyny kesgitlep bilmeli.

Nebit we gaz basseýinleriniň termal suwlary gatlak görnüşli we olaryň mukdary örän köp. Termal suwlar diýip Ýer gabygynyň ýokarky böleginde emele gelen, gyzgynlygy boýunça 35°C-dan ýokary bolan ähli suwlara aýdylýar.

Agregat ýagdaýlaryna görä termal suwlar: Hususy termal, ýagny ýeriň üstüne çykan wagty 100°C temperaturaly hem-de aşa gyzgyn (gury bug, suw-bug garyndysy) temperaturasy 100°C-den ýokary suwlar degişli.

Türkmenistanyň termal suwlary baradaky maglumatlar nebit, gaz gözleg we barlalary bilen baglanşykly ýygnaýdy. Ol maglumatlary 1959-1963ýý F.A.Makarenko, Ýa.A. Hojakuliyew 1964ý W.F. Borzasekow 1964-1967ýý, S.N. Şaberdiyew 1967ý ýerine ýetiren barlag işleriniň netijesinde ýygnaýdy.

Emele geliş we ýatys şertleri boýunça Türkmenistanyň termal suwlaryny 3 welaýata :

1. Gönbatar – Türkmen
2. Garagum
3. Dagkyk (Uly Balkan, Köpetdag, Gowurdak-Köýtendag) bölünýär.

Termal suwlar dag jynslarynyň öýjiklerinde we jaýryklarynda, dag jynslarynyň karst boşluklarynda dürli görnüşli ýataklary emele getirýärler. Geologo-struktura, kollektor, emele geliş çeşmesine we başga tebigy nyşanlary boýunça termal suwlar:

Platforma artezian basseýinleriniň gatlak görnüşli ýataklary epinli sebitleriň artezian basseýinleriniň ýataklary Dag-epinli oblastlaryň jaýryk-damar görnüşli ýataklary tapawutlandyrylýar. Termal suwlar ýylylyk öndürmekde (teplofikasiýada), energetikada, bejergide, himiki elementleri almakda, senagatda ulanmakda peýdalanylýar.

Geologiki-struktura aýratynlyklaryna, kollektorlyk häsiýetlerine, ulanyş goryny dörediji çeşmelerine we beýleki tebigy faktorlara görä şu görnüşdäki termal suwlaryň ýataklary tapawutlandyrylýar:

1. Platforma artezian basseýininiň gatlak görnüşli ýataklary.
2. Epinli sebitleriň artezian basseýininiň gatlak görnüşli ýataklary.
3. Dag-epinli sebitleriň jaýryk-damar görnüşli ýataklary.

Senagat suwlary – takyk gidrogeologiki şertlerde emele gelen, ykdysady taýdan özleşdirmäge düzümindäki gerekli elementleriň mukdary boýunça gabat gelýän ýer asty suwlaryna düşünilýär. Senagat suwlaryndan: nahar duzy, ýod, brom, kaliý, magniý, suwuk magdanlardan: litiý, seziý, bor, rubidiý alynýar. Gidromineral suwlary 2 topara bölünýär:

Hususy senagat suwlary Ýolagçy, ýagny nebit we gaz, magdan ojaklarynyň suwlary.

Ol suwlar uly suw basyş toplumlarynda nebit gaz ojaklarynyň suwlarynda, dag etek we dagara çöketliklerde köp mukdarda duş gelýär, ýöne olary almaklygyň tehniki – tehnologiýa taýdan kynlygy sebäpli ulanyş mümkinçiligi çäklidir. Senagat suwlaryň umumy kabul edilen ýeke-täk nyşanlary ýok.

N.A.Plotnikowyň salgylanmasynda senagat suwlaryna mahsus komponentleriniň orta mukdaryny, ýagny ýer gabygynda ýaýran elementleriň klark mukdaryny, olaryň deňiz suwlaryndaky mukdaryny, gury ýeriň suwlaryndaky mukdaryny hasaba almaklyk maslahat berilýär.

Ýokarda agzalan ýagdaýlarynazara alyp N.A.Plotnikow brom, ýod, bor we beýleki suwlary minimal konsentrasiýasy boýunça toparlaşdyrdy.

Umuman ýerasty suwlaryň düzüminde birnäçe senagat ähmiýetli komponent bar. I.K.Zaýsewiň pikirine görä senagat suwlary at berilende 1 ýa-da 2 esasy galan komponentler boýun egiji hökmünde seredilýär. Şu çyzga esaslansak senagat suwlary 1, 2, 3 komponentli we ondan hem köp bolup biler. Suwlara at berilende konsentrasiýasy

boýunça senagat ähmiýetli mukdary gabat gelýänleri alynýar we atlary mukdary kemelýän tertipde ýazylýar.

I.K.Zaýsew senagat suwlaryny şeýle toparlara we topar bölekleri böliýär:

Galitli: 1) brom-galitli; 2) brom-litiý-galitli 3) bor-brom-galitli.

Bromly: 1) ýodly-bromly 2) bor-kaliý-bromly 3) bor-litiý-bromly we ş.m.

Ýodly: 1) brom-ýodly 2) bor-brom-ýodly we ş.m.

Borly: 1) brom-borly 2) kaliý-brom-borly we ş.m.

Kaliýli: 1) galit-kaliýli 2) brom-kaliýli we ş.m.

Sodaly: (mirabilitli, glauberitli), topar bölegi ýok.
Elementleriň minimal konsentraciýasy

Suwlaryň ady	Elementleriň minimal konsentraciýasy	
	Mg/l	%
Hususy Mikrokompon ent düzümi		
boýunça	25	$2,5 \cdot 10^{-3}$
Bromly	1	$1 \cdot 10^{-4}$
Ýodly	1(i),25(Br)	$1,5 \cdot 10^{-3}$ (I), $1 \cdot 10^{-4}$
Ýodly-bromly	10	(Br)
Borly	1(I),25(Br)	$1 \cdot 10^{-3}$
Ýodly-borly	10^{-8}	$1 \cdot 10^{-4}$ (I), $1 \cdot 10^{-3}$ (B)
Radili		$1 \cdot 10^{-12}$
Senagat ähmiýetli		
	250	
	18	$2,5 \cdot 10^{-12}$
Bromly	10(I),200(Br)	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Ýodly	250	$1 \cdot 10^{-3}$ (I), $2 \cdot 10^{-2}$ (Br)
Ýod-bromly	10(I),75(B)	$1,5 \cdot 10^{-2}$
Borly	10^{-5}	$1 \cdot 10^{-3}$ (I), $7,5 \cdot 10^{-3}$ (B)
Ýodly-borly		$1 \cdot 10^{-9}$
Radili		

Mineral, ýylylyk energetik we senagat suwlarynyň ulanyş
gorlaryna baha berlende gidrodinamik, gidrawlik, matematik
modelleşdirmek, geologik deňeşdirme usullary ulanylýar.

Ondan başga senagat ähmiýetli komponentlere:

Litiý – 10 (mg/l)

Seziý – 0,5 mg/l

Germaniý – 0,05 mg/l

Rubidiý – 3 mg/l

Sronsiý – 300 mg/l

Dürli maksatlar bilen geçirilýän guradyş çäreleri.

1. Peýdaly magdanlaryň ýataklary özleşdirilende geçirilýän gidrogeologik gözegçilik çäreleri.

Häziriki wagtda gaty magdanly känlerden, şahtalaryndan ýygnaýyp çykarylýan suwlar ulanmasyzdan ýerüsti suwlaryna we suwhowdanlara goşulyp goýberilýär. Peýdaly gaty gasma baýlyklary özleşdirilende ýygnaýan ýerasty suwlary dürli halk-hojalyk meselelerini çözmäge ulanylsa we suw resurslarynyň goralgy bolmagyna ýardam bererdi.

1982-nji ýylda Kabul edilen TDS-2874-82 boýunça, ýerasty suwlary toplumlaýyn öwrenmek maksady bilen peýdaly gasma baýlyklaryň ýataklary özleşdirilende ulanylýan, ýygnaýan ýolagçy ýerasty suwlary, komponentleri, eger-de olar içimlik bolsa suwüpjünçiliginde, oba hojalyk ekin meýdanlarynda, bejeriji komponenti bar bolsa lukmançylykda şypahanalarda, peýdaly komponenti (I,Br,V,Gr we ş.m.) bar bolsa senagatda ulanmak üçin çig mal çeşmesi hökmünde ulanmak has maksada laýyk. Peýdaly gaty magdanlaryň ýataklaryny,zeý suwlary diýip atlandyrylýar.

Ol suwlaryň tutýan meýdanlary gasma baýlyklaryň öz tutýan ýerlerinden uly bolan meýdanlary eýeleýärler.

Zeý suwlaryň ulanyş gory hasaplananda we gidrogeologik barlaglar geçirilende «Ýerasty suwlaryň ulanyş goralarynyň synplamasy» görkezmäni ýörelgäni edinilmeli.

2. Gaty magdan ýataklarynyň ýerasty suwlarynyň ulanyş goruny bahalandyrmagyň ýollary.

Gaty magdan ýataklarynyň ulanyş gorlarynyň barlaglarynyň geçirliş usuly saýlanyp alynanda ýatagyň geologik-gidrogeologik we dag-tehnik faktorlary göz önünde tutmaly.

Dag teknik faktorlara:

ýerasty suwlaryň alynmak mümkinçiligi göz önünde tutmaly;

esasy gazma baýlygy özleşdirilmeginiň döwürleri göz önünde tutmaly;

esasy gazma baýlygy özleşdirmeginiň barlag bölümleri göz önünde tutmaly;

Ýerasty suwlaryň alynmak mümkinçiligi bilen ähli ýataklar:

a) ýerasty suwlaryň öňden bar bolan ýa-da taslamasy göz önünde tutulýan dag kâninde suw ýygnaýjy toplumlary bar bolan ýataklar;

b) ýerasty suwlary suw ýygymy ýörite taslanan suwalyjy desganyň kömegi bilen amala aşyryljak ýataklar; Ýerasty suwlaryň suw ýygnaýjy toplumlar, şeýle hem ýörite suw alyjy desga kömegi bilen amala aşyryljak ýataklara bölünýär.

20-nji tablisa

Dag-tehnik faktorlar boýunça ýerasty zeý suwlaryň synplaşdyrylyşy

Tablisada ýerasty zeý suwlaryň dag-tehnik faktorlarynyň synplaşdyrmasy berilýär.

Tablisade ýerasty zeý suwlaryň ýataklarynyň synp belgileri ýokarda agzalan dag-tehnik faktorlarynyň toplumu özara biri-birlerinden tapawutlanýanlygy görkezilen.

Ýerasty zeýsuwlaryň 9 synpy ýerasty suwlaryň ulanyş gorlarynyň gidrogeologik barlaglary geçiriliş usullary bilen tapawutlanýar.

Ýerasty zeýsuwlaryň ulanyş gorlaryna baha berlende haýsy maksatlar (mes. içimlik-hojalyk, önümçilik-tehnik suwüpjünçilik we ş.m.) ulanyljaklygy göz önünde tutulýar.

Esasy düzgün dörediji faktorlar magdan känine ýygnanýan suwlar. Şahtalara magdan känlerine ýygnanýan suwlaryň düzgüniniň tebigy üýtgemegine atmosfera ýagynlary uly täsir edýär.

Emeli ýagdaýda üýtgemegine magdan käniniň gurluşynyň çylşyrymlylygy, işleniş usulynyň aýratynlygy täsir edip biler. Ýokarda agzalan meseleleri çözmek üçin özara kesişýän 2 hatar stworlaryň toplumy gerek. Şöhle kesişmesini magdan käniniň merkezinde edilip ýerleşdirilmeli. Gözegçilik nokatlarynda gözegçilik görkezijileri bolup ýerasty suwlaryň derejesi, temperaturasy, hili, gelip goşulýan suwuň mukdary, sarp bolýan suwuň mukdary hyzmat edýär. Gözegçiligiň ýygyllygy 1 aýda 3-5 gezege çenlidir.

3. Meliorativ işlerinde gidrogeologik gözegçilikleriň maksady.

Özleşdirmäniň tapgyry		Suwalynyş toplумы		
		Dag kânlerin de suw kabul ediji toplumlar	Ýerasty suwlary ýygnap alýan ýörite suwalgyçlar	Suwalg yç-desgalar ynda we dag kânlerin de suw kabul edijiler.
Peýdaly gaty gazma magdanlaryň özleşdirilmesi bilen baglanyşykly.		1	2	3
Peýdaly gaty gazma magdanlaryň barlaglary bilen baglanyşykly	Suw-synag ulanyş suw çykymly	4	5	6
Suw-synag ulanyş suw çykymсыз		7	8	9

Melioratiw işleri geçirlende geçiriljek işi taslamany esaslandyrmak üçin gidrogeologiki gözegçilikler geçirilýär. teýgum, suwaryş kanallary geçirlende olaryň geçirilmegi bilen baglanyşykly tebigy düzgünleriň üýtgemegine gözegçilik etmeli bolýar. Ondan başga suwlandyrylýan we suwy çekdirilýän sebitleriň suw we duz deňligini öwrenmeli bolýar, şol meseleleri çözmek üçin toplumlaýyn gidrogeologiki gözegçilik işlerini geçirmeli.

Gözegçilik nokatlarynyň toplumlary gidrogeologiki melioratiw kartalarynyň esasynda, öwrenilýän sebitiň melioratiw taýdan öwrenilşini hasaba alyp ýerleşdirilýär. Onuň üçin esasy suwly gatlaklardan başlap sebitleýin suwbende çenli aralygyň ýerasty suwlaryň düzgüni öwrenilmeli. Ony öwrenmek üçin ýekebara guýylar we pýezometrleriň toplumy ýerleşdirilýär. Guradylyş işleriniň taslamasyny esaslandyrmak üçin öwrenilýän sebitiň suw-deňlik düzgünine gözegçilik edilýär.

Suwlandyryş çäreleri bilen baglanyşykly ýerasty suwlaryň ulanyş gorlaryna baha bermekligiň aýratynlyklaryny 1977-nji ýyllarda, S.Ş. Mirzaýew tarapyndan öwrenildi.

Onuň kesgitlemesine görä suwlandyryş çärelerinde esasy üns berilmeli zatlaryň biri suw alynysynyň düzgünini kesgitlemek.

Eger-de suw alynýan gatlakdan suwalyjy desganyň kömegi bilen suw бүтін ýylyň dowamynda hemişelik mukdarda sarp edilýän bolsa, onda suwalyjy desganyň suwy esasan wegetasiýa (ekiniň gülleýän döwri) sarp bolýan mukdar hemişelik bolmaýar.

Araçakleri kesgitli däl gatlaklar şeýle hem kesgitli suw geçirmeýän konturly gatlaklardan suwalyjy desga iýmitlenýän bolsa, onda onuň üzňelenen ulanyş suw alyjylyk döwründe ulanyş gor esasan göwrümleýin dinamiki üýtgäp duran gorlaryň (ynsan w tebigy) faktorlaryň hasabyna döreýän bolsa, onda hasaplama işlerini ýakynlaşan usullary ulanyp kesgitleýär.

Geçirilýän hasaplamalaryň esasy maksady ekin meýdanlaryny gerek mukdardaky suw bilen doly üpjün etmek.

Suwlandyryş çärelerinde ulanylýan ýerasty suwlaryň ekspluatasion gorlaryna baha berlende matematik modelleşdirme usullary ulanylýar.

Ulanýş gora baha berlende esasy aýratynlyklaryň we göz önünde tutmaly zatlaryň biri suwlandyrylýan meýdanyň suw alynýan sebit bilen gabatlaşmagy bilen gabat gelmegi, ol ýagdaýda antropogen faktor göz önünde tutulmaly.

Süýji suw üpjünçilik maksatlary bilen burawlanýan guýylarda synag işleri.

1. Hidrogeologik guýylarda geçirilýän synag işleri barada maglumat.

Ýerasty suwlary halk hojalygynda: içimlik, hojalyk önümçilik, ekin meýdanalaryny suwlandyrmak, energetikada, ýyladyş toplumlarynda, bejeriji maksatlar, senagatda ulanylýan peýdaly mikroelementleri almak maksatlary bilen ulanylyar.

İçimlik agyz suwynyň hili TDS – 2874-82 bilen kadalaşdyrylyar. Her bir suw alyjy desganyň taslamasy sanitar epidemologik gullygy bilen ylalasyp gurulyar.

Suw alyjy desganyň sanitary gorag guşaklary hapalanýş çeşmeleriniň hiline we giňişlikde täsir ediş zolagynyň giňligine baglylykda (2,3) sany guşaklar bilen goralýar. Suw alyjy desganyň suw bilen üpjün etjek guýylaryň sany, nahili ýerleşdirilmesi talaba göre yerine yetirilyar. Guýylaryň sany geljekdäki suw desgasyňa edilen buyyryjynyň islegine göre bir guýynyň ekspluatasiya sarp edililigi: $n = Q \text{ isleg} / Q \text{ eksp}$ formulasy bilen kesgitlenilyär.

Guýylarda geçirilmeli synag, barlag işleri guýy gazylyp durka we gazylyp gutarlandan soň hem geçirilip bilner, (eger-de guýynyň gurluşynyň tehniki ýagdaýyna täsir edýän bolsa).

Guýylardaky synag işleri guýy burawlanyp gutaranyndan soň berkidilmedik durnukly dag jynslarynda sementlenmedik ýagdaýda, şeýle hem sementlenenden soň geçirilip bilner.

Oturtda turbalary oturdylamdyk guýylarda synaglar gatlak synajy UFNJJ, GrozNII, Azinmaş gurallar, enjamlar ulanylýar. Enjamyň kömegi bilen gatlak basyşyny we temperaturany we gatlagyň näme bilen (suw, gaz, nebit?) doýgunlaşanlygy kesgitlenýär. Berkidilen guýylaryň diňe sementlenen bölümünde synag işleri geçirilýär. Guýynyň içine

oturtma turbasy oturdylmazdan öň guýynyň içiniň ugry boýunça toýun kesmeklerini aýyrmak üçin dolotany aşak-ýokary hereketlendirilýär. Sementleme işleri geçirilenden soň onuň (sement stakanyň) berkligi synag edilýär. Synag işi guýa uly basyş astynda suwuklyk sordulmak ýa-da suwuň derejesini peseltmek arkaly ýerine ýetirilýär. Sordurlyş 50-den 100 atmosfera basyş astynda, a derejäniň peselmesi bolsa ýokary, ýöne howpsyz derejeä peseldilmeli.

Eger-de 8 sagat gözegçiligiň dowamynda dereje 3 m-e çenli ýokary galsa ýa-da basyş 30 minutda 5 atmosfera çenli peselse onda sütün berk diýip kabul edilýär.

2. Guýylarda geçirilýän gidrogeologik barlag işleri.

Suwly gatlagyň üsti açylmazdan öň guýyda şu aşakdaky işler geçirilýär:

- 1) Guýynyň sütüniň içiniň toýun kesmegini dolotanyň kömegi bilen gyryp aýyrmak;
- 2) Arassa suw bilen guýynyň içini ýuwmak;
- 3) Guýynyň agzyny ýokary basyşly herketlendiriji dolandyryjy bilen abzallaşdyrmaly.

Suwly gatlagy açmak üçin karotaž kabeli bilen aşak düşürilen perfratoryň kömegi bilen atylýar. Onuň üçin okly (SP, PPH we ş.m.) we torpedaly (TPK) perfratorlar ulanylýar.

Perforasiýa döwründe 1 m-de 0,8-1,5 sm diametrli 10-20 deşik edilýär.

Torpedaly perforatorlarda deşikleriň sany 2-den-4-e çenli 1 metrde kemelýär.

Perforasiýa işleri geçirilenden soň guýynyň içi kompressor ýa-da buraw sütüniň üsti bilen guýy arassa edilip ýuwlýar. Şol wagtda sütüniň başmagy hökmany ýagdaýda atuw geçirilen aralykdan aşakda ýerleşen bolmaly. Gazuw zolagyny perforasiýadan soň arassalamak üçin güýçli suw çüwdürimini dolota turbasyndan aşak akdyryp ýerine ýetirmek amatly.

Gatlakdan guýa suwuklyk ýa-da gazyň gelmegine garaşylýan bolsa, onda gatlak basyşy bilen suwuň (gazyň) arasynda basyş tapawudyny döretmeli. Eger gatlak basyşy döremese, onda erliftiň ýa-da želokanyň kömegi bilen derejäniň ululygyny peseltmeli. Peselmek derejesi düri birnäçe 10-çadan, 100-e çenli metre çenli (gaz,nebit) bolup biler. Derejäniň peselme görkezijisi açylýan gatlagyň öndürijiligine, synag gurallarynyň tehniki mümkinçiligine bagly.

Eger-de ýokary çäk peseltme gatlakda döretmek ýagdaýy bolmasa, täzeden perforasiýa geçirilýär. Jaýryklaşan dag jynslarda torpedalamak usuly ulanylýar. Synag edilýän gatlak «gury» hasap edilýär, haçan-da suwuklygyň möçberi 1gije-gündizde 3 m^3 -dan geçmese.

Guýylary yerleşdirilende suwly gatlagynyň meýdanlaýyn şertlerindaki araçäkleri göz önünde tutulyp, hatarlayyn, meýdanlaýyn, halkalaýyn görnüşlerde yerleşdirilyar.

Guýylaryň arasyndaky aralyk dag jynslaryn litologiki düzümine, suw saklaýygy gatlaklaryn filtrasion hasiyetlerine we suwly gatlaklaryn gidrawlik düzgünlerine, yerasty suwlaryň ekspluatasion gorunyň dolyp durmagynyn geografik hasaplar bilen esaslandyrylmaklyga bagly.

Gurluşyk geçirilmeli meýdanyň inžener-geologik şertini, geologik, gidrogeologik, geomorfologik şertlerini öwrenmek maksatlary bilen taslama döwründe, gurluşyk gidip duran döwründe hem ýerasty suwlara gidrogeologiki gözegçilik edilýär. Gözegçiligiň netijesinde ýerasty suwlaryň tebigy we bozulan düzgüni öwrenilip gelejek döwürä çaklama berilýär.

Dag jynslaryň jaýryk we gowak boşluklarynyň suwlary, mineral, termal we senagat suwlary

1. Dag jynslaryň jaýryklarynyň suwlary.

Magmatik (çogma), metomorfik (dönen) we dykyz çökündi dag jynslaryň jaýryklarynda ýerleşýän we hereket edýän ýerasty suwlara adata görä jaýryk suwlary diýilýär. Olar dyňzowly we dyňzowsyz bolup bilýärler. Olaryň ýatysy we ýaýraýys şertleri dag jynslaryň jaýryklylygynyň gelip çykyşyna we häsiýetine baglydyr.

Jaýryklaryň esasy üç topary: petrogenetik (çökündi jynslarda litogenetik) tektonik we ekzogen tapawutlandyrylýar. Bularyň birinjisi in pes syzyjylyklysy dag jynslaryň emeli gelen döwründe dörän jaýryklarydyr. Tektonik jaýryklar dag jynslaryň umumy böleklenmesini häsiýetlendirýärler we olaryň suw syzyjylygyny ýokarlandyrýandyr. Ekzogen (daşky) şertleriň has beter hem tozamaklyk hadysasynyň täsiri tektonik jaýryklaryň açylmaklygyna ýa-da tersine ýerüstüne golaý gatlaklarda jaýryklaryň ýapylmagyna (kolmotasiýa) getirýändir.

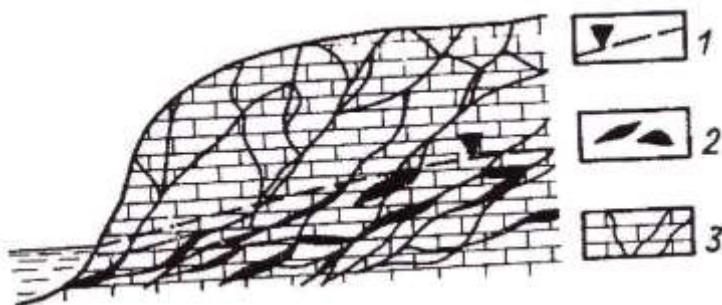
Köp halatda dag jynslarynda jaýryklylygyň ähli üç kysymyna bilelikde gözegçilik etmek bolýändyr. Jaýryklanmaklygyň ösüşiniň umumy kanunylygy, onuň çuňluga görä azalyp öçmegidir.

Tektonik jaýryklar bilen baglanyşykly ýerasty suwlara, adaty jaýryk - damar suwlary diýýärler. Bu suwlar minerallaşmasy we düzümi boýunça örän dürli - dürlidir. Çuň bolmadyk (100 - 200m) çuňlyklarda dörän döwürmelerde suw adaty süýji, jaýryk suwlardan az tapawutlydyr. Döwürmeleriň örän uly çuňlyklara aralaşmagynda dag jynslaryň suwlarynyň kömürturşy, termal (ýyly), duzly we şerebe görnüşleriniň ýüze çykması mümkin. Iri tektonik döwürmeler zolagy bilen örän uly mineral suw ojalary bagly bolup, olar dürli düzümlü we kesel bejeriji ähmiýetlidir.

Jaýryklaryň suwlylygyna olaryň toýunsow jynslar bilen doldyrylanlygy, suw ergininden çökýän duz bölejikleri, magdan minerallary täsir edýärler. Jaýryklanan dag jynslaryň ýerasty suwlarynyň iýmitlenişi, esasan atmosfera ygallarynyň we ýerüsti akymalarynyň syzylyp gelmek ýoly bilen baglydyr. Şoňa görä, minerallanyşy boýunça süýji suwlardyr. Üsti galyň çökündi gatlagy bilen örtülen gadymy (paleozoý) binýatyň jaýryklanan dag jynslarynyň, tektonik bozulmalaryň ýerasty suwlary ýokary minerallanan bolmagy mümkindir. Jaýryk suwlar daglyk, düzlük (platforma) sebitlerde (Köpetdag, Köýtendag, Turan düzlüginde) giň ýaýrandyr.

2. Gowak boşluklarynyň suwlary.

Gowak emele getirmäge meýilli hekdaşlarynyň, dolomitleriň, gipsleriň, suwsyz gipsleriň, dürli duzlaryň we beýleki dag jynslaryň eremekligi we aşgarlanmagy netijesinde dörän jaýryklarda, boşluklarda we gowaklarda ýerleşýän we hereket edip aýlanýan ýerasty suwlara gowaklyk suwlary diýilýär. (42-nji surat).



42-nji surat. Hekdaşlarda gowak suwlaryň ýatyg şertleri.

- 1 - gowak suwlaryň derejesi;
- 2 - suwdan doldurylan gowak boşluklar;
- 3 - jaýryklanan hekdaşlary.

Öýjükliligi we jaýryklylygy hemişelik bolan suw geçiriji we suwda eremeýän dag jynslaryň ýerasty suwlarynyň hereketinden tapawutlylykda gowak emele getiriji jynslaryň ýerasty suwlarynyň hereket ugry jaýryklaryň, öýjükleriň suwda eremegi, giňelip ulalmaklygynda uly ýerasty gowak boşluklaryň döremegi bilen amala aşýandyr.

D.S.Sokolow, örän galyň gowak emele getiriji jyns bitewilikleriň ýaýran sebitlerinde, biri - birinden hereket şerti we gowak suwlaryň düzgüni bilen tapawutly 4 gidrodinamik - dikleýin suw hereketi zolagyňy bölýändir:

1) howaly zolak; 2) ýerasty suwyň derejesiniň pasyllaýyn üýtgeýan zolagy; 3) doly doýgunlanan zolak; 4) çuňlyklaýyn aýlanyş zolagy.

Gowaklyk suwlary atmosfera ygallaryň siňmekligine çalt duýgyrdyrlar: ol suwlaryň derejesi çalt ýokarlanýar, çeşmeleriň öndürijiligi sekuntda birnäçe kub metre ýetip bilýär, suwuň sarp edilişi hem artýandyr. Ýyl gurak gelende gowak suw çeşmeler guraýandyr. Gowaklanma suw çeşmeleriniň öndürijiliginiň ep-esli aralyklarda üýtgemesi, suwyň derejesiniň häsiýeti erkin suw alyş-çalyş bilen bagly bolup, gowaklanma suwlar ýerüsti suwlar (derýa, köl we başgalar) bilen garyşyp olaryň hapalanmagy ýüze çykyp biler. Çuňlyk boýunça aýlanyş zolakda, klimatiň, derýa suwlaryň täsiriniň haýallap peselmegi netijesinde gowak suwlar dyňzowly, olaryň düzgüni birneme gurmly bolup biler.

Gowaklanma suwlarynyň hereketi jaýryk suwlaryň hereketinden tapawutlylykda has beterem gowaklanan bitewilikleriniň ýokary zolagynda (örän güýçlidir), himiki düzümi hem birneme hemişelikdir. Olaryň hereketi gowak boşlyk ulgamy boýunça syzyjylygyň çyzyklaýyn kanunyna gabat gelýär.

Gowaklanma suwlarynyň iýmitlenmesi atmosfera ygallarynyň siňmekligi, ýerüsti suw akymларыndan we ýerasty suwlaryň goňşy suwly gatlaklardan akyp gelmegi bilen amala

aşýandyr. Gowaklanyan jyns bitewiliginiň ep-esli jaýryklylygy atmosfera ygallarynyň güýçli siňmekligine we gowak suwlarynyň gorralarynyň köpelmegine ýardam berýändir.

Gowaklanma suwlarynyň himiki düzümi esasan, suw sygdyryjy jynslaryň düzümi we suw hereketi zolaklylygy bilen aýrylmaz baglylygynda kesgitlenilýändir. Hekdaşlary üçin az-owlak minerallaşan; gipslerde - has minerallaşan we duz gowaklarynda - örän ýokary minerallaşan suwlar ýaýrandyr.

Güýçli suw alyş-çalyş zolagynda hekdaşlaryň, dolomitleriň, mermerleriň gowak suwlary süýji, gidrokarbonat düzümlü; suw alyş-çalyşy kynlaşan zolagyň suwlary - minerallaşan, sulfat - hlor düzümlü we suw alyş-çalyş has kynlaşan zolakda ýokary minerallaýan hlor düzümlü duzly we şerebe suwlar häsiýetlidir.

Gowaklanma suwlarynyň halk hojalygynda uly ähmiýeti - suw üpjünçiliginde, kesel bejerişde ýüze çykýandyr. Türkmenistanda bu hilli suwlar Köpetdagda, Köýten daglarynda we beýleki sebitlerde ýaýrap olardan akyp çykýan uly öndürüjiligi bolan çeşmeler mälimdir (Bäherden ýerasty köli we başgalar).

3. Mineral (bejeriş) suwlar.

Özüniň düzüminde dürli mineral düzüjileriň (seýrek ýagdaýda organik galyndy - erginleri) we gazlaryň ýokarlandyrylan toplanmalaryny saklaýan ýa-da aýratyn fiziki häsiýetli (radioaktiw ýokary temperaturasy we başgalar) adam bedenine bejeriş täsirini ýetirýan ýerasty suwlara mineral (bejeriş) suwlary diýilýär.

Mineral - bejeriş suwlar himiki düzümi boýunça dürli - dürlidir. Bejeriş maksatlary üçin ion düzümi, umumy minerallanyşy, gaz, ownuk düzüjiler we temperaturasy boýunça dürli suwlar ulanylýar.

Gazma baýlyk hökümünde seredilýän mineral - bejeriş suwlar saglygy saklaýyş guramalaryň tassyklan kadalaryny kanagatlandyrmalydyr. Bu mineral suwlar bejeriş şonuň ýaly-da agyz suwy hökmünde ulanylýandyr.

Biziň ýurdumyzyň mineral bejeriş suwlara örän baýdyr. Bu suwlar daglyk - ýygirtlanma (Köpetdag) we gadymy platforma (Turan plitasy) sebitlerde giň ýaýrandyr.

Tebigi mineral - bejeriş suwlaryň esasy kysymlarynyň ýaýraýyşyna we kämilleňişine hem-de olaryň bejeriş üçin ulanylyşynyň aýratynlygyna häzirki zaman nukdaý nazara baglylykda mineral bejeriş suwlaryny şu aşakdaky prowinsiýalara bölýärler:

1. häzirki zaman wulkan atylmalar sebitiniň kükürtwodorod - kömürturşy, turşy we azotly - turşy ýyly mineral suwlary;

2. magmatik - çogup çykma hadysalaryň häzirki geçýän sebitleriniň kömürturşy mineral suwlary;

3. täze (N-Q) tektoniki hereketli sebitleriň azotly ýyly (termal) suwlary;

4. platformalaryň, gyraky çöketlikleriň we daglyk - ýygirtlanma arteziýan baseýinleriniň azotly, azot - metanly we metanly suwlary.

Bu dört iri prowinsiýalaryň çäginde düzüminde radonyň ýokarlanan toplanmasyny saklaýan süýji ýerasty suwlarynyň aýry-aýry meýdanlary tapawutlandyrylýar we olary bejeriş suwlaryna girizilýär.

Her prowinsiýanyň çäginde, himiki düzümi, häsiýeti we bejeriş ähmiýeti boýunça mineral suwlarynyň esasy kysymlarynyň ýaýran sebitleri bölünip tapawutlandyrylýar. Bu esasy kysymlary tapawutlandyrmaga, mineral suwlaryň fiziologik, ýagny bejeriş täsirine baha bermekligiň häzirki zaman nukdaý nazary goýulandyr. Alamat kesgitleýjilere (kriteriýa - ölçegler) şu aşakdakylar degişlidir:

- a) suwda ergin maddalaryň umumy saklanyşy (suwyň umumy minerallanyşy);

- b) mineral suwlaryň ion düzümi;
- ç) suwyň gaz düzümi we gazadoýgynlygy (ergin gazlar we öz - özünden döreýän gazlar);
- d) suwda bejerişe işeňňir täsirli ownuk düzüjileriň (mineral, organik) saklanyşy;
- e) radonyň saklanyş mukdary;
- ä) pH görkezijisi bilen häsiýetlendirilýän suwyň işeňňir gaýtargysy (reaksiýasy);
- g) suwyň temperaturasy.

Mineral suwlaryň dürli görnüşlerini şu iki topara birikdirmek bolar:

1) ion düzümi we umumy minerallaşmasy bilen bejeriş ähmiýeti, häsiýeti we suwa mahsus bolmadyk düzüjili mineral suwlar;

2) dürli biologik işeňňir düzüjileriň köp mukdarda toplanmagy, bejerişde ulanylmaklyk aýratynlygy bilen kesgitlenilýän suwa mahsus bolan düzümlü suwlar. Bu topara kömürturşy, sulfatly, radonly suwlar, şonuň ýaly-da bromy, ýody we organik maddalary köp saklaýan suwlar degişlidir. Bu toparyň mineral suwlary Kislowodskiýniň, Esentukiniň, Shaltubanyň, Truskowesiň, Arçman we ýurduň suw bejeriş kurort edaralarynda giňden ulanylýar.

4. Termal (ýyly) suwlar.

Termal - ýyly ýerasty suwlara ýer gabygynyň ýokary gatlagynda kämilleşýän, temperaturasy 35°C-den ýokary bolan ähli suwlar degişlidir. Ýeriň içki ýylylygy bilen gyzgynlanan bu hilli suwlar giň ýaýrap, ýatys şertleri we hereketli aýlanyşy boýunça dürli iki gidrogeologik kysyma: platforma we ýygirtlanma sebitlere utgaşandyr.

Termal - ýyly suwlar temperaturasy we düzüjileriniň ýagdaýy (agregat - fazasy) boýunça ýerüstine çykanda temperaturasy 100°C çenli hakyky termal - ýyly we temperaturasy 100°C-dan ýokary aşagyzygyn (suw - bug

garyndysy, gury bug) suwlara bölünýärler. Hakyky termal - ýyly suwlar topary, temperaturasy 70°C çenli pes potensial we temperaturasy 70°C-dan 100°C çenli bolan orto potensial suwlara bölünýärler. Aşagyzgyn suwlar ýokary potensial tebigi ýylylyk göräji topara degişlidir.

Termal - ýyly suwlar köpülenç minerallaşan we senagat, ýa-da bejeriş ähmiýetli gymmat bahaly düzüjileriň ýokarlandyrylan toplumyny saklaýanlygy seýrek dälidir. Şol sebäpli termal - ýyly suwlaryň jaýlary (hojalygy) ýylylyk üpjünçiligi, energetika bejeriş we olardan gymmat himiki maddalary almak üçin şol bir wagtda ulanylmagy köp halatda maksada laýyk hasaplanylýar. Dag jynslaryň öýjüklerinde, jaýryklarynda, gowak boşluklarynda ýygnaýyp hem aýlawly hereket etmek bilen dürli kysymly ojaklar emele getirýärler. Geologik-struktur-gurluş aýratynlygy, suwuklyk geçirijilik häsiýeti, ulanylýan gorynyň kämilleriň çeşmesi we beýleki tebigi alamatlary boýunça, termal - ýylysuw ojaklarynyň arasynda:

- a) platforma arteziýan baseýinlerde gatlak kysymly ojaklary;
- b) daglyk - ýygrytlanma oblastynyň arteziýan baseýinlerde gatlak kysymly ojaklary;
- ç) daglyk - ýygrytlanma oblastlaryň jaýryk - damar kysymly ojaklary tapawutlandyrylýandyr.

Termal - ýyly suwlar (temperaturasy 50° - 100°C bolan) öňki SSSR-iň termal suwly meýdanynyň 20%-i Merkezi Aziýa paýyna düşýändir. Pes we orta potensial gyzgyn suwlar oba hojalygy, senagaty we hojalygy ýylylyk bilen üpjün etmek üçin ulanmaklygyň gelejegi ulydyr.

5. Senagat suwlar.

Belli gidrogeologik şertlerde gazyp almaklygy we gaýtadan işlemekligi ykdysady babatda üpjün edip biljek peýdaly düzüjileri özünde jemleýän tebigi suwlara senagat suwlary diýip atlandyrmak kabul edilendir.

Ýylysuw çygmalý gaýtadan işlemekligiň maksada laýyklygyny nahar duzlaryny, ýody, bromy, kaliýa, magniýany uzak wagtlaýyn köp ýurtlarda alynýanlygy subut edendir. “Suwyk magdanyň” aýratyn uly ähmiýeti litiýa, rubidiýa, seziýa, brom we beýleki seýrek himiki düzüjileri almak bilen bagly bolup, munyň ulanylyşy elektron senagatynyň, kosmos tehnikasynyň, atom - energiýasynyň we umumy Ylmy - tehniki ösüşiň derejesi bilen ölçelinip biliner.

Tebigi suwlarda, D.I.Mendeleyewiň himiki düzüjileriň döwürleýin ulgamynyň takmyn ählisi ýüze çykarylandyr. Ol düzüjileriň himiki häsiýetine we orun üýtgedijilik işeňnirligine baglylykda belli şertlerde toplanmaklygy litr suwda mikrogramyň bir böleginden ýüzlerçe gramma, örän uly aralyklara çenli üýtgeýändir. Suwda saklanýan, gymmat düzüjileriň mukdary, amaly ähmiýetiniň derejesi, gaýtadan işlemekligiň deňşdirerlik gymmaty olary almaklygyň maksada laýyklygyny kesgitleýändir. Suwdan çykarylýp alynýan düzüjileriň we birleşmeleriň toplanýşy rugsat edilen minimal derejeden az bolmaly däldir (21-nji tablisa).

21-nji tablisa.

Senagat suwlarynda gymmat düzüjileriň minimal rugsat berilýan toplanmasy.

Düzüjiler	Minimal toplanýşy mg/l	Düzüjiler	Minimal toplanýşy mg/l
NaCl	5 · 10 ⁴	Mg	1000 - 5000
Na ₂ SO ₄	5 · 10 ⁴	K	350 - 1000
NaHCO ₃ + Na ₂ CO ₃	5 · 10 ⁴	Ra	10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁶
Br	250 - 500	Rb	3
J	18	Cs	0,5
B ₂ O ₃	200	Li	10 - 20
J we B ₂ O ₃	10 we 75	Sr	300
J we Br	10 we 200	Ge	0,05

N.A.Marinowyň maglumatyna görä ýyly suw çygmalyndan senagat esasynda köp ýurtlarda iri düzüjileri (kalsiýa, magniýa, natriýa, kaliý, kükürt, hlor, uglewod, sulfatlar, hloridleri, karbonatlary, kislorod) we ownuk düzüjileri (litiý, bor, brom, ýod, uran, radiý, mis) alynýandyr.

Ýarymsenagat we tejribe barlag möwritinde tebigi suwlardan rubidiýany, seziýany, germaniýany, wolframy we beýleki metallary almak geçirilýär. Tebigi suwlar himiýa we seýrek metal senagaty üçin çygmal hökmünde peýdaly gaty gazma baýlyklar bilen deňeşdirilende gorlarynyň ummasyzlygy we himiki birleşmeleriň çykarylyp almaklygyny arzanlygy bilen ünsi özüne çekýarlar.

Çygmal hökmünde, seýrek metallary almaga ulanylýan tebigi suwlaryň arasynda esasy iki kysym tapawutlandyrylýar: a) özbaşdak birlik hökmünde özleşdirilýan ojak hakyky senagat suwlary. Mysal, ýod we brom alyp çykarmak üçin (Şarlowyk, Çeleken we başgalar); b) beýleki gazma baýlyk görnüşleriň (Nebit, gaz, kömür, magdan) ojaklary ulanylanda emele gelýän ugurdaş suwlar. Mysal, Nebit we gaz ojaklary hemme taraplaýyn özleşdirilende ugurdaş suwlardaky seýrek metallary çykaryp almak möhüm meseledir.

Tebigi suwlary senagat üçin çygmal hökmünde amatly ulanmak meselesi daşky gurşowy goramak meselerini çözmek bilen aýrylmaz baglydyr. Galyndysyz tilsimatlary senagat suwlaryndan seýrek metallary almaklyga we daşky gurşowy goramaga giň ulanmaly.

Ýerasty suw ýataklary barada düşünje

1. Ýerasty suwlaryň tebigy we emeli ýataklary

Bü düşünje gidrogeologiýa ilkinji sapar 1934ý. A.Owçinnikow tarapyndan derman suwlary üçin, G.N.Kamenskiý tarapyndan süýji we senagat suwlary üçin girizildi. Häzirki döwürde bu düşünje dürli alymlar (N.A.Plotnikow, N.I.Plotnikow, S.S.Bondarenko we başg.) tarapyndan giňden ulanylýar.

Ýerasty suw ýataklary diýlip halk hojalygynyň dürli maksatlary (suw üpjünçiligi, suwaryş, kesel bejeriş, peýdaly goşundylary almak, ýylylyk üpjünçiligi we ş.m) üçin ulanylyp boljak we tygşyly usullar bilen alyp boljak ýeterlik mukdarly we kesgitli düzümlü suwdyňzowly ulgamyň içinde giňişleýin çäklenen suw üýşmelerine aýdylýar.

Şeýlelikde, suwdyňzowly ulgamlaryň ösüşinde we ýerasty suwlaryň döremegi bilen baglanyşykly tebigatda süýji, derman, senagat we termal suw ýataklary emele gelýärler. Käbir suwdyňzowly ulgamlarda özara gidrodinamik baglanyşykly dürli kysymly suw ýataklaryna duş gelinýär.

N.I.Plotnikow (süýji suwlara degişli) ýataklary tebigy we emele suw ýataklaryna bölýär. Ýerasty suw ýataklary beýleki peýdaly baýlyklar ýataklaryndan (magdan, nebit, nebit-gaz) hereketlilik we gençleriniň öweziniň dolmaklygy (süýji suwlar üçin) bilen tapawutlanýarlar. Meselem, süýji suw ýataklary işlenilende olaryň gorylary diňe harçlanman, derýadan suwuň syzmagy we iýmitleniş çäklerinde suwuň siňmeginiň artmagy netijesinde köp meýdanlarda täzedan döreýär.

Ýerasty suw ýataklary hem beýleki peýdaly baýlyk ýataklaryň görnüşleri ýaly meýdanda we kesimde öz çäkleri we göwrümi (gory) bar. Emma ýerasty suw ýataklaryň çäkleri tebigy we emele sebäpleriň netijesinde mydama üýtgäp durýar.

Senagat suw ýataklaryň içinde ulanyş meýdançalary çäklendirýärler. N.A.Plotnikow we S.S.Bondarenko görä **ulanyş meýdançasy** diýlip, ähli hasaply ulanyş döwürde (adaty 25 ýyl) jemleýji gidrogeologik we tehniky-ykdysady görkezijileri boýunça amatly we peýdaly senagat ýerasty suwly meýdana düşünilýär. Suw ýatagynda bir ýa-da birnäçe ulanyş meýdançasy bolup biler.

2. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we gençleriniň görnüşleri

Ýerasty suwlaryň gorlaryna baha berýän hünärmen gidrogeologlar "gor" we "genç" (resurs) adalgalaryna dürli düşüňjeler berýärler. Olardan esasyly "tebigy gençler" we "ulanyş (ekspluatasion) gorlary (gençleri)" düşüňjeleridir.

Suwly gatlakda, toplumda, ulgamda bar bolan grawitasion suwuň göwrümüne (m^3 ýa-da km^3) ýerasty suwuň gory diýilýär.

Dürli iýmitleniş çeşmelerden suwly gorizonta (topluma, ulgama) gelýän suwuň mukdaryna (l/s, $m^3/g-g$, $km^3/ýyl$) ýerasty suwuň genji diýilýär.

Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we gençleriniň toparlanyşyny köp sanly gidrogeologik işlerde berlendir. Biz N.I.Plotnikowyň işinde getirilen synplama (käbir goşmaçalar bilen) seredeliň.

Tebigy şertlerde suwly gatlakdaky (toplumdaky, ulgamdaky) grawitasion suwuň göwrümüne tebigy gor diýilýär. Dyňzow suwly gorizontlarda tebigy gordan başga maýyşgak tebigy gor hem bardyr. Ol gatlak guradylman dyňzowly peseldilende (suw soruşda ýa-da özi akyp çykanda) suwuň we dag jynsyň maýyşgak giňelmegi netijesinde ýüze çykýar.

Tebigy şertlerde dürli iýmitleniş çeşmeleriň hasabyna (ygalyň siňmegi, ýerüsti suwlardan syzmagy, ýokarky we aşaky gatlakalardan, ýanaşyk meýdanlardan akyp gelmegi)

suwly gorizontyň (toplumyň, ulgamyň) üstüni (öwezini) doldurýan suwuň mukdaryna tebigy genç diýilýär.

Tebigy gençler suwly gorizontyň balansynyň girdeji böleginden düzülýär. Olar tebigy şertlerde akymyň harjyny emele getirýärler.

Adamyň inženerçilik işleriniň (ýerasty suwlary emeli toplamak, suwaryş, kanallardan we suw howdanlardan syzyş we ş.m) netijesinde dag jynslarda üýşýän suwuň mukdaryna emeli gor diýilýär.

Adamtarapyn (tehnogen) prosesleriň (kanaldan, howdandan, suwaryş meýdandan, ýörite syzyş howdanlardan we ş.m) netijesinde suwly gorizonta gelýän suwuň harjyna emeli genç diýilýär.

Tebigy şertlerde däl-de, suwly gorizontyň ulanyş prosesinde ýerüsti suwlardan ýa-da howdanlardan hem-de ýanaşyk suwly gorizontlardan akyp gelýän suwuň döremegi we artmagy netijesindeki ýerasty suwuň harjyna alyp boljak genç diýilýär.

Suwulanyşyň ähli hasaplaýyş döwründe bellenen ulanyş tertipde we halk hojalygynda maksadalaýyk ulanyşy kanagatlandyran suwuň hilinde tehniki-ykdysady taýdan ygtybarly suwalgyçlar bilen alyp boljak ýerasty suwuň mukdaryna ulanyş gory (genji) diýilýär. Suwulanyşyň hasaplaýyş döwri 25 ýyl hasaplanýar.

Umumy gidrogeologik düşüňjeleriň nazary öňdengörüşleriň, geologik we gidrogeologik kartalaşdyrma, geofizik, gidrigeohimik, gidrogeologik we suw balans barlaglaryň netijesinde artezian basseýinleriň, gidrogeologik toplumlaryň we etraplaryň çäginde bahalandyrylyp çaklanýan ýerasty suwlara çaklama genç diýilýär. Ol potensial ulanyş mümkinçiligi görkezýär. Çaklama gençler (P kategoriýa) ýerasty suwlaryň gözleg işlerini meýilleşdirmäge we täze ýerasty suw ýataklaryny tapmaga mümkinçilik berýär. Mundan başga-da olar ýerasty suwlaryň toplumlaýyn

ulanyşynyň we goragynyň çyzgytlary düzülende hasaba alynýar.

Ýerasty suwlaryň gorralarynyň we gençleriniň dürli görnüşleriniň arabaglanyşygy aşakdaky formula boýunça berilýär (Bindeman, Yazwin, 1970):

$$Q_u = \alpha_1 \cdot Q_t + \alpha_2 V_t/t + \alpha_3 \cdot Q_e + \alpha_4 V_e/t + Q_a$$

bu ýerde:

Q_u - ulanyş gory;

Q_t we Q_e - tebigy we emeli gençler;

V_t we V_e - tebigy we emeli gorlar;

Q_a - alyp boljak genç;

t-ulanyş döwri;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - tebigy gençleri, tebigy gorlary, emeli gençleri we emeli gorlary ulanyş koeffisiýentleri.

3. Ýerasty suwlaryň gorralarynyň kategoriýalary

Ýerasty suwlaryň ulanyş gorlary öwreniliş derejesine görä barlanan (A_1 B we C_1 kategoriýalar) we deslapky bahalandyrylan (C_2 kategoriýa) gorlara bölünýärler.

A kategoriýaly gorlary ulanyş suwalgyçlaryň hakyky we hasaplaýyş çykymlary we barlag-gazuw desgalarada synag suwsoruşlaryň maglumatlary boýunça hasaplaýarlar (ýönekeý gidrigeologik şertlerde - goşmaça taslanýan desgalaryň synag işleri bilen hasaplaýyş çykymlary boýunça hasaplanýar).

B kategoriýaly gorlary ulanyş we barlag guýularyň hakyky we hasaplaýyş çykymlary, çeşmeleriň çykymlary we goşmaça taslanýan desgalaryň hasaplaýyş çykymlary boýunça kesgitlenýärler.

C_1 kategoriýaly gorlar barlag desgalaryň çäkli mukdarynda geçirilen synaglary, emma ýönekeý

gidrogeologik şertlerde - jikme-jik barlanan ýanaşyk meýdança meňzeş taslanýan guýunyň hasaplaýyş çykymy boýunça bahalandyrylýar.

C₂ kategoriýaly gorlar aýry-aýry barlag desgalaryň synaglarynyň maglumatlary esasynda suwalgyçlaryň hasaplaýyş öndürijiligine görä hasaba alynýar.

Ýerasty suwlaryň ulanyş gorlary halk hojalygyndaky ähmiýetine görä 2 topara balans we balansdan daşary gorlara bölünýärler.

Daşky we geologik gurşawy aýawly ulanmak we gorap saklamak talaplaryny berjaý edip, häzirki zaman tehnikasy we çykaryş tilsimatyny ykdysady taýdan maksadalaýyk ulanyp alyp boljak ulanyş goruna balansly gor diýilýär.

Häzirki döwürde ulanmak ykdysady taýdan bähbitsiz ýa-da tehniki we tilsimat taýdan mümkin däl hasaplaşylýan gorlara balansdan daşary ulanyş gorlary diýilýär. Olar soňra balansly gorlara geçirilip biliner (geçirmeklik esaslandyrylan bolmaly).

Ýerasty suwlaryň ulanyş gorlarynyň ýüze çykarylyşyň ygtybarlygy öwrenilýän ýatagyň gidrogeologik şertleriniň çylşyrymlylygy bilen kesgitlenýär. Ähli süýji we tehniki suw ýataklary üç-ýönekeý, çylşyrymly we örän çylşyrymly gidrogeologik şertli toparlara bölünýärler.

Ýönekeý topara sodalyk bilen ýatýan suwly gorizontly, ýönekeý gidrogeologik we gidrogeohimik şertli, galyňlygy, gurluşy we süzülme häsiýetleri kesgitli ýataklar degişlidir.

Çylşyrymly topara galyňlygy, gurluşy we süzülme häsiýetleri üýtgeýän suwly jynslardan düzülen çylşyrymly gidrogeologik şertli we çylşyrymly gidrohimik ýagdaýly ýataklar degişlidir.

Örän çylşyrymly topara suwly gorizontlaryň galyňlygy, gurluşy we süzülme häsiýetleri örän üýtgewli, gidrogeologik we gidrogeohimik şertleri örän çylşyrymly we başga sebäpli ýataklar degişlidir.

4. Ýerasty suwlaryň ulanyş gorlaryny bahalandyrylyş usullary

Berlen çykymda we kesgitli dowamlylykda suwalgyçlar bilen ýerasty suwlaryny ulanmak mümkinçiligini subut edýän ýollar bilen ulanyş gorlar bahalandyrylýar. Netijede gorrary bahalandyrmak berlen çykymda suwuň derejesiniň peselmesini hasaplamaklykdan ybaratdyr.

Ulanýş gorraryň bahalandyrylyşy gidrodinamik, gidrawlik, balans, matematik modelirlemek we gidrogeologik meňzeşlik usullary bilen amala aşyrylýar.

Gidrodinamik usul bilen gorraryň bahalandyrylyşy matematiki fizikanyň we nazary gidrodinamikanyň deňlemelerinden alnan formulalar bilen hasaplamaga esaslandyr. Bu usul bilen çylşyrymlylygy 1-nji we 2-nji topara degişli ýataklaryň gorrary bahalandyrylýar. Çylşyrymly gidrogeologik şertlerde ygtybarly çaklama üçin gidrodinamiki usuly matematiki modelirleme usuly bilen bilelikde ulanmalydyr.

Gidrawlik usul bilen gorraryň bahalandyrylyşy synag maglumatlaryny ulanmaklyga esaslanandyr. Suwsoruş synaglarda ýa-da suwalgyçlaryň ulanylyşynda alnan empirik maglumatlar boýunça suwalgyjyň hasaplaýyş çykymy ýa-da çaklama suwpeselişi bahalandyrylýar. Bu usulyň artykmaçlygy-guýunyň işleýşine täsir edýän gidrogeologik sebäpleri toplumlaýyn hasaba alynmagydyr.

Bu usul çylşyrymly we örän çylşyrymly gidrogeologik şertli ýataklarda gidrodinamik ýa-da balans usullary bilen bilelikde ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň gorraryny balans usully bilen bahalandyrmak meýdançanyň suw balansyny we ulanyş gorraryň öwezini dolma üpjünçiligini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Bu usul suwsüzdürijiligi ýokary jynsly çakli meýdanly gurluşda (strukturada) hem-de ýerasty suwlaryň gençleri

sebitleýin bahalandyrylanda gidrodinamik ýa-da gidrawlik usullar bilen bilelikde ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň gorralaryny matematik modelirmek usuly bilen bahalandyrmak kysymlaýyn hasaplaýyş çyzgydyna ýerleşmeýän örän çylşyrymly gidrogeologik şertlerde ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň gözleginde we barlagynda bu usul iki ugur boýunça: 1) ýerasty suwlaryň ulanyş gorralaryny bahalandyrmakda; 2) ýataklaryň barlagynda amatly usullary esaslandyrmakda ýa-da gözleg-barlag moderlirmekde beýleki usullar bilen bilelikde ulanylýar.

Gidrogeologik meňzeşlik usuly işläp duran suwalgyçlaryň ulanyş tertibiniň maglumatlaryny oňa meňzeş gidrogeologik şertli barlag meýdançanyň gorralaryna baha bermekde ulanmakdan ybaratdyr. Bu usul bilen ýerasty suwlaryň gorralaryna baha bermekligiň takyklygy pesdir (golaýlaşdyrylandyr), emma çylşyrymly gidrogeologik şertde ýerasty suw ýataklaryň barlaglarynyň depginini çaltlandyrmakda ulanylýar.

5. Gidrogeologik işleriň esasy görnüşleri we möwritleri

Esasy gidrogeologik gözleglere:

- geçen ýyllardaky alnan maglumatlary toplamak, işläp geçmek, rejelemek we ulanmak;
- gidrogeologik sersalyş barlaglary;
- gidrogeologik kartalaşdyрма;
- buraw - gazuw işleri;
- süzülme - synag işleri;
- ýerasty suwlaryň tertibine gözegçilik;
- laborator işler degişlidirler.

Soňky ýyllarda gözleg-barlag usullar toplumyna täze-alslaýyn, izotop, metamik modelirmek we ş.m usullar hem goşuldy.

Geçen ýyllardaky alnan maglumatlary toplamak, işläp geçmek, rejelemek we ulanmak işleri ýerasty suwlary öwrenmekligiň başky möwritlerinde geçirilýär. Esasy üns etrabyň geologik we gidrogeologik şertlerini, işleýän suwalgyçlaryň we aýry-aýry ulanyş guýularyň işleýiş tertibini häsiýetlendirýän maglumatlara gönükdirilýär.

Meýdanyň sersalyş barlaglary meýdançanyň çäklerini bellemek, onuň geomorfologik, geologik we gidrogeologik aýratynlyklaryny deslapky öwrenmek hem-de barlag işleriň dürli görnüşleriniň ýerine ýetirilişiniň tehniki – ykdysady şertlerini ýüze çykarmak üçin geçirilýär.

Gidrogeologik sýomka - gidrogeologik gözlegler toplumynyň maksady meýdanyň gidrogeologik şertlerini öwrenmek we kartalaşdyrmakdyr, ýagny gidrogeologik kesimi, suwly toplumyň we ýerasty suwlaryň dürli kysymalarynyň ýaýraýyş kanunalaýyklyklaryny, olaryň hilini ýüze çykaryp öwrenmekdir we karta geçirmekdir.

Barlag işleri buraw guýularyny burawlamakda we käte ownuk gazuw desgalaryny - barlag çukurlary, ganawlary, sypymalary geçmekden (gazmakdan) ybaratdyr. Gidrogeologik guýulary talap edilýän çuňluga çenli geologik - litologik kesimi öwrenmäge, suwly gorizontyň üçeginiň we dabanyň çuňlugyny, onuň galyňlygyny, suwly jynslaryň düzümini, dyňzowyň derejesini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Süzülme-synag işleriň maksady howaly zolakdaky suwly gatlaklaryň we dag jynslaryň gidrogeologik görkezijilerini öwrenmek üçin guýulardan, barlag çukurlaryndan suwsоруşy we barlag çukurlara, guýulara suw guýmak synaglary amala aşyrmakdyr. Süzülme - synag işleriň esasy görnüşleriniň biri suwsоруşdyr. Olar dürli maksatlar üçin ýerasty suwlaryň gidrogeologik gözleglerinde geçirilýär.

Ýerleri suwarmak we çalykdymak, kanallary we suw howdanlary gurmak üçin gidrogeologik gözleglerde barlag çukurlara we guýulara suw guýmak synaglary geçirilýär.

Gidrotehniki gurluşyk üçin gidrogeologik gözleglerde guýulara dyňzow bilen suw guýmak synaglary geçirilýär.

Ýerasty suwlaryň režimini öwrenmek işleri ýerasty suwlaryň döreyiş şertlerine baha bermek, olaryň tertibini önünden çaklamak, olary ulanmak ýa-da olaryň zyýanly täsirine garşy göreş çäreleri taýýarlamak, gorlaryny bahalandyrmak, olary hapalanmakdan we gorlarynyň kemelmegininden goramak çärelerini özleşdirmek we ş.m soraglary çözmek maksady bilen geçirilýär. Öwrany gözegçilikler ýörite gurnalan gözegçilik nokatlarynda (guýularda, skawizinalarda, çeşmelerde, derýadaky suw ölçeyiş nokatlarda we ş.m) geçirilýär.

Laborator işler teýgumlaryň fiziki hem-de suwatabyn häziýetlerini, ýerasty suwlaryň fiziki häsieýetlerini, himiki we gaz düzümini öwrenmek maksady bilen geçirilýär. Derňewiň dürli görnüşleri üçin teýgumlaryň we suwuň nusgalyklary alynýar. Bu nusgalyklar gidrogeologik kartalaşdyrmada, buraw-gazuw işlerinde, süzülme - synag we öwrany gözegçilik işlerinde alynýar.

Gidrogeologik gözelegleriň maksadyna we çözyän meselelerine laýyklykda işleriň esasy görnüşleriniň üsti geofizik, topografik - geodezik, gidrologik we ş.m işler bilen doldurylýar.

Gidrogeologik gözlegleriň yzygiderligi

Ýerasty suwlaryň gençlerini meýilleşdirip ýüze çykarmak we talabyň maksadyna gabat gelmeýän jikme-jik gidrogeologik işleriň çykdaýjylaryndan gaça durmak maksady bilen häsiýetine görä ýerasty suwlaryň bitewi geologik - barlag prosesi aşakdaky möwritlere bölünýär:

I möwrit - 1 : 200000 masştably gidrogeologik sýomka;

II möwrit - gözlegler ;

III möwrit - deslapky derňew;

IV möwrit - jikme-jik derñew;

V möwrit - ulanyş derñewi.

Düzgüne görä möwritleýin işler adaty yzygiderlikde alnyp barylmalýdyr. Kä ýagdaýlarda belli-belli şertlerde: öwreniliş derejesine, gidrogeologik şertleriň çylşyrymlylygyna we suwa mätäçlige görä geologik - barlag prosesiniň umumy çyzgydyndan käbir möwritler aýrylýar ýa-da beýleki möwritler birleşdirilýär.

Gidrogeologik gözlegleriň her möwritine işleriň dürli görnüşleriniň amatly topluny we geçiriliş usulýeti degişli bolmalýdyr. Öňki möwritiň işleriniň netijeleri indiki möwritiň işleriniň taslamasy düzülende esas bolmalýdyr.

Edebiýat

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (12.06.2009ý.). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Аванесов А.А. Гидродинамические исследования при поисках и разведке месторождений углеводородов (на примере Каракумского гидрогеологического бассейна). Автореф. дис. на соиск. уч. ст. д.г.-м.н. М.: 1990.
11. Арнагельдыев А.Ю Костюковский В.И. Пустыня Каракумы. Природа и человек. М.: Наука, 1985.

12. Бабаев Д., Орлов М. Гидрогеология. А.: Магарыф, 1988.
13. Белоусова А.П. и др. Экологическая гидрогеология. М. Академкнига, 2006.
14. Бондарь Н.Я., Охрименко В.И. Гидрогеологическое и инженерно-геологическое картографирование. М.: Недра, 1987.
15. Боровский Б.В. Дробноход Н.И. Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. Учебник для вузов «Высшая школа» Киев, 1989.
16. Антонов В.В. Поиски и разведка месторождений подземных вод. Учебное пособие. Л. 1985.
17. Антонов В.В. Практикум по оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Л. 1985.
18. Вода питьевая. ГОСТ 2874-82. Изд. стандартов, 1982.
19. Методическое руководство по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения. М. ВСЕГИНГЕО.1979.
17. Методы изучения и оценки ресурсов глубоких подземных вод. М. «Недра». 1986.
18. Ж.С.Камзист, И.В.Коротких, А.Ф. Фролов «Основы гидрогеологии и инженерной геологии» М. «Недра» 1988.

Mazmuny

Sözbaşy	7
Giriş	8
I. Umumy bölüm.....	10
1. "Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlaglary" ylymynyň manysy, mazmuny, çözüň meseleleri we beýleki ylymlar bilen arabaglanyşygy.....	10
2. Ýerasty suwlaryň emele gelişi we synplanşy.....	18
3. Tebigatda suwlaryň aýlanşy.....	27
4. Ýerasty suwlaryň himiki düzümi.....	45
5. Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleri.....	54
6. Agyz-hojalyk suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwuň hiline baha kesmek.....	60
II. Ýerasty suw ojaglary barada maglumat.....	69
1. Ýerasty suwlaryň gorklaryny hasaplamagyň ýörelgeleri.....	69
1. Teýgum suwlary we ýokarky wagytlaýyn suwlar.....	76
2. Arteziýan suwlar.....	86
3. Ýerasty suwlaryň gorklary we olaryň toparlaşdyrylyşy.....	96
4. Ýerasty suwlarynyň dinamikasynyň hereketiniň esaslary.....	103
5. Suwalyjy desgalaryň kysymlary.....	116
6. Ýerasty suwlaryň hiline çaklama bermek üçin geçirilýän gidrogeologiki barlaglar.....	127
7. Peýdaly gazma baýlyk ojaklarynyň suwlanmaklyk şertleri.....	134
III. Ýerasty suwlarynyň deňliginiň we düzgüniniň özara arabaglanyşygy.....	146
1. Ýerasty suwlaryň deňligini öwrenmegiň usullary.....	146
2. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňligini öwrenmegiň usullary.....	156
3. Suwalyjy desgalarda ýerasty suwlarynyň düzgüne gözegçilik.....	163
4. Dürli maksatlar üçin ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy.....	169

5. Meýdan – tejribe gidrogeologik barlaglar.....	181
IV.Girogeologik barlaglar.....	199
1. Gidrogeologik gözleg, barlag işleriniň esasy ýörelgeleri.....	199
2. Ýerasty suwlaryň syzyljylygyny şekillendirmek (modelleşdirmek) usuly.....	209
3. Süýji suwly linzalaryň ulanyş goruna baha bermek üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglar.....	213
4. Ýerasty suwlaryň ätiýaçlyk goruny dolandyrmagyň we ony goramak üçin geçirilýän gidrogeologiki barlag işleri.....	218
5. Ýerasty suwlaryň goruny emeli usulda doldurmagyň gidrogeologiki usullary.....	227
6. Dürli maksatlar bilen geçirilýän guradyş çäreleri.....	237
7. Süýji suw üpjünçilik maksatlary bilen burawlanýan guýylarda synag işleri.....	243
8. Dag jynslaryň jaýryk we gowak boşluklarynyň suwlary, mineral, termal we senagat suwlary.....	246
9. Ýerasty suw ýataklary barada düşünje.....	255
10. Edebiýat.....	265