

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

B.Muhammedowa

**NEBIT-GAZ WE SENAGAT
GIDROGEOLOGIÝASY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

B.Muhammedowa, Nebit-gaz we senagat gidrogeologiýasy.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

Sözbaşy.

Garassyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimiziň gelejegi bolan ýaşlaryň dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli şertler döredilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ýol açdy, Türkmenistan ýurdumyzda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişildi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň „Türkmenistanyň bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda“ 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede bilim almagyna we terbiýelenmegine, giň dünýägaraýyşly, edep-terbiýeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ýetişmeklerine uly ýardam edýär.

Beýik Galkynyşlar zamanasynda ýurdymyzyň ykdysadyýetiniň esasy özeni bolup duran nebit-gaz pudagyny ösdürmek döwlet derejesinde wajyp meseleleriň biridir.

“Nebit-gaz we senagat gidrogeologiýasy” ylmy hökmünde nebit-gaz ýataklary açylyp özleşdirilip başlanandan soň “Gidrogeologiýa” ylmyndan bölünip aýryldy.

Bu ylmyň ösmegine A. A. Karsew, A. A. Wagin, S. W. Matusewiç, W. M. Korsinşteýn, W. N. Subbota, A. Ý. Hojakulyýew, A. W. Bars we ş.m. alymlar uly goşantlaryny goşdylar.

“Nebit-gaz we senagat gidrogeologiýasy” ylmy “Geologiýa”, “Gidrogeologiýa”, “Gidrogeohimiýa”, “Ýerasty suwlaryň dinamikasy”, “Struktura geologiýasy” we ş.m. ylmylar bilen ýakyn arabaglanşykda ösýändir.

Nebit, gaz ojaklarynyň ýerasty suwlary nebit-gaz ýataklarynyň döremeginde, ýygnanmagynda, göçürilmeginde,

üstüniň asylmagynda we dargamagynda üns berlip öwrenilmegi talap edýär. Nebit, gaz ojaklary gözlenende ýerasty suwlaryň himiki düzümini kesgitlep, nebitgazlylygyň nyşanasy hökmünde ulanylýar.

Ondan başga nebitli, gazly ojaklaryň ýerasty suwlary birnäçe senagat ähmiýetli peýdaly komponentleri saklaýanlygy, ol suwlaryň düzüminde bejerji komponentleriň bolmagy lukmançylykda, sypahanalarda ulanmaga, gyzgyn suwlaryň bolmagy ýyladyş ulgamlarynda ulanmaga mümkinçilikler döredýär.

Nebit, gaz ojaklary özleşdirlende ýerasty suwlaryň köp mukdary alynýar. Ol suwlaryň düzüminde senagat ähmiýetli onlarça mikroelementler bardyr. Eger-de mukdary we düzümi kabul edilen kadalara gabat gelýän bolsa, hem-de häzirki zamanyň tehnikalarynyň we tehnologiýalarynyň kömegi bilen alnyp ulanyp bolunjlyk mümkinçilikleri bar bolsa, onda ol suwlary senagat ähmiýetli suwlar hökmünde ulanyp bolýar.

Kitap birnäçe bölümlerden ybarat bolup, birinji bölümde Gidrogeologiýanyň esasy düşünjilerine, ikinji bölümde nebit-gaz ojaklarynyň ýerasty suwlarynyň himiki düzüminiň, fiziki häsiýetleriniň aýratynlyklaryna, ýerasty suwlaryň düzümi dörediji komponentleri, olara mahsus aýratynlyklary, üçünji bölümde nebit-gaz ojaklarynyň döremeginde, göçürilmeginde, dargamagynda ýerasty suwlaryň edýän täsiri barada, şeýle-de nebit-gaz ojaklaryny gözlemekde nyşana hökmünde, peýdaly gazma baýlyklaryň ýataklary özleşdirlende gidrogeohimik kriteriýalara salgylanylýanlygy we ýerasty suwlary hapalaýan çeşmeleri kesgitlemek barada giňişleýin durlup geçilýär.

Kitapda nebit-gaz gözleglerinde, barlaglarynda ulanylýan gidrogeologik synag-barlag işleri, paleogidrogeologik, paleogidrogeodinamik, paleogidrogeohimik barlaglaryň maglumatlarynyň ulanylşy barada maglumat berilýär.

Kitapda nebit-gaz ojaklarynyň peýdaly suw erginleri, olary aýawly ulanmaklyga bagyşlanan meseleleriň üstünde durlup geçilýär.

Kitap geologiýa, gidrogeologiýa ugurlarynda okaýan talyplara niýetlenendir.

Okuw kitaby Täze özgertmeler zamanasynda bilimli hünärmenleri taýýarlamaklyga bildirilýän talaplary göz önünde tutulyp taýýarlanyldy.

Giriş

"Gidrogeologiýa" adalgasyny 1802-nji ýylda Ž.B.Lamark ylma girizýär. Ol bu düşüňjede suwuň täsiri bilen dag jynslaryň dagamasyny we çökündileriň emele gelmesini göz önünde tutýar. XIX asyryň 80-nji ýyllaryndan başlap "Gidrogeologiýa" ýerasty suwlar baradaky ylym diýlip düşüňip başlaýarlar, ýöne ön gidrogeologiýa geologiýanyň bir şahasy hökmünde seredilipdir. Halk hojalygynda ýerasty suwlaryň giňden ulanylmagy gidrogeologiýanyň özbaşdak ylymlar toplumyna öwürilmegine getirýär.

"Gidrogeologiýa" düşüňjesine köp alymlar has giň many berýärler, oňa ýerasty gidrosfera baradaky ylymdyr diýip düşüňýärler.

Geologiýa barlag işlerini toplumlaýyn geçirmek maksatly nebit-gaz gözleglerinde gidrogeologik barlaglar soňky ýyllar has hem öndürjilikli netijelerini berýär.

Nebit-gaz gözlegleriniň ähli tapgyrlarynda: sersalyş barlaglaryndan başlap, ulanyş guýylary burawlanýananda hem gidrogeologik barlaglary geçirmeli we gidrogeologik maglumatlary almalydyr.

Nebit-gaz gözleglerini toplumlaýyn geçirilmegi bir tarapdan täze-täze önümlü guýylaryň açylmagyna ýardam berse, beýleki bir tarapdan nebit-gaz gözleg, barlag, ulanyş maksatly guýylar burawlananda we ýerasty suwlaryň tebigy goruna ynsan täsiri ýetirlipe, köp mukdardaky suwuň çykarylmagyna, gidrosferanyň tebigy deňagramlylygynyň bozulmagyna getirýär.

Şol sebäpden hem eger, suwlaryň düzümi, hili, mukdary talap edilýän kadalara gabat gelen ýagdaýynda ýerasty suwlary toplumlaýyn ulanmak mümkinçiligi ýokarydyr.

Nebit-gaz gözleglerinde gatlak suwlarynyň himiki, gaz we organik düzümlerini öwrenmeklik XIX asyryň ahýrlarynda XX asyryň başlarynda (A.Potylisin, K.W.Abramowa,

D.W.Golubýatnikow, Ž.Rodžers we ş.m.) onlarça barlagçylar tarapyndan başy başlandy.

Nebit-gaz ýataklarynyň suwlaryny öwrenmekligiň geohimik usulyň esasy W.I.Wernadskiý (1933-1936 ýý.) esaslandyrdy. Ondan soňra (1935-1948 ýý.) W.A.Sulin nebit-gaz ojaklaryna utgaşýan suwlar barada köp barlaglar geçirip bu ylmyň öňe gitmegine ýardam berdi. W.A.Sulin 1932-nji ýyldan başlap ilkinji gezek Moskwanyň I.M.Gubkin adyndaky nebit-gaz institutynda: „SSSR-iň nebitli ojaklarynyň suwlary“ dersinden umumy sapaklar geçip başlaýar.

1956-1970 ýyllar nebit-gaz gözleg gidrogeologiýasynyň pajarlap ösen döwürleridir.

Bu ylmy ugra degişli birnäçe sebitleýin möçberde öwrenilen nebit-gaz ýataklarynyň nebit-gazlylygynyň nyşany hökmünde öwrenilýän ýerasty suwlaryň himiki düzümi barada geçirilen barlaglaryň netijeleriniň monografiýalary çykarylýar. Olardan has ähmiýetlileri: Kaspiýýaka çöketligiň nebit ojaklary baradaky W.N.Korsinşteýniň (1962-1967 ýý), Ý.A.Hojakulyýewiň (1966), W.W.Kologiýanyň (1969 ý) Garagum basseýininiň suwlary baradaky işleridir.

Soňky ýyllarda gidrogeologiýanyň bir şahasy – paleogidrogeologiýa ylmynyň, ýagny nebitli-gazly ojaklar gözlenende ojaklaryň geçmiş taryhynyň gidrogeologik şertlerini öwrenip, nebitiň, gazyň emele gelmegine şertiň bolanlygyny paleogidrogeologik barlaglaryň kömegi bilen dikeldýän ylm öz başlangyjyny aldy. Bu ylm ugrunyň ösmegine: A.M.Owçinnikow, A.A.Karsew, Ý.A.Hojakulyýew, A.M.Nikonow, S.B.Wagin, G.B.Bogomolow, Ý.A.Baskow we ş.m. barlagçylar öz mynasyp goşantlaryny goşdular.

Ý.A.Hojakulyýewiň, M.I.Subbotanyň, O.P.Abramowanyň Garagum gidrogeologik basseýiniň gatlak suwlarynyň düzüminde erän organik maddalaryň nebit-gazlylygyň nyşanasy hökmünde geçiren barlaglary, türkmen nebit-gaz gidrogeologiýasynyň ösmegine uly ýardam berdi.

1978-nji ýyllarda türkmenistanly nebit-gaz gidrogeologiýasyny ösdüriji barlagçylar M.I.Subbota, A.A.Awanesow, Ý.A.Hojakulyýew, W.F.Kleýmenow, A.M.Baýramow tarapyndan nebit-gaz gözleglerinde lokal strukturalary öwrenmegiň gidrogeologik usullarynyň toplumy düzüldi.

Häzirki wagtda nebit-gaz gözleglerinde gidrogeologik barlaglary geçirmek, sebitleýin nebit-gazly ojaklary gözlemäge we özleşdirmäge giň ýol açýar.

Ýerasty suwlary özboluşly peýdaly baýlykdyr. Ýurdumyzda halk hojalygyň güýçli depginde ösmegi ähli suw gençlerini, şol sanda ýerasty suwlaryny hem bähbitli we aýawly ulanmagyň, olary hapalanmakdan goramagy talap edýär.

Dürli gidrogeologik işler geçirilende, ýerasty suwlar halk hojalygynda ulanylanda we olara garşy dürli çäreler geçirilende ýerasty suwlaryň goragynyň, olaryň aýawly ulanylyşynyň, hapalanmakdan we gorlarynyň kemelmeginden goramagyň soraglaryna wajyp orun berilýär.

Nebit-gaz gidrogeologiýasy nebit, gaz ýataklary gözlenende suw erginleriniň himiki düzümi gidrogeologiki nyşana hökmünde, ýatagyň emele gelmeginde suw erginleri toplaýjy, hereket etdiriji gurşaw we onuň dargamagynda äkidiji hökmünde öwrenilýär. Nebit-gaz gidrogeologiýasy ylym hökmünde nebit-gaz ýataklarynyň mineral, termal we seanagat suwlarynyň gidrogeologiýasy nebitli, gazly ojaklar özleşdirilip başlanan soň başlandy. Nebit, gaz ýataklarynyň suw erginleri – nebit, gaz ýataklarynyň döremeginde, üstüniň açylmagynda, ýygnanmasynda, dargamasynda iň esasy üns berilmeli zatlaryň biri bolup durýar.

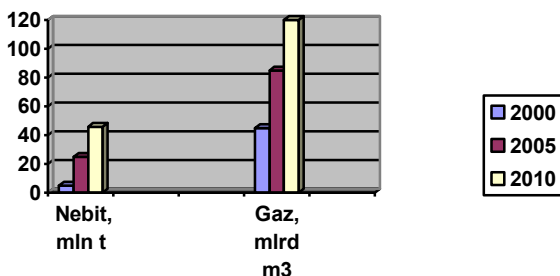
Nebit-gaz Türkmenistanyň ykdysadyýetiniň möhüm pudagy bolup durýar we ol toplum ýokary depginler bilen ösdürilýär. Jemi içerki önümi emele getirmekte bu pudagyň orny uludyr. Uglewodorod çig malynyň çykarylyşynyň we

gaýtadan işlenilişiniň çalt depginde ösmegi ykdysadyýetiň beýleki pudaklarynyň hem üstünlikli ösmegine ýardam edýär.

2001-2010 ýyllarda nebit-gaz toplumyna ähli düýpli maýa goýumlaryň 22% golaýy goýuldy. Ol maýa goýumlary esasan nebit we gazyň gözlegine, çykarylyşyna we ugradylyşyna gönükdirilýär. Täze kuwwatlyklar döredilip, hereket edýän kärhanalar gaýtadan enjamlaşdyrylýar we kämilleşdirilýär. Nebit-gaz infrastrukturasyny ösdürmek nebit we gaz kânlerinde olaryň çykarylyşyny artdyrmak, nebit we gaz ýataklaryny özleşdirmek boýunça işleri giňeltmek möhüm ähmiýete eýedir.

1-nji surat

Nebit we gaz çykarylyşynyň ösüşi



«Uglewodorod serişdeleri hakyndaky» Türkmenistanyň Kanuny nebit-gaz pudagyny ösdürmekde höweslendiriji orny eýeledi. Bu Kanun milli nebit-gaz senagatynyň bazar gatnaşyklaryna, halkara ölçegleriniň hyzmatdaşlygyna geçmegine esas dörettdi. Daşary ýurtly maýadarlaryň uglewodorod serişdeleriň geologiýa gözleg ulgamynda çäýe ylmy usullaryň ornaşdyrylmagynda uly orny bardyr. Nebit-gaz pudagyny ösdürmekde daşary ýurt nebit-gaz kompaniýalaryny çekmek baş syýasat bolup galýar. Daşary ýurtly kompaniýalar

bilen tender esasynda şertnama baglaşmak ýa-da uglewodorod çig malynyň gözleglerini geçirmek we olaryň ýataklaryny bile özleşdirmek barada göni gepleşikler alyp barmak ýörelgesi dowam etdirilýär.

Gazyň eksport edilmeginiň täze gaz geçiriji ulgamlarynyň gurluşygy gazyň eksportynyň ugruny üýtgetmäge mümkinçilik berýär. Türkmenistanyň çäginde «Monument», «Dragon Oýl» we «Barren Resorsiz Petroleum Limited» (Angliýa), «Petronas Çarigali» (Malaýziýa), «Eksom Mobil» we «Western Jeko» (ABŞ) we beýleki daşary ýurt kompaniýalary üstünlikli işleýär. Nebiti gaýtadan işleýän pudakda nebit önümleriniň hilini ýokarlandyrmak, olaryň çykarylyşynyň sanawyny giňeltmek, nebiti işläp taýýarlamagyň çuňlugyny artdyrmak maksady bilen Türkmenbaşynyň nebiti gaýtadan işleýän zawodlar toplumyny täzeden enjamlaşdyrmak boýunça örän uly taslama durmuşa geçirildi, bu taslamanyň bahasy ABŞ-nyň 1,5 mlrd. dollaryndan hem gowrakdyr. Uglewodorod çig mallarynyň senagat ätiýaçlyklaryny ösdürmek, Hazar ýalpakygynda, şeýle hem gury ýerdäki meýdançalarynda çuň gözleg – agtaryş işlerini ymykly ýaýbaňladymagyň hasabyna durmuşa geçirmek belenilýär. 2005-nji ýylda gaz çykarmagyň möçberi 85 mlrd. m³ bolanlygyndan, 2010-njy ýylda bolsa 120 mlrd. m³ barabar bolar diýip çaklanylýar. Transhazar turba geçirijisi Türkmenistan-Eýran, Türkiýe-Ýewropa, Türkmenistan-Owganystan-Päkistan, Türkmenistan-Hytaý turbageçirijileriň durmuşa geçirilmegi Türkmenistanyň Demirgazyk-Günorta, Gündogar-Günbatar ugurlarda uglewodorod çig malyny çykaryan we tranzit edýän esasy ýurt bolmagyna mümkinçilik döredýär. Ykdysadyýetiň içerki talaplaryny kanagatlandyrmak maksady bilen ýakyn ýyllarda gazy täzeden işläp, polietilen we kükürt öndürýän ýokary düşewüntli kärhanalary gurmak boýunça taslamalar durmuşa geçirilýär. Türkmenbaşynyň we Seýdiniň nebiti gaýtadan işleýän zawodlar toplumynda uly möçberde geçirilýän täzeleýiş işleriniň tamamlanmagy nebiti

gaýtadan işleýän zawodyň süňňüniň täzelenmegi ýylda 15 mln. tonna nebiti gaýtadan işlemäge mümkinçilik berdi. Şol bir wagtyň özünde-de nebit önümleriniň hili ymykly gowuldy we olaryň görnüşleri köpelip, pudagyň eksport mümkinçilik artdyrdy.

I. Umumy bölüm.

Nebit gaz ýataklarynyň suw erginleri-nebit gazlylygynyň nyşanasydyr.

1. Nebit-gaz ojaklarynyň litosfera suw erginlerini öwrenmegiň ähmiýeti.

Litosferadaky suw erginleri dürli ugurlar boýunça öwrenilýär, ýöne şolaryň ikisi iň maksadalaýyk hasaplanýar:

1-nji ugur- litosfera suw erginleriniň hereketini öwrenmeklik geologik-geohimik hadysalar bilen baglanyşdyrylýar, ol hadysa bolsa peýdaly magdan ýataklarynyň döremegi we ýataklaryň bozulmasy bilen baglanyşykly bolup geçýär.

2-nji ugur – paleogidrogeologik derňew, ýagny uzak geçmiş döwürlerdäki sebidin gidrogeologik şertlerini öwrenmek, gaýtadan dikeltmek bilen ýer gabygynyň jümmüşinde peýdaly gazma baýlyklaryň ýataklarynyň üstüni açmak bilen meşgullanýar.

Nebit, gaz ýataklaryň ýerleşýän ýerleri geologiki gurşawyň bir bölegi, oňa ýataklar özleşdirilende tehnogen täsir edilýär, şol täsiri az mukdarda ýetirmek maksady bilen nebit, gaz ýataklary özleşdirilende, nebit gaz bilen peýdaly litosfera suw erginlerini mukdary, komponent düzümi boýunça senagat ähmiýetli hasap edilende bilelikde özleşdirmek maksada laýyk hasaplanýar. (mes. suw ergininiň düzüminde I, Br, B bar bolsa senagatda çig mal hökmünde ulanyp bolýar).

Halk hojalygynda süýji suwlaram, duzly suwlaram ulanylýar. Süýji suwlar ilaty suw bilen üpjün etmekde agyz suwy hökmünde ulanylýar. Duzly ýerasty suwlaryň adam bedenine ýaramly täsir edýänleri kesel bejerişde ulanylýar we ol suwlara şypa ýa-da derman suwlary diýilýär. Käbir ýerasty suwlaryň düzüminde peýdaly elementler ýa-da birleşmeler bar (ýod, brom, bor, nahar duzy we ş.m). Eger-de olaryň mukdary

ýeterlik we häzirki zaman tehnologiýalary bilen düşewüntli alyp bolýan bolsa, onda olar alnyp halk hojalygynda ulanylýar we olara senagat suwlary diýilýär. Ýeriň uly çuňluklarynda gyzgyn suwlaryň uly gorylary toplanandyr. Termal suwlar arzan elektrik energiýasyny almakda, şäherleriň ýylylyk üpjünçiliginde, ýyladyşhana hojalyklary döretmekde ulanyp bolýar.

2. Nebit-gaz senagat gidrogeologiýasynyň ugurdaş ylymlar bilen arabaglanyşygy.

Peýdaly baýlyk ýataklaryň gidrogeologiýasy- ýataklaryň gidrogeologik şertlerini olaryň gözleg, barlag, geologik-senagat taýdan bahalamak we ulanyş meseleleriň çözgüdinde ulanmaklygy öwrenmek bilen meşgullanýar. Ol iki ugra bölünýär:

- 1) Gaty peýdaly baýlyk ýataklaryň gidrogeologiýasy.
- 2) Nebit-gazly ýataklaryň gidrogeologiýasy.

Nebit-gaz senagat gidrogeologiýasy gidrogeologiýanyň bir şahasy bolmak bilen, geologiýa ylmynyň çylşyrymly pudagydyr. „Nebit-gaz we senagat gidrogeologiýasy“ geologiýa ugra degişli ylymlar bilen ýakyn baglanyşkdadyr. Olara:

1) Umumy gidrogeologiýa; 2) Ýerasty suwlaryň dinamikasy; 3)Gidrogeohimiýa; 4) Gidrogeotermiýa; 5) Şypa (derman), senagat we gyzgyn (termal) suwlary öwreniş; 6) Peýdaly baýlyk ýataklaryň gidrogeologiýasy; 7)Radiogidrogeologiýa; 8) Gidrogeologik modelirleme; 9) Paleogidrogeologiýa; degişlidir.

Umumy gidrogeologiýa - ýerasty suwlaryň döreýşini, olaryň synplanyşyny, fiziki häsiýetlerini we himiki düzümini, gurşap alýan dag jynslary we ýerüsti suwlary bilen baglanyşygyny, dikligine we keselegine ýaýraýşyny gidrogeologik gözlegleriň umumy soraglaryny, gidrogeologik kartalaryň düzülişini we ş.m. öwrenýär.

Ýerasty suwlaryň dinamikasy - ýerasty suwlaryň ýeriň gaty gabygyndaky dag jynslarynda hereket kanunalaýyklyklarynyň tebigy we emeli sebäplerini we bu hereketi adamzada peýdaly ugra gönükdirmegiň usulýetini öwrenýär.

Gidrogeohimiýa-ýerasty suwlaryň himiki düzümini, ýeriň gaty gabygynda bolup geçýän himiki, fiziki we biologiki prosesleriň netijesinde onuň wagt dowamynda we giňişlikde üýtgemegini öwrenýär.

Gidrogeotermiýa-ýerasty suwlaryň ýylylyk meýdanynyň barlaglary we gidrogeologik meseleleri çözmekde geotermik usullaryň ulanylyşy bilen meşgullanýar.

Şypa (derman), senagat we gyzgyn (termal) suwlary öwreniş-bu ýataklaryň döreýiş, suwlaryň düzümi, olaryň emele geliş soraglary we ýataklary ulanmak üçin olary geologik - senagat taýdan bahalamak bilen meşgullanýar.

Radiogidrogeologiýa-ýerasty suwlarda radioaktiv elementleriň döreýiş, ýaýraýş we ýerini üýtgediş kanunalyklyklaryny öwrenmek bilen meşgullanýar.

Gidrogeologik modelirleme - dürli gidrogeologik meselelerini çözmek maksady bilen ýerasty suwlaryň süzülme proseslerini emeli usul bilen dürli modelleride dikeltmekdir. Iň ýaýrany elektrik modelidir, modelleriň beýleki görnüşleri (gidrawlik, magnit, membrana, optiki, pneumatik) seýrek ulanylýar.

Paleogidrogeologiýa (taryhy gidrogeologiýa)-dürli düzümlü ýerasty suwlaryň döreýiş kanunalaýyklyklaryny bilmek maksady bilen ýeriň gaty gabygyndaky suwdyňzowly ulgamlaryň ösüş taryhyny we dürli peýdaly baýlyk ýataklaryň döremeginde we dagamagynda ýerasty suwlaryň geologik ornuny öwrenýän gidrogeologiýanyň pudagydyr.

3. Hidrogeologiýanyň çözüň amaly meseleleri.

Häzirki zaman hidrogeologik gözlegleriniň esasy çözüň meselesi hidrogeologik prosesleri seljermekdir. Olaryň arasynda has wajyplary aşakdakylardyr:

a) Ýerasty suwlaryň hereketi (süzülme, siňme, çyg göçürme).

b) Ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň döreýşi (fiziki-himiki prosesleriň hasabyna döreýänler).

ç) Ýerasty suwlarda ýylylyk akymalaryň hereketi (ýylylyk göçürme we

ýylylyk çalşygy arkaly amala aşýar).

Gidrogeologik prosesleri seljermekde takyk ylmylaryň (fizika, himiýa, matematika, gidrawlika we ş.m) usullary tebigy dersleriň toplумы (geologiýa, meteorologiýa, gidrologiýa we ş.m) bilen utgaşdyryp ulanylýar.

Gidrogeologiýa ýurduň mineral-çig mal bazasyny giňeltmekde uly amaly ähmiýetli hem-de halk hojalygynyň köp sanly amaly soraglaryny (gurluşygyň dürli görnüşleri, suw hojalygyny amatly alyp barmak, senagat we oba hojalyk önümçiligi we ş.m) çözmekde Ýer baradaky ylmylaryň öňdebaryjylarynyň biridir. Hidrogeologiýanyň çözüň amaly meseleleri aşakdakylardyr:

1) Agyz suw çeşmelerini gözläp tapmak we suw üpjünçiligi;

2) Suwarymly ekerançylyk ýerleri we batgalaşan ýerleri abatlamak;

3) Gidrotehnik desgalar üçin hidrogeologik derňewler;

4) Şypa (derman) suw ýataklaryň gözlegi;

5) Senagat suw ýataklaryň gözlegi, derňewi we bahalandyrylyşy;

6) Gyzgyn (termal) suwlaryň gözlegi;

7) Dag - gazuw işleriň amaly meselelerini çözmek (ýerasty känlere we karýerlere akyp geljek suwuň mukdaryny kesgitlemek), göreş çäreleriniň täze usullaryny ornaşdyrmak;

8) Peýdaly gazma baýlyklaryň gözleglerinde gidrohimik usullary giňden ulanmak;

9) Atom çig maly üçin radiogidrogeologik gözlegleri amala aşyrmak.

10) Nebit-gaz ojaklary gözlenende paleogidrogeologik şertleri dikeldip, ojagyň nebit-gazlylygyna baha bermek.

Suw erginleri esasy agram geçirijilerdir, ýagny gymmatly komponentleriň akkumulýasiýasy, toplanmagy üçin gurşaw bolup hyzmat edýär, şol bir wagtyň özünde nebitiň-gazyň göçürilmeginde we ýatagyň dargamagynda hem uly orny bar, emma ol peýdaly magdan emele getiriji komponentleri başga ýerlere göçürüp täzeden çökdürmegi hem mümkindir. Ondan başga suw erginleri litosferada metasomatoz (maddalaryň himiki täsirlerden üýtgemesi) funksiýasyny hem ýerine ýetirýär. Metasomatoz netijesinde ýataklaryň strukturasy bozulýar we täze ýataklaryň emele gelmesi bolýar. (mes. nebitden gaty bitumlar emele gelýär).

Nebit, gaz ýataklarynyň suw erginleri – nebit, gaz ýataklarynyň döremeginde, üstüniň açylmagynda, ýygnanmasynda, dargamasynda in esasy üns berilmeli zatlaryň biri bolup durýar. Nebit-gaz gidrogeologiýasy nebit, gaz ýataklary gözlenende suw erginleriniň himiki düzümi gidrogeologik nyşana hökmünde, ýatagyň emele gelmeginde suw erginleri toplaýjy, hereket etdiriji gurşaw we onuň dargamagynda äkidiji hökmünde öwrenýär. Nebit-gaz ojaklarynyň suwlary nebiti, gazy alyp çykarlanda gatlakda gidrodinamik basyşy döretmeklige gatnaşýar.

4. Nebit-gaz ojaklaryň ýerasty suwlaryň halk hojalygynda ulanylyşy.

Nebit-gaz ojaklary özleşdirlende köp mukdarda ugurdaş suwlar hem çykarylýar. Ol suwlar peýdaly komponentleri düzüminde saklaýarlar, şol sebäpden hem olaryň düzümini kesgitläp, mukdary boýunça kanagatlandyrsa, alyp halk hojalygynyň dürli pudaklarynda maksada laýyk ulanyp bolýar.

Ýerasty suwlara – gazma baýlyklaryň çeşmesi hökmünde-de seredilýär. Düzüminde peýdaly komponentlerin senagat ähmiýetli mukdary bolan we takyk geologik şertlede emele gelen, ykdysady taýdan almaga we senagata ulanmaga laýyk gelýän suwlary senagatda çig mal serişdesi hökmünde giňden ulanylýar. Gidrotermal çig mallary hökmünde dünýäniň köp ýurtlarynda: meselem, nahar duzy, ýod, brom, kaliý, magniý, litiý, rubidiý, bor, germaniý, kükürt ýaly elementler suwda eretmek arkaly gidrotermal usulynda alynýar we elektrotehnikada, lukmançylykda, durmuşyň hajatlarda ulanylýar.

Nebit-gaz ojaklary özleşdirlende çykarylýan dürli görnüşli suwlar hem bardyr. Ol suwlary senagatda, suw üpjünçiliginde, ýylylyk üpjünçiliginde we ş.m. giňden ulanylýar. Olardan esasylary: derman-mineral suwlary - düzüminde ýokary mukdarda dürli mineral, organik birleşmeleri we gazlary ýa-da haýsy hem bolsa aýratyn fizik häsiýetleri (radioaktiwlik, ýokary temperatura we s.m.) bolanlygy sebäpli adam bedenine ýaramly bejeriji hökmünde täsir edýän suwlardyr.

Bejergide mahsus himiki, ion düzümlü, umumy minerallaşmaly, gaz, mikrokomponent düzümlü we temperaturaly suwlar ulanylýar. Ondan başga ýerasty suwlary derman, bejeriji häsiýetleriniň barlygy üçin «Saglygy goraýyş we Derman senagaty ministrligi» tarapyndan edilýän talaplara gabat gelýän bolsa, onda bejeriji suwlary şypahanalarda kesel bejermek maksatlary bilen ulanylýar. Ýerasty suwlary içimlik

agyz suwy hökmünde ulanylanda TDS 2874-82 edýän kadalaryň talaplaryna gabat gelmelidir.

Termal (gyzgyn) suwlar diýip – Ýer gabygynyň ýokarky böleginde emele gelen ojaklarynda temperaturasy 35 °C ýokary suwlara düşünilýär. Bu suwlar Ýeriň içki gyzgynlygy bilen gyzdyrlan ýerasty suwlarydyr. Ýatys şertleri boýunça termal suwlar: platforma we epinli sebitleriň termal suwlary görnüşinde bölünýär. Temperaturasy, agregat ýagdaýlaryna görä, gyzgyn suwlar:

1. Hususy termal suwlar, temperaturasy ýer üstüne çykanda 100 °C çenli;

2. Aşa gyzgyn (bug suw garyndy, gury bug) 100 °C ýokary suwlara bölünýär.

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

Aşa gyzgyn suwlar tebigy ýylylyk görerijiler hökmünde ulanylýar.

Termal suwlar köplenç ýokary derejede minerallaşan, adatdan daşary möçberde düzüminde peýdaly komponentleri saklaýar we bejeriji, senagat ähmiýetli birleşmeleri özünde jemleýär. Ondan başga ýylylyk üpjünçilik we energetika ulgamlarynda, himiki elementleri almaklykda ulanylyar.

Häzirki döwürde her ýyl takmynan 5.5 mln nebit, 85 mlrd m³ gaz, 650 000 t nahar duzy, 350 000 t kükürt, 552 t iod, 721 t brom, 259 000 t sulfat, 105 000 t bişofit alynýar.

Ýeriň gidrosferasynyň gurluşy.

1. Ýerasty suwlaryň döreýiş taryhyndan maglumatlar.

Gidrosferanyň döremegi we ösmegi Ýeriň geologik taryhy bilen baglydyr. Ýerasty gidrosferanyň döreýiş gidrogeologiýanyň çylşyrymly we ýeterlik öwrenilmedik meseleleriniň biridir. Häzirki döwürde alymlaryň köpüsi atmosferanyň we gidrosferanyň döreýiş 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 bolupdyr. Ýeriň jisimleri gyzdyrylmagyň 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 wagtdaky ähli suwlary ýuwenil şejerelidir. Ýeriň ösüşiniň irki döwründe gidrosfera mukdar hem-de hil tarapyň çylşyrymly ewolýusiýa (öwrülşiğe) sezewar bolýar. Mümkün, irki paleozoýdan bäri Dünýä ummany düzümini düýpli üýtgetmän saklanyp gelýändir.

Gidrosfera döränden 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, şorumtyk 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 artezion basseýinleriň çökündi jynslarynda ýaýrandyr we geologik möçberlikli wagtda suw aýlanyşygyna gatnaşýarlar. Olaryň ilkibaşdaky düzümi orun üýtgame, metomorfizasiýalaşmak 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.

Paleogidrogeologiýada 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 suwlarynyň synplanşy.

Umumy kabul edilen ýeke-täk toparlama 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 ýatysy şertleri, gidrawliki häsiýetleri, dag jynslaryň litologik düzümi, olaryň ýaşı, häsiýetleri, himiki düzümi boýunça toparlaşdyryp bolýar.

Ýerasty suwlary ýerleşýän dag jynslarynyň häsiýetine, ýatysy şertlerine görä: 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 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) 1g/l çenli - süýji;

2) 1-10g/l - duzlurak;

3) 10-50g/l - duzly;

4) 50 g/l-den ýokary - şerebe görnüşlere bölünýär.

Ulanlyşyna, gaz düzümine görä: kömürturşyly, kükürt wodorodly, radonly suwlar, senagatda ulanyp bolunjylygyna

görä: ýodly, brom-ýodly, bromly we ş.m. suwlar tapawutlandyrylýar.

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 metr 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-natriýli, temperaturasy 60-80 °S 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 çykyrlar ýa-da guýylaryň kömegi bilen açylýar. Türkmenistanda şypa suwlaryň baý gurlary bar (Arçman, Berzeňni, Ýyly suw, Garaçagyl, Köýtendag we ş.m.).

Termal suwlaryň temperaturasy 37°C ýokarydyr. Olaryň çuňlugy geologik struktura gurluşyna baglylykda dürli-dürlidir. Bu suwlar uly bolmadyk şäherçeleriň, oba hojalyk

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

3. Ýerasty suwlaryň görnüşleri.

Geologik kartalaşdyrma, buraw - gazuw işleri geçirilende daşygan (esasan hem kristallaşan we dönen) jynslaryň jaýryklaşanlaryna duş gelinýär. Jaýryklar tektonik prosesleriň, weýranlaşmagyň, aşgarlaşmagyň, eremegiň we başga sebäpleriň netijesinde emele geýärler. Dag jynslarynda jaýryklaryň ýaýraýşy dürli-dürlidir. Bir ýerde daşygan jynslaryň toplумы bildirmeyän kanunalaýykly jaýryklar bilen bölünen bolsa, beýleki ýerde jaýryklaryň köpüsi bir ugra ugrukdyrylandyr.

Tektoniki jaýrykly zolaklar esasan epinli welaýatlarda, antiklinal epinli gatlaklarda duşýarlar.

Dag jynslarda weýranlaşma bilen bagly jaýryklar esasan temperaturanyň, hereket edýän suwuň himiki we mehaniki täsirinden döreýärler. Temperaturanyň täsiri 20-30m çuňluga çenli ýaýraýar. Şol sebäpli weýranlaşma jaýryklary çuňluk artdygyça azalýarlar we 30-50m-den aşakda olar duşmaýarlar.

Jaýryklar açyk we ýapyk (çägeli-toýunly material ýa-da mineral emelegelmeler-kwars, kalsit we ş.m. bilen doldurylan) görnüşli bolýalar. Kert gişlerdäki jaýryklar köplenç - açyk bolýarlar. Jaýryklaryň häsiýetleri, ölçegleri dag jynslaryň düzümine we berkligine baglydyr.

Aşgarlaşma we ereme jaýryklary hekli, duzly we şuňa meňzeş jynslara mahsusdyr. Bu agzalanlardan başga-da litogenetik jaýryklar hem duşýarlar. Olaryň döreýşi dag jynslaryň emele gelişi bilen bagly bolup, gatlak boýunça ähli ýerde ýaýraýarlar, emma ölçegleriniň we agzynyň açyklygynyň pesligi bilen tapawutlanýarlar.

Dag jynslardaky jaýryklaryň köpdürlüligi ýerasty suwlaryň täsirinden nebit-gaz ojaklarynyň ýygnanmagyna, döremegine şert döredýär, ikinji bir tarapdan üýşmeginiň (toplanmagynyň), ýaýramagynyň we hereketiniň çylşyrymly şertlerini döredýär.

Jaýrykdaky suwlary öwrenmeklik dag jynslaryň jaýryklygyny, ýagny jaýryklaryň görkezijilerini: olaryň giňişlikdäki ugruny, agzynyň açyklygyny, jaýryklyk koeffisiýentini öwrenmekden başlanýar. Jaýrygyň iki diwarynyň orta aralygyna onuň agzynyň açyklygy (S) diýilýär. Bu görkezijä görä jynslardaky jaýryklar makrojaýryklara ($S \geq 0.1\text{mm}$) we mikrojaýryklara ($S < 0.1\text{mm}$) bölünýärler. Olar jynslaryň suwgeçirijilik ukybyny häsiýetlendirýär.

Litogenetik we ekzogen jaýrykly dag jynslarda üçekde suwabent gatlagyň barlygyna-ýoklugyna görä artezian ýa-da teýgum suwlary ýerleşýärler.

Iri tektonik bozulmalardaky ýerasty suwlary jaýryk - damar ýa-da damar suwlary diýlip atlandyrylýar. Olar birnäçe kilometre uzalyp gidýän akymlary emele getirýärler. Olar köplenç dyňzowly, uly çuňluk suwçalşykly, himiki, gaz düzümi, temperaturasy boýunça ýeriň ýüzünde ýokary çykymly toparlaýyn çeşmeleri emele getirýärler. Meselem, Köpetdagda bozulmalaryň termal zolagynda çeşmeleriň jemlenen çykymy 450 l/s ýetýär.

Bozulmalar zolagy bilen ýanaşyk jaýrykly jynslaryň bölegi ygallar, ýerüsti suwlar ýa-da golaýdaky suwly gorizontlar bilen iýmitlenýän çylşyrymly kysymly gaby (rezerwuary) emele getirýär. Bu zolakdaky suwlaryň hereketi turbulent häsiýetlidir. Bu akymlarda çuňluga görä suwlaryň duzlulygy we temperaturasy artýar. Tektonik taýdan aktiw epinli daglyk welaýatlarda (Kawkaz, Pamir, Köpetdag, Kamçatka we başgalar) himiki düzümi we temperaturasy boýunça dürli jaýryk-damar derman (mineral) suwlar duşýarlar, şonuň üçin bu ýerlerde adamlaryň saglygyny dikelder ýaly şypahanalary gurýarlar.

Hek daşlaryň, hek-gumdaşlaryň, dolomitleriň, zylçalaryň, angidridleriň we başga-da gowaklanýan jynslaryň aşgarlaşmagy we eremeği netijesinde döreýän suwlara gowak (karst) ýa-da gowak-jaýryk suwlary diýilýär. Gowak emele gelme prosesine dag jynslaryň düzümi, ýatýş şertleri, olaryň öýjükliligi we gowalçaklylygy, etrabyň relýefi we klimaty, ýerüsti we ýerasty suwlar hem-de başga sebäpler täsir edýärler. Ýerasty gowaklaryň (ötükler, boşluklar, köwekler) döremegi durnuksyz tertipli ($Q = 1 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$). Peýdaly gazma baýlyklar özleşdirilende dag känlerine akyp gelýän gowak suwlarynyň mukdary $10000 \text{ m}^3/\text{sag}$ ýetýär.

Gowak suwlaryň hereketiniň we tertibiniň häsiýetine görä D.S.Sokolow (1962) dag jynslaryň toplumynda 4 zolagy ýüze çykaryýar.

1) howaly zolak - bu ýerde suwuň hereketi jaýryklar boýunça dikligine ýokardan aşak (syzma);

2) ýerasty suwlaryň derejesiniň pasyllaýyn üýtgeýän zolagy - bu ýerde suwuň hereketi dereje ýokary galanda - keseligine, pese düşende bolsa, dikligine aşak;

3) suwdan doýgun zolak - bu ýerde suwuň hereketi derýa jülgesine tarap ugrukdyrylandyr;

4) çuň hereketli zolak - bu ýerde suwuň hereketi gowaklanmaýan jynslaryň geologik - sturktur aýratynlyklaryna we ýerleşiş çuňlugyna baglydyr.

Gowak suwlary tertibiniň durnuksyzlygy, himiki düzüminiň dürlüligi, ýeriň üstünden hapalanmak mümkinçiligi bilen tapawutlanýar. Şonuň üçin agyz suwy, hojalyk hajatlary üçin suw üpjünçiliginde ulananda gorag, sanitar gözegçilik soraglaryna uly üns berilmelidir.

Gatlak suwlaryň, kristallik binýatlaryň we çuň bozulmalaryň basseýinlerinde uly çuňluklarda gidrostatik dyňzowyň ululgyndan ýokary artykmaç gatlak basyşly ýerasty suwlar duşýar. Artykmaç gatlak basyşy çökündileriň baslykmagy, geotektonik dartgynlyk, mantiýadan fluidleriň goşulmagy we başga sebäpler bilen baglydyr. Bu suwlar giň

ýaýrandyrlar we 1-6km çuňlukda çuň guýular bilen açylýar. Olar çüwdürme tertibi bilen häsiýetlenýärler, şonuň üçin çykymy kem-kemden azalýar. Kola ýarymadasynda gazylan iň çuň guýuda çuňňur suwlar 6350m duşýar, gatlak basyşy bu çuňlukda gidrostatik basyşdan 2 esse artyk, pýezometrik dereje guýynyň agzynda 5.3km ýokarda, duzlulygy bolsa 300 g/dm^3 golaýdyr.

Çuňluk 7 km-den geçende mineral emele gelmäniň işjeň gidrotermal prosesleri ýüze çykyp başlaýar, 10.5 km golaý çuňlukda ýokary duzlulykly suwuk-gaz erginleri duşýar. Şeýle-de çuňňur suwlara gaty kyn suwçalyşykly zolaga degişli artezion suw basseýinleriň çuň bölekleriniň ýerasty suwlary hem degişlidir (Ýe.W.Pinneker we başg., 1980).

Müdimi doň jynslaryň döreýşi we dikligine hem-de keseligine ýaýraýyş meýdanyň fiziki-geografik şertleri, gaty gabygyň ýokarky böleginiň atmosfera bilen ýylylyk we çyg çalyşygy, klimat we onuň taryhy, daglaryň döreýşi, geologik - struktura ýagdaýy, ynsanly döwürde geologik ösüş taryhy we gidrogeologik şertler bilen baglydyr.

Müdimi doňaklyk welaýatlary aşakdaky zolaklardan ybaratdyr: täsirli gatlak (onuň galyňlygy birnäçe sm-den 3-5, dag ýapylarynda 10 we ondan hem gowrak metre ýetýär), müdimi doň jynslaryň zolagy, köplenç erän tegmil meýdançaly (olar ýerasty suwlar bilen bagly) we erän dag jynslar zolagy (süzdüriji jynslarda ýerasty suwlary ýerleşýärler we hereket edýär).

N.I.Tolstihin (1941) gaty gabygyň doň zolagyndaky ýerasty suwlaryny 3 kysyma bölýär: doňaklygyň üstündäki, arasyndaky we aşagyndaky suwlar. N.N.Romanowskiý (1966) bu synplamany giňeldip suwlary 5 kysyma:

doňaklyk-üsti, doňaklykara, doňaklykiçe, doňaklykasty we zowwam erän zolakdaky suwlara bölýär.

Doňaklyküsti suwlar doň jynslaryň ýokarsynda ýerleşýärler, bu jynslar bolsa suwabent gatlak bolup hyzmat edýärler. Ýatyş şertlerine we tertibine görä bu suwlar

pasyllaýyn doňýan, pasyllaýyn doly doňmaýan we pasyllaýyn doňmaýan suwlara bölünýärler (N.I.Tostihin, 1974).

Pasyllaýyn doňýan suwlar täsirli gatlakda ýerleşýärler we hemme meýdanda ýaýraýarlar. Bu suwlaryň iýmitlenişi ygallar we ýerüsti suwlar bilen baglydyr. Çykuw meýdanlary derýa jülgelerinde, çöketliklerde dürli çeşmeler görnüşlidir, mukdary 10 l/s çenli bolup bilýär. Temperaturasy 0-5°C çemesi, ondan artýan wagtlary hem bolýar. Duzlulygy örän pes süýji ($D < 0.1 \text{ g/dm}^3$), himiki düzümi boýunça hlorly - gidrokarbonatly - natrili suwlardan gidrokarbonatly - kalsili suwlardyr. Bu suwlaryň suw üpjünçiliginde ulanylyşy çäklidir.

Nebit-gaz ojaklarynyň suw erginleriniň gurluş düzümi.

1. Ýerasty suwlary-çylşyrymly erginlerdir.

Ýerasty suwlaryň himiki düzümi tebigy gurşawyň täsir etmegindäki çylşyrymly tebigy ergindir. Ýerasty suwlaryň himiki we gaz düzümi birnäçe hadysalaryň: dag jynslaryň aşgarlanmagy, bugarma, kondensasiýa, ion çalyşma, gazlaryň bölünip çykmany we siňdirilmegi, janly bedenleriň gatnaşmagynda, şeýle hem ýerasty suwlaryň dag jynslary bilen fiziki, himiki täsir edişmeginden emele gelýär.

Häziriki döwürde suwuň düzüminde D.I. Mendeleyewiň: «Himiki elementleriň döwürleýin tablisasyndaky» 80-e golaý himiki elementleriň bardygy subut edildi.

Ýerasty suwlaryň düzüminde erän görnüşinde: ionlar, kolloid bölejikler, gazlar, mikroorganizmler bardyr.

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

Ýerasty suwlary öz düzüminde sada we çylşyrymly ionlar, toplanan birleşmeler, ergin ýa-da gaz halyndaky molekula görnüşinde dürli himiki elementlerden düzülen çylşyrymly tebigy erginlerdir. Ýerasty suwda çylşyrymly organiki birleşmeler, köp sanly janly we jansyz mikroorganizmler (bakteriýalar), dürli düzümlü mehaniki we kolloid jisimler bar. Ýerasty suwlaryň köp dürlüliligi bu birleşmeleriň dürli gatnaşyklary bilen düşündirilýär.

Ýerasty suwlarda erän mineral düzüjiler mukdarynda baglylykda makro-, mikro-, ultra- we radioktiw ülüşlere bölünýärler.

Ülüşlere ýa-da esasy ionlara Cl , SO_4 , HCO_3 , Na , K , Mg , Ca degişlidir. Bu ionlar ergin duzlaryň 90-95% düzüp, suwuň himiki kysymyny kesgitleýärler.

Mikroülüşlere Fe , Al , Br , I , F , B , Li , Rb , Ba , As , Mo , Cu , Co , Ni we başga elementler degişlidirler. Olar suwda az mukdarda duşýarlar we suwuň ýörite düzümini häsiýetlendirilýärler.

Ultraülüşler suwda örän az ($< 10^{-2} \text{ mg/dm}^3$) mukdarda duşýarlar. Olar Au , Bi , Te , Cd , Se we başgalar girýär.

Radioaktiw elementlerden U , Th , Ra , Rn bellemelidir.

Ýerasty suwlaryň mikroülüşleri nebitiň, gazyň, duzlaryň we polimetallaryň gözleginde barlanýar. Olaryň käbirleri ýerasty suwlara derman (şypa) häsiýetlerini berýärler, şonuň üçin bu suwlar şol maksat bilen öwrenilýär.

Suwda aýry-aýry üleşleriň durnuklylygy we toplanma mümkinçilikleri olaryň ereýjiligine baglydyr.

Hlor iony (Cl) ýokary süýşme mümkinçiligine eýedir. Hlor natriý, magniý we kalsiý duzlarynyň ereýjiligi örän ýokarydyr. Şol sebäpli olaryň suwdaky mukdary gramyň üleşlerinden ilkinji ýüzlüklerine çenli üýtgäp bilýär. Şorumtyk suwlarda hlor ionlary üçünji orny, duzly suwlarda bolsa, birinji ýa-da ikinji orunlary eýeleýärler. Tebygy suwlarda hlor ionynyň çeşmesi bolup dag jynslarda giň ýaýran galit mineraly hyzmat edýär. Teýgum suwlardaky hlor ionynyň mukdaryna hojalyk we senagat galyndylary täsir edýärler.

Sulfat iony (SO_4) tebygy suwlarda wajyp ionlaryň biridir. Olar hem ýokary hereketli iondyr. Tebigy suwlarda SO_4 ionlaryň mukdary Ca^{2+} ionlaryň mukdary bilen çäklendirilýär. Suwda sulfatlaryň döremegine zylça (gips) we angidrit düzümlü çökündi jynslary uly täsir edýär. Suwuň bu ionlar bilen boýlaşmagynda sulfidleriň turşama prosesiniň uly ähmiýeti bardyr. Ýerüsti we teýgum suwlaryň sulfatlar bilen baýlaşmagynda galitden başga zylça we mirobilit düzümlü şorlaryň uly täsiri bardyr.

Gidrokarbonat we karbonat ionlary (HCO_3^- we CO_3^{2-}) tebigy suwlaryň himiki düzüminiň esasy bölegini düzýärler. Bu iki ion hem kömür turşulygyndan emele gelýär:

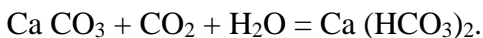


Turşy suwlarda gidrokarbonat ionlaryň mukdary nula deňdir, bitarap we aşgar suwlarda olar agdyklyk edýär. Şol sebäpli CO_3^{2-} ionlary tebigy suwlarda örän seýrek duşýarlar. Bu ionlaryň çeşmesi bolup karbonat (hekli) jynslar (hek daşlary, dolomitler, hekgum daşlary) we aglaba çökünci jynslaryň hekli semeneti gulluk edýärler.

Natriý ionlary (Na^+) ýaýraýyşy boýunça kationlaryň arasynda birinji orunda durýarlar. Sebäbi natriý duzlary ýokary ereýjiliklidir. Süýji suwlarda bu ionlar üçünji orny eýeleýärler, duzly suwlarda bolsa agdyklyk edýärler. Na^+ wajyp çeşmesi bolup duz ýataklary duz daşy, mirabilit we çogma jynslaryň dagama önümleri hyzmat edýärler. Onda başga-da jynslaryň we topragyň siňme toplumynda Ca^{2+} we Mg^{2+} ionlary bilen Na^+ ionlaryň gysylp çykarylmagy onuň ýerasty suwlarynda toplanmagyna ýardam berýär.

Kaliý ionlary (K^+) himiki düzümi we ýer gabygyndaky mukdary boýunça natrā meňzeşdir. Kaliý hem natriý ýaly aňsat ereýän birleşmeleri (KCl , K_2SO_4 , K_2CO_3) emele getirýär. Emma K^+ az mukdarda we gowşak duzly suwlarda duşýar. Ýerasty suwlarda kaliniň mukdarynyň azlygy onuň erginlerinden janly-landarlar we ösümlükler tarapyn sorulyp alynýanlydygy bilen düşündirilýär. Ondan başga-da, kaliý suwda kyn ereýän ikilenç minerallaryň kristallik gözenegine girýär.

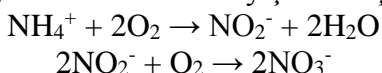
Kalsiý iony (Ca^{2+}) şorumtyk ýerasty suwlarda giň ýaýran ionlaryň biridir. Tebigy suwlarda Ca^{2+} ionynyň esasy çeşmesi hekdaşlary, dolomitler we hek sementli dag jynslarydyr.



Kalsiniň belli bir mukdary zylçanyň eremeginiň we düzümi kalsili silikatlaryň weýranlaşmagynyň hasabyna suwa geçýär.

Magniý iony (Mg^{2+}) öz häsiýetleri boýunça kalsiý ionyna golaýdyr, emma onuň biologik işjeňligi gowşagrakdir. Mg^{2+} ähli tebigy suwlarda duşýar, emma örän seýrek agdyklyk edýärler. Magniý ionlary dolomitleriň, hek gumdaşlaryň ýa-da esasy we ultraesasy we başga jynslaryň weýranlaşma önümleriniň eremegi netijesinde suwa geçýärler.

Azot birleşmeleri ýerasty suwlarynda ammoniý iony NH_4^+ , nitrit iony NO_2^- we nitrat iony NO_3^- görnüşlerinde duşýarlar. Adaty şertlerde ammoniý iony NH_4^+ durnuksyz we erkin kislorodyň gatnaşmagynda bakteriýalaryň täsirinden nitritlere öwrülýär, olar bolsa nitratlary çenli turşýarlar:



Ýerasty suwlarda NH_4^+ we NO_2^- litrde gramyň ýüzlük üleşlerinde, seýrek ýagdaýynda onluk üleşlerinde duşýarlar. Ýeriň yüzüne golaý ýatýan ýerasty suwlarynda bu ionlaryň mukdarynyň artmagy, suwuň organiki hasaplanmagyny görkezýär. Sebäbi ammoniý organiki maddalaryň bakterial dagama proseslerinde döreýär. NO_3^- ionlary azot birleşmeleriniň turşamagynyň ahyrky önümidir. Ol suwuň hapalanyşynyň gadymylygyny ýa-da hapalanyş çeşmesiniň daşlygyny görkezýär.

2. Wodorodyň we kislorodyň izotoplary barada düşünje.

1933-nji ýylda fransuz alymy Luis tarapyndan elektrolizden soň suwuň distilirlenmegi netijesinde ilkinji gezek 0,5 mg mukdarda 1,035 udel agramda “agyr suw” alyndy. Häzirki döwürde “agyr suw” senagatda köp möçberde alynýar. Öz fiziki häsiýetleri boýunça agyr suw adaty suwdan tapawutlanýar. Arassa 100% agyr suwuň dykzlygy H_2O_{16} -1,1056, akma temperaturasy $+3,8^{\circ}C$, gaýnamak temperaturasy $+101,42^{\circ}C$, iň ýokary dykzlyga $+11,6^{\circ}C$ eýe bolýar.

Käbir maglumatlara görä agyr suwuň janly organizme täsiri gapma-garşy, ýagny käbir öýjükleriň ösüşini bökdeýär, käbiriniň bolsa ösüşini artdyrýar.

Tebigatda suwuň 3 sany izotopy bar. Iň ýeňili 1H -protiý; 2H -deýteriý kä halatlarda «D» bilen aňladylýar we “agyr suw” diýip hem atlandyrylýar. Ondan başga 3H -tritiý has agyr wodorod, ony «T» bilen aňladylýar. 3H - radioaktiw, onuň ýarym bölünişi 12 ýyldan gowrak. Ol kosmos giňişliginde stratosferada kosmiki şöhlelenmek arkaly yzy üzülmesez döräp durýar. Alymlaryň aýtmaklaryna görä, 4H ; 5H bar diýip güman edilýär.

Tebigatda kislorodyň 3 sany izotoplary ^{16}O -ýeňil, ^{17}O , ^{18}O bar. Ondan başga fizikler reaktorlarda, tizlendirijilerde ýene 5 radioaktiw O_2 -iň izotoplary ^{13}O , ^{14}O , ^{15}O , ^{19}O , ^{20}O aldylar. Olar birnäçe minutdan soň dargaýarlar we başga elementleriň izotoplaryna öwrülýärler. Biziň dem alýan howamyzyň düzüminde 10 atom ^{17}O -niňki; 55 atom ^{18}O -iňki, 26000 atom ^{16}O izotoplaryňkydyr. Tebigatda jemi 48 dürli suw bar, onuň 39-y radioaktiw, 9 sanysy durnukly suwdyr. Ol suwlary şeýle birleşmeler görnüşinde aňladyp bolýar:

$H_2^{16}O$; $H_2^{17}O$; $H_2^{18}O$; $HD^{16}O$; $HD^{17}O$; $HD^{18}O$; $D_2^{16}O$; $D_2^{17}O$; $D_2^{18}O$.

Eger ýene O_2 -yň örän agyr izotopy 4H we 5H bar bolsa, onda 120 dürli suw bar bolýar. 1970 ýylda rus fizikleri

tizlendiriji reaktorlarda ^{24}O - agyr kislorody aldylar, onuň kömegi bilen 135 dürli suw emele gelip biler.

Ýeňil suwy şu görnüşde aňladyp bolýar $^1\text{H}_2\ ^{16}\text{O}$. Agyr suwy $\text{D}_2\ ^{18}\text{O}$ görnüşde ýazmak bolýar, beýle suw tebigatda bar, ýöne ol dürli suwlaryň garyndysydyr.

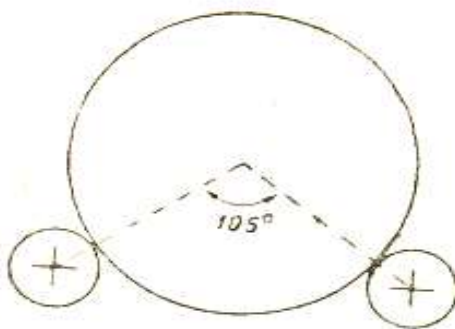
Ýerasty suwlaryň häsiýetleri suwda erän duzlaryň, anionlaryň, kationlaryň mukdary we gatnaşyklary bilen kesgitlenýär.

Suwda iň köp ýaýran anionlara: Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , kationlara: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} degişlidir. Dissosirlenmedik birleşmelerden: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , gazlardan CO_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , H_2S köp duş gelýär. Süýji suwlarda Ca^{2+} we HCO_3^- ionlary, Na we Cl –duzly suwlarda duş gelýär.

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

2-nji surat

Suwuň molekulasyňyň çyzygydy



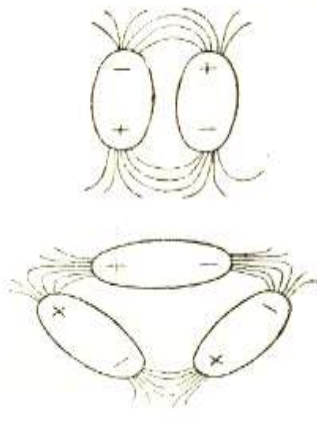
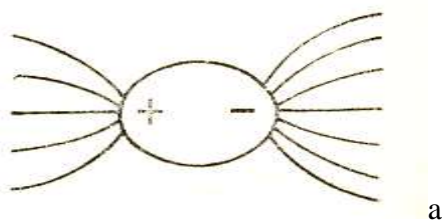
Suwuň molekulasy tetraedr görnüşe eýedir, merkezde ýadroda kislorodyň atomy ýerleşýär. Gyra çetlerinde 105^0 burç bilen wodorodyň atomlary ýerleşýär.

Suwuň molekulasynda wodorodyň atomlary kisloroda görä otnositel ýerleşendir. Suwuň molekulasy wodorodyň 2 atomy we kislorodyň 1 atomynyň kombinasiýasyndan ybaratdyr. (2-nji surat)

H₂O molekula gurluşy boýunça dipol struktura birligi boýunça suw-gidrol. Suwuň molekulasyň tetraedr modeli XIX asyryda Dr.Bernal we Pl.Fauler tarapyndan hödürlenildi.

3-nji surat

Wodorodyň kislorodyň molekulasy bilen arabaglanşygy.



a - suwuň polýar molekulasy (dipol); b - digidrol we trigidrol

II. Nebit we gaz ojaklarynyň suw erginleriniň himiki düzümi we mineral komponentleriň migrasiýasy.

Nebit we gaz ojaklarynyň suwlarynyň himiki düzümini düzyän esasy düzüjiler.

1.Nebit-gaz ojaklarynyň suwlarynyň düzümini emele getirýän faktorlar.

Ýerasty suwlaryň düzüminde Mendeleýewiň himiki elementleriniň döwürleýin tablisasyndaky bar bolan himiki elementleriň 80-golaýy duş gelýär, ýöne olaryň mukdary we gabat geliş ýygylgy örän dürli-dürlidir. Ýerasty suwlaryň düzümini döredijiler oňnositel 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 mukdarynyň 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.

Düzüminde duzy saklaýjy jynslar suwda has gowy ereýär.

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 .

SiO_2 - birleşmesi litosferada gowşak ergin görnüşinde silikat we alýuminosilikat minerallardan, yagny kwars, polewoý şpat, çägesow dag jynslaryň düzüminde bolýar. HCO_3^{2-} we CO_3^{2-} birleşmeleri terrigen we karbonat dag jynslaryň aşgarlanmasy netijesinde emele gelýär, diýmek

dag jynslaryň düzüminde duş gelyän birleşmeleriň suwda eremegi bilen suwuň himiki düzümi döreyär. Suwuň makrokation düzümi anion düzüme görä hemişelik däl (Ca^{2+} Mg^{2+} Na^+).

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

Makro we mikroelementleriň özüne mahsus bolan çäklendirmeleri, toparlary, giňden duş gelyän elementleri bar. Meselem, arassa süýji suwlarda Fe, Cu, Zn, Pb, N, F minerallaşan suwlarda B, Br, I, Ru duş gelyär. Süýji suwlarda mikrokomponentler mikrogramyň uluşından, birnäçe milligram 1 litrde duş gelyär.

Tebigy suwlaryň düzümini şertli 5 topara bölmek bolyar: erän gazlar, esasy ionlar, biogen maddalar, mikroelementler, organiki maddalar.

2. Hidrogeologik şerte baglylykda ýerasty suwlaryň komponent düzümini dörediji çeşmeleriň toparlandyrmasy.

Ýerasty suwlaryň himik düzümini emele getirýän hadysalar agram geçirijilerden düzüminiň üýtgeýänligi bilen tapawutlanýar. Bu üýtgeşmeler ýerasty suwlaryň düzümine komponentleriň gelip goşulmagy ýa-da çykarylmagy bilen baglanyşykly.

Ýerasty suwlaryň himik düzüminiň emele gelmegi dürli-dürli, ýöne kesgitli bir fizik-himik prosesler emele getirýär.

Ýerasty suwlaryň düzümini emele getirýän migrasion toplumlary emele getirýän fizik-himik prosesleri 3 topara bölünýär.

1-nji topara: ýerasty „suw – dag jynsy – gaz“ toplumyny emele getirýän aşgarlanma prosesi degişli.

Prosesse gatnaşýan gaza baglylykda we aşgarlanýan dag jynslarynyň litologik-geohimik häsiýetlerine baglylykda:

kömürturşyly aşgarlanma, okislenme, kükürtturşyly aşgarlanma dürli kationlaryň we sulfat ionyň hasabyna bu topar emele gelýär.

Aşgarlanma prosesi suw çalyşygynyň işeňňir geçýän sebitlerinde ýüze çykýar.

2-nji topara: „ýerasty suwlary-dag jynslary“ migrasion toplum degişli.

Bu topara degişli prosesler eremeklik hadysasy we kompleks dörediji elementleriň ion-duz görnüşinde geçmegi suwuň düzüminde ýokary mukdarda hlor ionynyň we dürli kationlaryň emele gelmegine getirýär.

Bu proses suw çalyşygynyň güýçli geçýän ýerlerinde döreýär.

Suw çalyşygynyň kyn geçýän ýerlerinde biogeohimik we sorbsiýa hadysalary geçýär. (sorbsiýa - latyn sözi- „sorbeo“ siňdirýärim, ýagny gaty, suwuk erginler tarapyndan gazlaryň, buglaryň siňdirilmegi).

3-nji topara: hususan ýerasty suwlaryň öz içinde bolup geçýän hadysalar degişli. Bu hadysalaryň netijesinde suwuň düzümindäki käbir komponentleriň konsentrasiýasynyň kristallaşmak bilen mukdarynyň azalmagy ýa-da duzlaşmagy netijesinde mukdarynyň artmagy ýaly hadysalar bolýar.

Bu hadysalar islendik, ýagny kyn suw çalyşykly, şeýle hem aňsat suwçalyşykly sebitlere mahsusdyr. Güýçli suw çalyşygynyň geçýän sebitlerinde kristallaşmak hadysasy ýerasty suwlarynyň düzüminden gaty (fazalaryň) bölejikleriň meselem: kalsiý karbonatynyň, kalsiý we magniý karbonatynyň, kalsiý sulfatynyň, suw çalyşygynyň kyn geçýän

sebitlerinde köplenç natriý hloridiniň çykarylması bolýar. Konsentrlirmek netijesinde ýerasty suwlarynyň düzüminde hloryň, natriýniň, ýokary duzlaşan suwlarda kalsiýniň we magniýniň mukdarlary kadadan ýokary bolýar. Ýerasty suwlaryň himik düzümini emele getirýän hadysalaryň toparlaşdyrmasynda biogeohimik hadysalar uly orun eýeleýär. Biogeohimik hadysalar dürli migrasion toplumlarda ýerasty suwlaryň organik we mineral düzümini üýtgediji bolup hyzmat edýär.

1) Ýerasty suwlaryň düzümini dag jynslarynda, nebitden alnyp goşulyp üýtgeýär.

2) Çylşyrymly organik maddalary ýönekeý nitrifikasiýa, denitrifikasiýa öwürýär.

3) Sulfatlaşmada sulfat-ionyň, Cl, Br nebitiň we beýleki organik jynslaryň aşgarlanmagy netijesinde mineral komponentleriň artmasy başlanýar.

4) Sulfat-ionlar sulfat reduksiýasynda mineral komponentleriň konsentrasıyasynyň kemelmesi başlanýar.

3. Mineral komponentleriň migrasiýasy barada düşünje.

Ölçeğlerine görä mineral komponentler ýerasty suwlarynda erän, kolloid we salmam-sajak görnüşinde migrasiýa edýär. Mineral komponentlere ölçegi $n \cdot 10^{-5}$ sm. bolan bölejikler degişlidir.

Sallam-sajak görnüşinde gowşak ereýän minimal mukdardaky komponent birleşmeleri, mis, altyn, olowo we ş.m. hereket edýär. Olar uzak wagtlap suwuň içinde hereket edip bilmän öz agramyna görä aşak çökýär.

Kolloid görmüşinde migrasiýa edýän komponent bölejikleriň ölçegi $n \cdot 10^{-5}$ -deň $n \cdot 10^{-7}$ sm. deňdir. Kolloid görnüşinde köp sanly mikrokomponentler: Si, Ti, Mn, Fe, Zn, Mo, V, Gr, Pb, Cu, Ni we ş.m. hereket edýär.

Kolloid bölejikler beýleki komponentleriň migrasiýasyna uly kömek berýär.

Ereýän komponentlere mikro we makro komponentler degişli.

Olar ýerasty suwlaryň düzüminde ýönekeý ionlar : Ca^{2+} , Na^{+} ýaly görnüşde duş gelýär. Komponentler birmeňzeş düzümlü , şertli gurşawda migrasiýa hadysasyna amatly we gowy goşulýar , ýöne şertiň üýtgejilerine örän duýgurdyr.

Kompleks ionlary: MoO_4^{2-} , CaCl^{+} , MgCl^{+} tersine örän berk we olara tebigy şertleriň üýtgemegi kän bir täsir etmeýär.

Şol bir komponentden dörän dürli kompleksler birmeňzeş ölçegli, walentli, geohimiki häsiýeti we dürli görnüşli migrasiýa goşuljylyga eýedir. Merkezi kompleks ionlar, ion-toplum dörediji we töweregine koordinirlenen ion-kompleksleri düzýär. Ýerasty suwlarynda addend kompleks ionlary köplenç OH^{-} , HCO_3^{-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^{-} , F^{-} we organiki birleşmelerden ybaratdyr.

Ýerasty suwlaryň kompleks birleşmeleriň düzümi kompleks dörediji addendleriň mukdar häsiýetine baglydyr.

Ýerasty suwlaryň düzüminde addend anionlaryň mukdarynyň üýtgemegi komponent birleşmesiniň görnüşiniň üýtgemegine getirýär. Me^{+n} - $+n$ zarýadly komponentlerden dürli görnüşli molýar mukdarly A-addondlar döreýär.

Bu toplum birnäçe kompleks birleşmeleriniň dinamiki deňagramlylyklaryny döredýär. Kompleks birleşmeleriniň berkligi ýerasty suwlarynda, takyk kompleks dörediji addendiň işjeňligine bagly.

Addendiň işjeňligi näçe ýokary bolsa, toplum birleşmäniň şonça hem berkligi pes, azdyr.

Elektron gabygynyň gurluşynyň dürliligi boýunça kompleks birleşmeleri 2 topara bölünýär.

1-nji topara - 8 elektronly komponentleriň kompleks birleşmeleri degişli, olar örän berkligi bilen

tapawutlanýandyr. Galogen komponent addantler bilen $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$ hatary; kükürdiň komponentleri bilen $O^{2-} > S^{2-} > Se^{2-} > Fe^{2-}$ emele getirýär.

2-nji topara - 18 elektronly komponent kompleksleri degişli. Olar 1-nji topary döredýän kompleks birleşmelerinden kompleks döredijiligiň has ýokary berkligi bilen tapawutlanýar. Galogen komponentli berk kompleksleri : $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$ hataryny; kükürdiň komponentiň 18 elektronly hususy addent kompleks döredijileri: Cl^- , Br^- , I^- , K , S degişli. 18 elektronly kompleks birleşmeleriň berkligi gidrohimiki gurşawyň okislenmedikme şertlerime bagly, sebäbi birnäçe kompleks dörediji komponentler üýtgäp durýan walentlige eýedir.

Dürli zarýadly şol bir sanly kompleks döredijiler dürli fiziki-himiki häsiýete eýedir.

Özbolušly migrasiýa element organiki birleşmeleri ýerasty suwlarynda dürli, çylşyrymly organiki maddalaryň, ýagny F , I , Br , B elementleriň hasabyna döreýär. Organiki maddalardan has köp elementorganiki komplekslere organiki turşylary (ýag, guminler, aminler, uglewodorodlar, fenonlar) degişlidir.

Olar kä wagtlarda mukdary boýunça ýerasty suwlaryň düzüminde ýokary mukdarda gabat gelýär.

Ýerasty suwlary aýratyn kesgitli häsiýetli komponent düzümlü boýunça birnäçe etraplara bölünýär.

1. Çygly klimatly platforma sebitleri. Olar uly giňişlikleri tutýar. Bu ýerde atmosfera ýagynlarynyň düzümi esasan HCO_3 we kalsiý-magniýli düzümlü. Beýleki komponentleriň mukdary 5-10% bolup, az mukdarda duşýar.

2. Çyglylykdan gurak klimata geçýän platforma sebitler. Bu etrapyň atmosfera ýagynlary gurak sebitlerden gelýän duzly tozanlaryň hasabyna hlor ion we natriý-ionyň hasabyna (40-70%) baýlaşandyr.

3. Deňiz akwatoriýalary. Atmosfera ýagynlary bu etrapda ýokary mukdarda hlor we natriý, az mukdarda sulfat

we magniý bilen baýlaşandyr. Kenarýaka etraplar adatdan daşary mukdarda ýokarky agzalan komponentlere baýdyr.

4. Häzirki zaman işeňňir wulkan hereketli sebitler. Ýerasty suwlaryň düzümi atmosfera ygallarynyň hasabyna baýlaşandyr. Ol sebitlerde ýerasty suwlary: kükürt, myşýak ýaly elementler bilen has baýlaşandyr.

Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleri.

1. Ýerasty suwlaryň esasy fiziki häsiýetleriniň mahsus aýratynlyklary.

Ýerasty suwlaryň esasy fiziki häsiýetlerine onuň reňki, ysy, tagamy, durulygy, temperaturasy, dykzlygy, gysylyjlygy, goýulygy, radioaktiwligi we elektrik geçirijiligi degişlidir. Bu görkezijileriň käbirini (temperaturany, durulygyny, reňkini, ysyny, tagamyny) adam öz duýuş organlary bilen duýýar. Bu häsiýetler boýunça ýerasty suwlaryň hiline baha berilýär.

Ýerasty suwlaryň temperaturasy geologik gurluşa, strukturanyň geologik ösüş taryhyna, etrabyň fiziki-geografiki şertlerine we geotermik aýratynlyklaryna, iýmitleniş tertibine baglylykda giň gerimde üýtgeýär. Temperatura görä ýerasty suwlary sowuk (20°C çenli), ýyly ($20-37^{\circ}\text{C}$), gyzgyn ($37-100^{\circ}\text{C}$) we aşagyzgyn (100°C - dan ýokary) suwlara bölünýärler. Suwuň temperaturasy suw saklaýan gatlaklaryň ýaş, tektonik, litologik we gidrodinamik aýratynlyklaryny aňladýar. Ol suwuň himiki düzümine, goýulygyna, süzülme koeffisiýentine täsir edýär.

Ýerasty suwlaryň durulygy ondaky ergin mineral jisimlere, mehaniki garyndylaryň, organiki maddalaryň we kolloidleriň mukdaryna baglydyr. Durulygyna görä ýerasty suwlary:

- 1) dury;
- 2) bulanygrak;
- 3) bulanyk;
- 4) has bulanyk suwlara bölünýär.

Adaty ýagdaýda ýerasty suwlar durudyr. Suwuň durulygy standart şkala boýunça mg/dm^3 bahalandyrylýar. İçimlik suwuň bulanyklygy TDS-2874-82 boýunça $1.5 \text{ mg}/\text{dm}^3$ - dan köp bolmaly däldir.

Suwuň reňki onuň himiki düzümine we mehaniki goşundylaryna baglydyr. Adatça ýerasty suwlary reňksizdir. Gumin maddaly batgalyk suwlary sarymtyl reňklidir. H₂S Kükürtli-wodorodly suwlary turşamak hadysasy netijesinde kükürt dänejiklerinden düzülen ýukajyk kolloid bulanyklygyny emele getirip, zümerret (ýaşylymtyl) öwüşgünlidir. Suwuň reňki standart platino - kobaltly şkala boýunça gradusda ölçenýär.

Ýerasty suwlaryň ysy ýokdur. Ysyň barlygy biohimik şejereli gazlaryň (kükürtli wodorod we başg.) ýa-da çüýreyän organiki jisimleriň barlygyna şaýatlyk edýär. Suwuň ysy baş ballyk şkala boýunça bahalandyrylýar. Ysyň häsiýeti yssyz, kükürtli-wodorodly, batgalyk, çüýrüntgi, heň we ş.m. ysly görnüşinde ýazyp beýan edilýär.

Suwuň tagamy ondaky ergin maddalaryň düzümine baglydyr. Ergin nahar duzy şor, magniý sulfaty aý, demriň duzlary pos (zeň) tagamy berýärler. Organiki maddalara baý suwlaryň süýjimtlik tagamy bardyr, kömür turşulygy suwa ýakymly tagam berýär. Suwuň tagamy balda ölçenip, tablisalar boýunça kesgitlenýär.

Suwuň dykyzlygy belli temperaturada agramynyň göwrümüne bolan gatnaşygydyr. 4⁰C temperaturada distilirlenen suwuň dykyzlygy dykyzlyk birligi hökmünde kabul edilýär. Suwuň dykyzlygy onuň temperaturasyna, ergin duzlaryň, gazlaryň we garyndylaryň mukdaryna bagly bolup, 1.0-dan 1.4 g/sm³ çenli üýtgeýär. Suwuň dykyzlygy areometr bilen ölçenýär.

Suwuň gysylyjylygy ujypsyzdyr we gysylyjylyk koeffisiýenti:

$$\beta = (2.7-5)10^{-5} \text{ Pa}$$

bilen häsiýetlendirilýär.

Suwuň goýulygy herekete suwuklygyň dänejikleriniň içki garşylygyny häsiýetlendirýär. Ol mukdarlaýyn goýulygyň

kinematik we dinamik koeffisientleri bilen aňladylýar. Ýerasty suwlaryň goýulygy temperatura we duzlulyga baglydyr.

Ýerasty suwlaryň elektrik geçirijiligi ondaky ergin duzlaryň mukdaryna baglydyr. Süýji suwlaryň elektrik geçirijiligi ujypsyzdyr. Distilirlenen suw elektrik toguny geçirmeyär (izolýator). Suwuň elektrik geçirijiligi udel elektrik garşylygy bilen ölçenýär (om.m) we onuň ululygy 0.02-den 1.0 om.m çenli üýtgeýär.

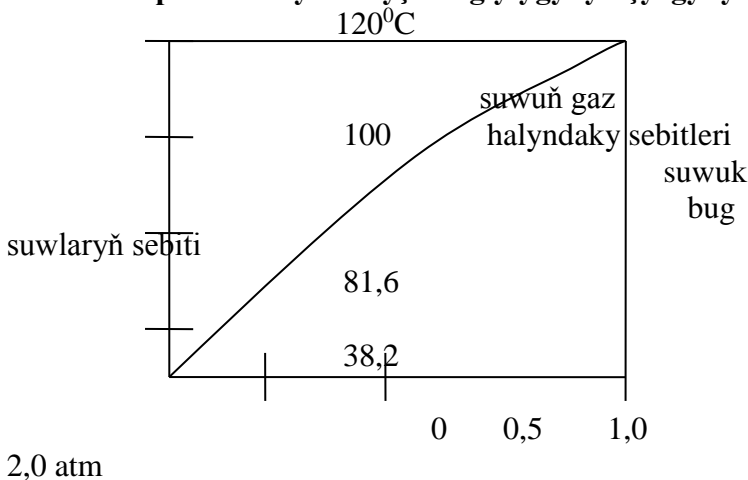
Suwuň radioaktiwligi radonyň mukdary we radiniň emanasiýasy bilen kesgitlenýär. Ýerasty suwlary gaty seýrek ýagdaýlarda radioaktiwdir. Radioaktiwlik emanda ölçenýär.

Suw 4°C -da 1 sm^3 suw 1 gramma deň bolýar. Suw doňanda onuň göwrümi çürt-kesik ulalýar, takmynan 11 % göwrümi ulalýar. Bu absolýut basyş şertlerinde şeýle bolýar. Basyşyň artmagy bilen suwuň doňma temperaturasy 130 atmosferada 1°C çenli peselýär.

Suw ($<1000\text{ atm}$) gaz görnüşe geçýär.

4-nji surat

Temperaturanyň basyşa baglylygynyň çyzgydy



Suwuň gaýnamak temperaturasy basyş bilen göni baglanyşykda, 3530 atmosferada suw -17°C -da bolýar. 6380 atmosferada 0°C suw doňýar.

Suwuň üst dartyş güýji 18°C -da 72 din/sm, bu görkeziji spirt üçin 22, asetona-24, benzin-29 din/sm. bu örän ýokary görkezijidir.

Suwuň ýylylyk sygymy (ammiakdan we wodoroddan) başga maddalardan 5-30 esse ýokary. Suwuň udel ýylylyk sygymy 0-dan 35°C çenli pes, 36°C temperaturadan soň ýokary galyp başlaýar.

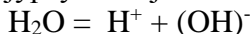
Suwuň $+16^{\circ}\text{C}$ temperaturadaky ýylylyk sygymy 1 diýip kabul edilýär we beýleki maddalar üçin nusgalyk (etalon) birliги hökmünde kabul edilýär.

Buzuň ýylylyk sygymy 0-dan 20°C aralykda ortaça 0,5 kal/g, ýagny suwuk suwuňkydan 2 esse az.

Arassa suwuň käbir aýratynlyklary bar, akma temperaturasy 0 -dan $+4^{\circ}\text{C}$ aralykda göwrümi kiçelip, iň uly dykyzlygy $+4^{\circ}\text{C}$ -da alýar (dykyzlyk $1/\text{sm}^3$) ýetýär. $+4^{\circ}\text{C}$ -dan soň dykyzlyk peselýär.

2. Suwuň pH - wodorod görkezijisi we turşama - gaýtarma reaksiýasy barada düşünje.

Wodorod görkezijisi suwdaky wodorod ionlarynyň işjeňligi ýa-da mukdary (konsentrasiýasy) bilen häsiýetlendirilýär. Suw ujypsyz derejede dissosirlenýär:



Wodorod ionlarynyň konsentrasiýasy olaryň döreýşine garamazdan suwuň ion hasyly K_w bilen kesgitlenýär:

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K_w$$

Bu ululyk hemişelikdir. Ol esasy derejede temperatura, az derejede bolsa, basyşa baglydyr.

22°C temperaturada suwuň ion hasyly:

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ deňdir.}$$

Bitarap suwda H^+ we OH^- ionlaryň konsentrasiýalary deňdir. Onda

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

Wodorod görkezijisi pH - wodorod ionlaryň konsentrasiýasynyň otrisatel onluk logarifmidir:

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

Ýagny bitarap suwda $pH = 7$.

Ionlaryň az mukdarda täsire goşulýanlygy sebäpli ($2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$) dissosiasiýa suwuň ionlaryň konsentrasiýanyň köpeltmek hasyly ($K_{suw} = 10^{-14}$) deň. Suwuň +22C täsiri bitarap (ýagny H^+ we OH^- mukdarlary deň). Aşgar täsirde OH^- – konsentrasiýasy H_3O^+ konsentrasiýadan ýokary. Turşy täsirde

H_3O^+ konsentrasiýasy OH^- -dan ýokary.

Köplenç aşgarlylyk, turşylyk pH -suwuň wodorod görkezijisi bilen aňladylýar we H^+ ters belgi bilen aňladylýar.

$pH=7$ suw bitarap ; $pH<7$ - turşy (H^+ köp) , $pH>7$ – aşgar (OH^-) köp.

Ýerasty suwlary köplenç bitarap reaksiýada duş gelýär . Suwuň turşy halda bolmagyna suwuň düzümindäki duz we kükürt turşusynyň, aşgar halda bolmagyna suwuň natriýniň, karbonatlaryň mukdarynyň köp bolmagy bilen düşündirilýär.

Ýerasty suwlaryň pH görkezijisi 1.8-den 11.0 çenli üýtgeýär, emma köplenç $pH = 5-8$ aralygyndaky suwlar köp duşýarlar.

TDS -2874-82 görä agyz suwuň bu görkezijisi $pH = 6.5-8.5$ çäkke bolmalydyr.

Turşama - gaýtarma (dikleme) potensialy (Eh) suwdaky üýtgeýän walentli elementleriň turşatmak ýa-da gaýtarmak (dikeltmek) depgininiň täsirini häsiýetlendirýär. Bu görkeziji barlanýan ergine çümdürilen sap metall (platina, altyn) elektrody bilen normal wodorod elektrodynyň arasynda

döreyän potensiallaryň tapawudyny aňladýar. Turşama - gaýtarma potensialy E_h milliwoolda (mW) ölçenýär.

Suwda kislorodyň mukdary 7 mg/dm^3 - dan uly bolanda $E_h = + 350$ -den 700 mW çenli üýtgeýär. Suwda kükürtli wodorodyň we organiki maddalaryň mukdarynyň artmagy dikelman ýagdaýy döredýär we $E_h = -100$ -den -300 mW we ondan hem pes ululyga çenli azalýar. E_h potensiometrik, polýarografik we polýarizirlenen egri çyzyk usullary bilen kesgitlenýär.

Nebit-gaz ojaklarynyň suwlaryny emele getirýän çeşmeler we olaryň görnüşleri.

1. Nebit we gaz ojaklarynyň ýerasty suwlarynyň emele geliş aýratynlyklary.

Alymlaryň aýtmaklaryna görä, Ýer planetasynda ters hadysa – suwuň mukdarynyň kemelmegi dowam edýär. Suwuň molekulalary 80 km. beýiklige ýetip gün şöhlesiniň täsiri netijesinde kislorodyň (O) we wodorodyň (H) atomlaryna bölünýärler. Kislorodyň agyrrak atomlary atmosferanyň ýokarky gatlaklarynda galýarlar. Wodorodyň ýeňil atomlary kosmos giňişligine tarap gidýär. 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:

Atmosfera ýagynlarynyň bugarmagyň hasabyna;

Suwly ýapyk howdanlaryň, kölleriniň düýbünde terrigen çökündiler çökende dag jynslaryň arasynda bile çöküp, gömlüp galmak netijesinde emele gelýärler, şeýle suwlara sedimentagen suwlar diýilýärler. Ondan başga ýuwenil suwlary, ýagny mantiýadan gelýän ýerasty suwlar bardyr.

Nebit we gaz basseýinleriniň suw erginleriniň genetik gelip çykyşy esasan emele gelen çeşmelerine we eredijisine bagly. Köplenç halatda eredijiniň gelip çykyşy we ereýjiniňki bilen gabat gelýär, şol sebäpden nebit, gaz basseýinleriniň suw erginlerini genetik gelip çykyşy boýunça:

Tallasogen, atmogen, litogen, kondensatogen, tehnogen we gipogen görnüşlere bölünýär.

Tallasogen suw erginleri (duzly we şerebe)- deňiz gelip çykyşly erediji we ereýji. Bu erginler sedimentogenez döwri litosfera syzylyp geçmegi netijesinde emele gelýär, şol sebäpden hem ol suwlara sedimentagen suwlar diýilýär.

Atmogen (meteogen, gipergen) suw erginleri adatça süýji, şorumtyk, seýrek

ýagdaýda şerebe bolýar. Olar atmosfera gelip çykyşly, ýagny ygallar gipergenez döwri litosfera syzylyp geçmegi netijesinde döreýär. Atmogen suw erginleri atmosfera gelip çykyşly eredijidir.

Litogen (katagen) suw erginleri - bu dürli çökündi dag jynslarynyň özgermegi (degidratasiýa) döwri himiki bagly suwlaryň molekulalary tarapyndan „dikeldilen“ erediji suw erginleridir.

Bu erginler litogeneziň katagenez döwründe emele gelýär.

Kondensatogen suw erginleri nebit gazly baseýinlerine mahsus, olar uglewodorodyň ýygnaýmagyna gatnaşýarlar.

Kondensatogen suw erginleri erediji bug-suw-gaz garyndysyndan metan gazlarynyň bölünip aýrylmasy netijesinde emele gelýär we uglewodorodyň lokal (ýerli) ýataklaryny emele getirýär.

Gipogen suw erginleri nebit-gazly basseýinleriniň jüümüşinde we ondan hem aşaky çuňluklarda emele gelýär. Erediji we ereýji birmeňzeş gelip çykyşlydyr.

Bu erginler: metamorfojen, magmatogen we mantiýnogen görnüşlere bölünýär. Bu suwlar häzirki wagta çenli az öwrenilen. Bu suwlar H^+ ion we OH^- gidroksil görnüşde duşýar.

Tehnogen suwlar, esasan nebit-gazly ýataklara emeli usulda senagat suwlaryny çekmek, guýmak arkaly emele gelýär. Eredijiniň gelip çykyşy dürli-dürlidir.

Olar dürli himiki reagentler, ingibitorlar, senagat galyndylarydyr.

Tehnogen suwlar tebigy suwlary gysyp, ýerli suw ýygnaýmalary döredip hem bilýär.

Sedimentasion suwlar deňiz gelip çykyşly çökündi dag jynslaryň etraplardaky ýerasty suwlaryň düzüminde duş gelýär. Sedimentogen suwlar infiltragen suwlar bilen garyşyp giden ýerleri hem duşýar. Aşaky çuňlyklarda sedimentagen suwlar ilki başdaky düzümini saklap galandyrlar.

Häzirki döwürde sedimentasion suwlaryň häzirki zaman ýerasty suwlaryň himiki düzümine edýän täsirini ýerasty suwlaryň emele gelen tebigy şertlerini toplumlaýyn hasaba almak bilen seretmelidir.

Ýuwenil suwlary işjeň wulkan hereketli sebitleriň ýerasty suwlarynyň komponent düzüminiň emele getirmekligine gatnaşýar.

Ol suw bugy görnüşinde magma ojaklaryndan bölünip aýylýar we ýerasty suwlaryň düzümine goşulýar.

Ol suwlar ýerasty suwlaryň düzüminde erediji hökmünde gatnaşýar.

Magmatogen komponentleri aýratyn: kömürturşyly toparlary emele getirýär. Olaryň konsentrasiýasy ýerasty suwlaryň düzüminde uly, birnäçe g/sm^3 -dan ýüzlerçe g/sm^3 çenli 11itrde duş gelýär.

2. Ýerasty suwlaryň komponent düzüminiň çeşmeleri.

Tebigatda ýerasty suwlaryň komponent düzümini döreýän dürli çeşmelere: howaly zolagyň suw saklaýjy dag jynslary, gazlar; organiki maddalar, nebit, atmosfera ygallary, ýuwenil we sedimentagen suwlar degişli. Ýuwenil suwlary-magmatik we metamorfik gelip çykyşly suwlar magma çogup çykanda, doňanda we dag jynslary metomorfizasiýa geçende bölünip çykýar. Sedimentagen suwlara gömülip galan suwlar hem diýilýär.

Ýokarda sanalan çeşmeleriň her biriniň ýerasty suwlaryň düzüminde duş geliş mukdary dürli-dürli we onuň dürliligi gidrogeologik şertlere baglydyr. Umuman, ýerasty suwlaryň komponent düzümini düzýän görkezijileri 2 topara bölünýär:

1-nji topara dag jynslary, gazlar, organiki maddaly dag jynslary, atmosfera ygallary, ýuwenil suwlar degişli.

2- nji topara- dag jynslary, organik maddaly jynslar, nebit, ýuwenil, sedimentagen, suwlar degişlidir. Ýerasty suwlaryň komponent düzümini dörediji esasy çeşme dag jynslarydyr.

Dag jynslar, gazlar, atmosfera ygallary sebitleýin çeşmelerdir, ýagny ähli ýerlerde suwlaryň düzümini emele getirmäge gatnaşýarlar.

Sedimentagen suwlar ýerasty suwlaryň geçmiş taryhy döwrüne mahsusdyr.

Ýuwenil suwlar ýer gabygynyň çuň böleklerinde ýerli (lokal) we sebitleýin görnüşde duş gelýär.

Magmatogen suwlaryň komponentleri çökündi gatlak boýunça ýerasty suwlaryň düzüminde uly çuňluklaryň ähli ýerlerinde duşýar.

3. Ýerasty gidrosferanyň gidrofiziki zolaklary

Ýerasty gidrosferanyň ýokarsy ýeriň üsti bilen çäklenen, aşaky çägi barada anyk maglumat ýok. Käbir alymlar (A.M.Owçinnikow we başgalar) onuň aşaky çägi 12-16km çuňlukda, ýagny kritiki temperaturadaky ($374-450^{\circ}\text{C}$) suwlaryň ýaýran çuňlugynda geçýär diýip hasaplaýarlar. Başga alymlar (F.A.Makerenko, W.I.Lýalko we başg.) ýerasty gidrosfera 70-100km çuňluga çenli ýaýraýar diýip hasaplaýarlar hem-de onuň aşaky çägi dürli geotektonik welaýatlarda dürlüdür.

Ýerasty gidrosferanyň çäginde suwuň ýagdaýy, strukturasyny we häsiýetleri gaty gabygyň we mantiýanyň temperaturasyna we basyşyna baglydyr.

Gidrosferadaky suwuň bir ýagdaýdan başga ýagdaýa geçişine we strukturasynyň üýtgeýişine görä gidrofiziki zolaklara bölýärler: 1) howaly zolak; 2) gaty gabygyň doň zolagy; 3) doýgun zolak; 4) suw flýuidleriniň dykzlaşan zolagy; 5) silikatlaryň we alýumosilikatlaryň suwuk-süýgeşik suw erginli zolagy; 6) suw molekulalarynyň dissosirlenen zolagy. Esasy öwrenileni ilkinji üç zolakdyr.

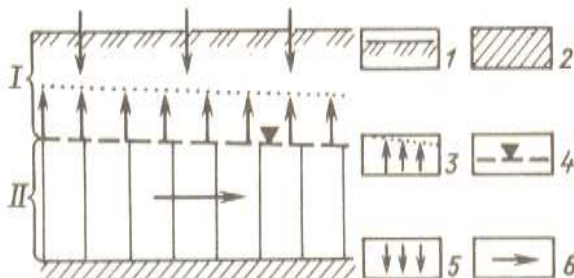
Howaly zolak litosferanyň ýokarky gatlaklaryny ýeriň ýüzünden teýgum suwlaryň derejesine çenli aralygy öz içine alýar. Bu zolakda jynslaryň öýjükleri howa we bug bilen doldurylandyr, şeýle hem berk ýapyşak we kapillýar suw bardyr.

Ýazda gar erände ýa-da ýagyş köp ýaganda bu zolagyň jynslarynda erkin (grawitasion) suw döreýär. Howaly zolagyň galyňlygy jynslaryň litologik aýratynlygyna (suwbent gatlaklaryň çuňlugyna), ýeriň relýefine, ýeriň üstüniň bozulanlygyna we klimatik şertlere (ygallaryň mukdaryna, siňişine) baglydyr. Ol giň gerimde metriň ülüşlerinden ýüzlerçe metre çenli üýtgeýär. Ýerasty suwlaryň derejesiniň ýeriň ýüzüne ýetip batgalyklar emele gelýän giň meýdanlarda howaly zolagyň bolmazlygy hem mümkindir.

Ýer gabygynyň ýokarky bölegi dag jynslarynyň öýjükleriniň jaýryklarynyň suwdan dolylygyna baglylykda: **ýokarky howaly** zolagyna; **aşaky doýgunlylyk** zolaklara bölünýär.

5-nji surat

(I)- Howaly zolagyň we (II)- doýgunlylyk zolagyň özara ýerleşişiniň çyzgydy.



- 1- ösümlik toprak gatlagy; 2- gowşak suwgeçiriji dag jynslary;
 3- kapillýar gaýma; 4- teýgum suwlarynyň derejesi; 5- infiltrasion iýmitleniş; 6- teýgum suwlarynyň akymynyň ugry

Howaly zolak arkaly ýerasty suwlar bilen howa gurşawynyň arasynda jebis baglanyşyk amala aşýar. Ýagyş ýagyp we buz erände suwlar ýere siňip ýerasty suwlaryň genjiniň üsti dolýar. Gurak welaýatlarda bu zolak arkaly çuňlugy 3m-den az bolan ýerasty suwlaryň bugarmagy bolup geçýär.

Suwuň siňmegi we bugarmagy belli bir derejede howaly zolagyň gurluşyna, ony düzýän jynslaryň litologik aýratynlygyna we meýdanyň fiziki - geografiki şertlerine baglydyr. Meselem, eger howaly zolak çägelerden düzülen bolsa, onda ýagan ýagyş ýerasty suwlaryň derejesine çenli siňýär. Eger-de howaly zolak pes süzdürijilikli topurlardan düzülen bolsa, onda ýagan ýagyş relýefiň pes ýerlerine garşy akýar we diňe ujypsyz mukdary ýere siňip, ýerasty suwlaryna ýetýär. Gyş aýlary howaly zolagyň ýokaryky gatlaklary doňanda, suwuň ýere siňmesi kynlaşýar.

Ýerasty suwlaryň iýmitlenişinde we olaryň bugarma harçlanyşynda howaly zolagyň ähmiýeti uludyr. Howaly zolakdaky bolup geçýän prosesleri içgin öwrenmän gidrogeologiýanyň wajyp nazary we amaly meselelerini çözmek, esasy hem ýeriň ýüzüne golaý ýatan teýgum suwlaryň ýokary hilli barlaglaryny geçirmek mümkin däl.

Gaty gabygyň doň zolagynda suw esasan gaty görnüşde duşýar. Bu zolak Ýewraziýanyň we Amerikanyň demirgazyk böleginiň uly meýdanyny, Antarktidany we beýik daglyk meýdanlary tutýar. Bu zolagyň galyňlygy 0-dan müň metrden hem gowraga ýetýär. Bu zolakda temperatura 0 - (-15⁰C) çenlidir. Otrisatel temperaturalar gadymy eýýamyň gazaply klimatik şertleriniň galyndysydyr. Doň zolakda suw diňe gaty ýagdaýda duşman, suwuk ýagdaýda-da gorobalar görnüşinde hat-da bug görnüşinde-de duşýar.

Doýgun zolak (suwuk suw) gury (kontinental) litosferanyň ähli meýdany (80%) boýunça ýaýrandyr. Bu zolagyň aýratynlygy jynslaryň öýjükləri we boşluklary dolulygyna erkin we bagly (ýapyşak) suw bilen doldurylandyr.

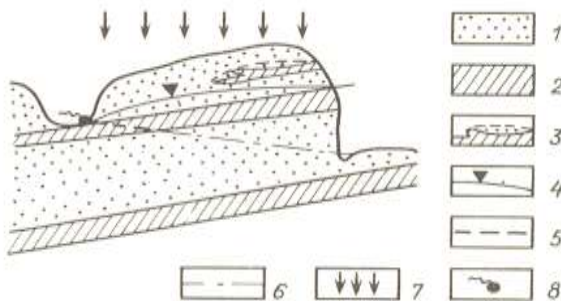
Ýokardan bu zolak howaly ýa-da doň zolak bilen çäklenýär, aşky çägi (kritiki temperaturaly $374-450^{\circ}\text{C}$ suwuň çuňlugy) ýeriň gaty gabygynyň tektonik gurluşyna baglydyr. Häzirki zaman wulkanik welaýatlarda bu çäk 8-10km, kembriden öňki ýygrytlanma welaýatlarda bolsa 30-35 we ondan gowrak km ýetýär.

Doýgun zolakda 1.5 km çuňlukdan başlap fiziki bagly suw hereket edip başlaýar. Bu zolagyň aşaky böleginde - temperatura $200-300^{\circ}\text{C}$ -dan geçýän ýerinde bagly suw diňe minerallaryň kristallik gözeneginde saklanyp galýar.

Howaly zolak ýer üsti bilen teýgum suwlaryň araçäginde ýerleşýär. Ýerasty suwlaryň ýokarsynda aşa ýokary çygly zolakda damjaly kapillýar gaýma ýerleşýär.

Suwly gatlak –düzümi boýunça birmeňzeşräk, suwbent gatlak bilen birtaraplaýyn ýapylan, suwdan doly ýaşy boýunça birmeňzeş dag jynslarynyň toplумы. Suwly gatlak dürli litologik düzümlü bolup biler, sebäbi dag jynslarynyň dürli görnüşlerinden ybarat. Suwly toplum -suwbent gatlaklar bilen bölünen ýaşlary boýunça birmeňzeşräk, dag jynsly gatlaklaryň toplумы.

Ýatýş şertlerine görä ýerasty suwlarynyň esasy görnüşleriniň ýerleşişiniň çyzgydy.



1. Suwly dag jynslar. 2. Suwsuz dag jynslar. 3. Werhowodka.
 4. Teýgum suwlarynyň derejesi. 5. Gatlakara basyşsyz suwlaryň derejesi. 6. Gatlakara basyşly artezion suwlaryň derejesi. 7. Infiltrasion iýmitleniş. 8. Çeşme.

Werhowodka - ýerasty suwlaryň howaly zolakda wagtlaýyn linza görnüşinde ýygnanmagy. Suw üpjünçiliginde ulanylyp bolmaýar, sebäbi mukdary az we möwsümleýin döreýärler. Gurluşyklara, binalara zyýan berýärler. Çalt hapalanýar. Döreýşi wagtlaýyn. Inžener-geologik nukdaý nazaryndan otrisatel hadysa.

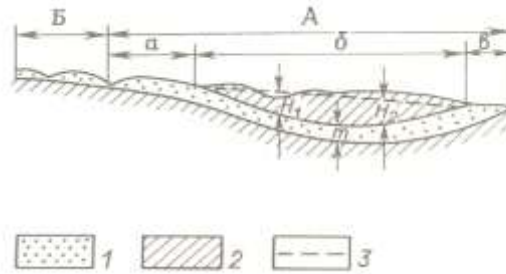
Nebit-gaz ojaklarynyň artezian suwlary.

1. Artezian dyňzowlarynyň gurluşy we mahsus aýratynlyklary.

Nebit-gaz ojaklarynda iň köp duşýan dyňzowly suwlara artezian suwlarydyr. Bu suwlar gatlakara basyşly suwlar, ýagny aralary suwabent gatlaklar bilen bölünen suwly gatlak ýa-da suwly gatlaklaryň toplumydyr. Artezian suwlaryň esasy aýratynlyklary – dyňzowyň ýokarylygy, olar uly basyş astynda bolmak bilen mümkinçilik bolandan ýer üstüne çykмага ýol gözleýänligidir.

Artezian suwlary ýokarsyndan we aşagyndan suwabent gatlaklar bilen örtülen suwly gatlakdaky (toplumlardaky) gidrostatik dyňzawly ýerasty suwlardyr. Gidrostatik dyňzow sebäpli bu suwlar guýylar ýa-da beýleki känler bilen açylanda suwuň derejesi üçekden ýokary galýar (Ýe.W.Pineker we başg., 1980). Eger suwuň derejesi ýeriň ýüzünden ýokary galsa, onda guýudan suw çüwdürim bolup akar.

Dyňzowly suwlaryň derejesi peýzometrik dereje, suwly gatlagyň üçeginde pýezometrik derejä çenli suwuň derejesiniň galýan beýikligi - suwly gorizontyň dyňzowy diýip atlandyrylýar.

Artezian suwly gatlagyň gurluşynyň çyzgydy.

1- suwly gatlak; 2- suwabent dag jynslary; 3- peýzometrik dereje; A, B- suwlaryň ýaýraýan ýerleri (A- artesian, B- teýgum); a- b- sebitler (a- iýmitlenýän b- basyşly, b- sarp bolýan). H_1 we H_2 deňişlilikde ýer üstünden ýokarda we aşakdaky we suwlaryň derejesi; m- suwly gatlagyň galyňlygy.

5-nji suratda artesian suwly gatlagyň gurluşynyň çyzgydy görkezilendir.

Artezian suwlaryň nebit-gaz ojaklarynyň emele gelmeginde we ojagyň dargamagynda orny uludyr. Artezian suwlary uly dyňzowa eýedigini sebäpli, nebit-gaz ojaklary özleşdirlende gidrodinamik basyşyny döretmeklige gatnaşýar.

Ondan başga-da artesian suwly gatlagyň ýatýş çuňlugy, onuň galyňlygy, ýaýraw meýdany, dyňzaw, iýmitleniş we çykuw welaýatlary bar. Gatlakara suwlarda dyňzawyň döremegi esasan ýerasty suwlaryň iýmitleniş welaýatynyň ýaýraw welaýatdan beýikligi bilen baglydyr. Artezian suwlar maýyşgak tertiplidir. Bu tertip suwuň gatlakda maýyşgaklygynyň (gysylmagynyň) we gatlagyň jynslarynyň maýyşgaklygynyň hasabyna döreýär. Artezian suwlaryň maýyşgak tertibi (esasan uly çuňlukdaky) uzak wagtlap gatlagy guratman guýudan suwy almaga mümkinçilik berýär. Dyňzawly suwlaryň maýyşgak tertibiniň aýratynlyklary, olaryň

görkezijileri ýerasty suwlaryň dinamikasynda giňişleýin seredilýär.

2. Artezian basseýinleri.

A.M. Owçinnikowyň maglumatlaryna görä, artezion basseýinleri diýip gidrostatik basyş astynda duran, (sinklinal) oý ýerlerde ýerleşen suwly gatlaklaryň we toplumlaryň jemine düşünilýär.

Artezian basseýinlerinde: ýmitleniş, basyş döreýiş we sarp bolunýan sebitlere bölünýär, ýöne ol şertleýindir.

Sinklinal strukturalardaky dyňzow suwly gorizontlaryň ýa-da toplumlaryň bileleşigine artezion basseýinleri diýip düşünilýär. Bu strukturalarda ýerasty suwlaryň hereketi gidrostatik dyňzowyň täsirinden bolup geçýär (4-nji surat).

Artezian basseýinleri platformalaryň, dagara çöketlikleriň, gyra epilmeleriň, çöketlikleriň we beýleki strukturalaryň çäklerinde döreýärler. Olar çylşyrymly we ýönekeý bolýarlar. Çylşyrymlylar ýönekeýlerden düzülýärler. A.M.Owçinnikow ölçeglerine görä artezion basseýinleri:

- 1) iri artezion basseýinlere ($>100000 \text{ km}^2$),
- 2) orta ($100000-10000 \text{ km}^2$),
- 3) kiçi (ýönekeý, $< 10000 \text{ km}^2$) basseýinlere bölýär.

Artezian basseýinlerde:

- 1) häzirki ýmitleniş welaýaty;
- 2) çykuw welaýaty;
- 3) dyňzow ýaýraw (akym) welaýatlary bar.

Ýmitleniş welaýaty - bu ýeriň üstüniň has ýokary belliklerinde ýerleşen suwly jynslardyr. Bu ýerde artezion suwlaryň ygallaryň, ýerüsti suwlaryň ygallaryň we beýleki çeşmeleriň hasabyna ýmitleniş bolup geçýär. Kāwagt ol daşky ýmitleniş (ygallaryň akyp gaýdýan daglara ýanaşyk ýapylar) we içki ýmitleniş (basseýiniň çägendäki belentlikler, antiklizalar) welaýatyna bölünýär. Dyňzawyň tapawudy zerarly

bir gorizontdan beýlekä ýa-da goňşy baseýinlerden akyp geçmegi arkaly hem iýmitleniş bolup biler.

Çykuw welaýaty - bu artezian suwlaryň ýeriň ýüzüne, derýalaryň jülgesine, deňze açyk ýa-da gizlin (ýapyk) çykýan meýdanydyr. Çykuwyň açyk ojaklaryna eroziýa (derýalar, çökeltlikler), päsgeleşlik (suwuň ýolundaky suwabent gatlaklaryň epilmeleri, öňe çykmalary), struktura - tektoniki (epilme welaýatlaryndaky tektonik bozulmalar, antiklinallar) ojaklar degişlidir. Dyňzowyň ýaýraw meýdany - bu ýerasty suwlaryň dyňzawy ýüze çykýan artezian basseýinleriň ýaýran meýdanydyr. Birnäçe artezian gorizontlaryň pýezometrik derejeleri diňe olaryň gidrawlik baglanyşygy bar bolanda ýa-da iýmitleniş we çykuw welaýatlaryň beýiklik derejeleri deň gelende gabatlaşýarlar. Köplenç tebigatda bu ýagdaý seýrek duş gelýär. Göni relýefde aşaky gorizontlar ýokarka görä uly dyňzowlydyr, ters öwürilen relýefde bolsa – tersinedir. Iýmitleniş we çykuw welaýatlaryň relýefiniň aýratynlyklaryna görä artezian we teýgum suwlaryň dürli özara gatnaşyklary ýüze çykýar.

Biziň ýurdumyzda Garagum we Günorta Kaspiý artezian basseýinleri uly meýdanlary eýeleýärler. Şol artezian basseýinlerinde ýurdumyzyň esasy nebitli-gazly ýataklary ýerleşendir.

3. Artezian suwlarynyň esasy mahsus aýratynlyklary.

Artezian suwlarynyň esasy mahsus aýratynlyklary şu aşakdakylardan ybaratdyr:

1) Gatlakara basyşly suwly gatlaklar, toplumlar ýokardan we aşakdan suwabent gatlaklar bilen kesilen, gabalan. Olaryň suw çykymy örän dürli-dürli $10\text{m}^3/\text{sekuntdan}$ ýüzden bir litr-sekunda çenli duş gelýänleri bar.

2) Artezian suwlarynyň iýmitlenýän ýerleri, basyş döreýän we ýaýraýan ýerleri gabat gelmeýär, olar biri-birlerinden uly aralyklarda ýerleşýär.

3) Artezian suwly gatlaklaryň üsti açylanda ýerasty suwlaryň derejesi köplenç ýer üstüne çykýar, kä wagtlarda çüwdürimleri emele getirýär.

4) Teýgum suwlaryndan tapawutlylykda artezian suwlaryň suw düzgünleri asuda ýagdaýda, ýer üsti hadysalaryň täsiri az ýa-da kem-käsleýin täsir edýär.

5) Artezian suwlarynyň kesimleriň ýokarky böleginde süýji suwlar aşak gaýtadygyça suwuň minerallaşma derejesi şerebä çenli artýar.

6) Artezian basseýinleriň iýmitlenýän ýerleri ýeriň üstüne çykýar. Ol artezian basseýiniň in beýik nokatlary.

Artezian basseýiniň ýaýraýan meýdanlary, basyş döreýän sebitleridir, ol ýerde ýerasty suwlary dyňzowa eýe bolýarlar.

Dyňzowly suwlaryň ýeriň ýüzüne çykýan ýerleri sarp bolýan sebitleri çeşme görnüşinde ýerastyndan derýalara goşulýar.

4. Artezian suwlaryň zolaklygy.

Platforma welaýatlaryň we dagara çöketlikleriň artezian basseýinlerinde süýji, derman, senagat we termal suwlaryň uly gorglary jemlenendir. Olar basseýinleriň geologik-gidrogeologik aýratynlyklary bilen jebis baglaňşyklydyrlar. Köp ýerlerde halk hojalyk obýektleriň suw üpjünçiligi şu basseýinleriň suwlaryna esasanandyr. Basseýinleriň çäginde ýerasty suwlaryň barlaglary alymlara (W.I.Wernadskiý, D.L.Liçkow, I.K.Zaýsew, N.I.Tolstihin we başg.) ýerasty suwlaryň dikligine zolaklylygyny ýüze çykarmaga we düşündirmäge mümkinçilik berdi. Şeýlelikde, dikligine gidrodinamik, gidrogeohimik, gazly we gidrogeotermik zolaklylyk barada ylym döredi.

Gidrodinamik zolaklylyk dürli hereket tizlikli (suwçalyşygyň depginine görä) ýerasty suwlaryň üç zolagynyň dikligine yzygiderli çalyşmagyndan ybaratdyr. Ýokarky depginli (işjeň suwçalşyk zolagy) 500-1500m çenli çuňlugyny öz içine alýan basseýiniň ýokarky bölegidir. Bu zolakda drenaž, suwçalşyk erkin amala aşýar. Bu zolakda ýerasty suwlaryň suwçalşyk depgini ortaça 330 ýyldyr.

Ortaky haýal (kynlaşýan) suwçalşyk zolakda ýerasty suwlaryň hereket tizligi we olaryň drenažy onlarça we ýüzlerçe mün ýyldyr. Aşaky gowşak (örän haýal-kynlaşan) suwçalşyk zolakda ýerasty suwlaryň suwçalşyk depgini million ýyllara deňdir. Basseýiniň bu zolagynda ýerasty suwlaryň hereketi diňe gidrawlik gradiýentiň hasabyna däl-de, jynslaryň grawitasion dykyzlanmasynyň, neotektonikanyň we başga sebäpleriň täsirinde hem bolup geçýär.

Gidrogeohimik zolaklylyk guşaklaýyn (bir, iki we üç zolakly) bolýar. Bir zolakly guşak basseýiniň gyra bölegini öz içine alýar, iki zolakly guşak merkezi we gyra bölekleriniň arasynda ýerleşýär, üç zolakly guşak basseýiniň merkezi bölegini eýeleýär:

1) merkezi bölegi ýokarky süýji suw zolagyna (duzlulygy 1 g/kg-dan az);

2) ortaky duzly suw zolagyna (1-35 g/kg);

3) aşaky gorobalar zolagyna (> 35 g/kg) bölýärler.

Ýerasty suwlaryň gaz zolaklylygy ýokardan aşak howa sejereli (azot, kislorod we başg.) gazlar, dikelme (gaýtarma) gazlar we beýleki sejereli (metan, kükürtwodorod, wodorod we başg.) gazlar bilen aňladylýar.

Gidrogeotermik zolaklylyk ýokardan aşak sowuk (0-20°C) ýa-da has sowuk (0°C pes) zolaklaryň termal suwlar (20°-100°C) zolagynda, soňra aş gyzgyn suwlar (> 100°C) zolagyna çalyşmagyndan ybaratdyr.

Zolaklylyk fiziki-geografik, geologik-struktur, termodinamik we başga sebäpleriň täsirinden döreýär.

5. Hidroizopýez kartalary.

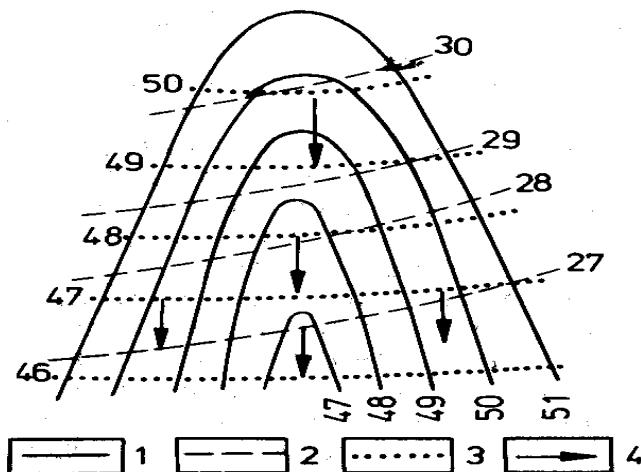
Dyňzowly suwlaryň üsti gidroizopeýzo kartalarda peýzoizogipsleriň kömegi bilen hasiýetlendirilýär. Gidroizopýezo kartalary gidroizogipsleriň kartalaryna meňzeş usulda gurulýar. Birmeňzeş bahaly nokatlary birleşdirýän deň çyzyklaryň arasyny birleşdirmek bilen sekillendirilýar.

Ol kartada dyňzowly suwly gatlaklaryň araçäkleri, suwyň akýş ugry, gidrawlik ýapgytlyk, basyş, öz-özünden çogup çykýan ýerleri görkezip bolyar.

Gidroizopýez kartalary absolýut bellikli deň çyzyklar görnüşinde (pýezoizogips) dyňzaw suwly gorizontlaryň pýezometrik üstüni şekillendirýärler. (8-nji surat)

8-nji surat

Gidroizopýezo kartasy



- 1 – Gorizontallar; 2 – suwly gorizontyň üçeginiň izogipsleri;
3 – Pýezoizogipsler; 4 – dyňzaw suwlaryň hereket ugry

Bu kartalaryň gurluşy gidroizogips kartalaryňky ýaly topografik esasynda we goşmaça ýokarky suwbendiň üçeginiň izogipsini geçirmek bilen alnyp barylýar. Pýezoizogips kartalaryň üsti gidrogeologik kesimler bilen doldurylmalydyr. Kesimlerde guýynyň sütüniniň ýanynda stratigrafik çäklerini, jynslaryň litologiýasyny, dyňzawyny, pýezometrik derejäniň absolýut belliklerini we başga görkezilýär.

Pýezoizogips kartalar boýunça dürli gidrogeologik görkezijileri we suwly gorizontyň aýratynlyklaryny düşündirip bolýar. Bu kartalar boýunça basyşyň peselişine görä dikana geçirip ýerasty suwlaryň hereketiniň ugruny kesgitläp bolýar. Pýezoizogipsiň maksimal (iň uly) bellikleri iýmitleniş we dyňzaw döreýiş welaýatlaryny, minemal (iň pes) belikler bolsa - çykuw welatlaryny görkezýär. Pýeizogipsleriň ýygylgyna we seýrekligine görä suwly gorizontyň galyňlygynyň üýtgeýşini ýa-da jynslaryň süwsüzdürijiligini kesgitläp bolýar.

Nebit-gaz ojaklarynyň ýerasty suwlarynyň düzüminde duş gelyän gazlar

1. Ýerasty suwlaryň düzümindäki gazlaryň synplaşdyrylyşy

Ýerasty suwlarynyň düzüminde gazlar erän we azat görnüşlerde duş gelyär. Onuň erän ýa-da azat görnüşde bolmagy temperatura we basyşa baglydyr.

Gazlaryň geohimik orny olaryň klarkyna we elementleriň işeňnirligine baglydyr. Işeňnir elementler ýokary klarkly esasy gazlary: O_2 , H_2S , CO_2 , H_2 emele getirýär we olaryň suwda eremegi birnäçe elementleriň migrasiýasyna ýol açýar.

Ýer gabygynyň ýokarky bölegi üçin A.I.Perelman (1982) şu aşakdaky gazlaryň toparlaşdyrmasyyny hödürleýär:

A. Işeňnir gazlar.

1. Organik däl gazlar.

Oksidlere: O_2 , O_3 , NO_2 , NO_3 – degişlidir, olar suwuň aşgarlanma - turşama şertlerine täsir edýär.

Dikeldijilere: H_2S , H_2 , NH_3 , N_2 , N_2O , CO , Hg degişlidir.

2. Polýar gazlara: CO_2 , HCl , HF , SO_2 , SO_3 degişlidir, olar suwuň aşgarlanma-turşama şertlerine täsir edýär, kábirleri okislenme-dikelme şertlerine täsir edýär.

3. Organik gazlar.

Olara uglewodorodlar we olaryň gomologlary: CH_4 -metan, C_2 , H_6 -etan, C_3H_8 - butan we uçujy organik birleşmeler degişlidir.

B. Işeňnir däl gazlara inert gazlary: Ar, He, Ne, Kr, Xe, Rn degişli.

Gazlar ýerasty suwlarynda gelip çykyşy boýunça:

1) atmosferadan litosfera atmosfera ygallarynyň siňip geçmeginden (N_2 , O_2 , CO_2 , Ne, Ar) emele gelyär.

2) biohimik- (CH_4 , CO_2 , N_2 , H_2S , H_2 , O_2) mikroorganizmleriň organik we mineral maddalary dargatmagy netijesinde emele gelyär.

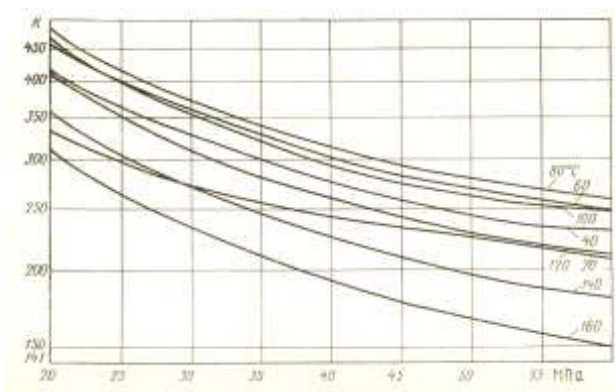
3) himik- (CO_2 , H_2S , H_2 , CH_4 , CO , N_2 , HCl , SO_2 , HF , Cl , NH_3) ýokary we kadaly temperaturalarda we basyşlarda suw bilen dag jynslarynyň täsir edişmesinden döreýär.

Nebit-gaz ojaklarynda iň köp duş gelýän gazlara metan we onuň gomologlary we H , N , CO_2 , H_2S , He , Ar we ş.m. degişlidir.

CH_4 – iň köp ýaýran hem bolsa, onuň konsentrasiýasynyň köp, az bolmagy nebit-gazly basseýiniň ýaşyna, ýagny CH_4 ýaş basseýinleriň suwlarynyň düzüminde ýokarydyr. CH_4 – 60-100 $^{\circ}\text{C}$ temperaturada dag jynslaryndaky organiki maddalaryň eredilmegi netijesinde döreýän birleşmeleri suw tarapyndan eredilmegine gataşýar.

9-njy surat

Metan-suw toplumynda metanyň eňagramlylygynyň konstanty: 20-160 $^{\circ}\text{C}$ temperaturada we 20-60 MPa basyşdaky ýagdaýynyň çyzgydy.

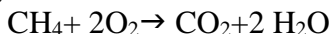


Metanyň gomologlary – nebit ýataklarynyň ýakynyndaky suwlaryň düzüminde ýokary mukdarda duşýar. CH_4 – gomologlary uly, aşaky çuňluklardaky çökündi dag jynslara organikanyň himik ýollar bilen özgerdilmegi netijesinde emele gelýär.

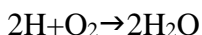
Uglewodorodlaryň içinde suw erginlerinde metan - CH_4 iň köp mukdarda duşýar.

Uglewodorodlar nebit we gaz ojaglarynyň suwlarynda (10 000 sm³ metan 1litr) gabat gelýär. Metanyň emele gelmegine anaýrob bakteriýalarynyň dargaýan organik maddalary iýmegi bilen baglanyşykly döreýär.

Uglewodorodlaryň suwuň düzüminde ýygnanmagy azat kislorodyň ýok wagty mümkindir, sebäbi anaýrob bakteriýalary bu gazlary okislendirýär:



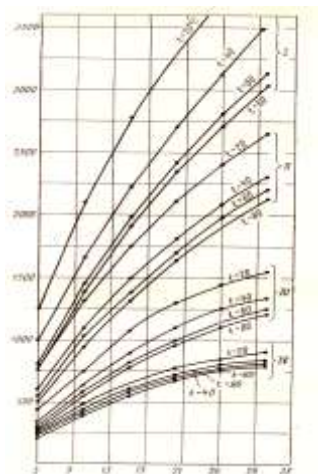
Wodorod azat ýagdaýda diňe kislorod ýok wagty bolup bilýär, sebäbi ol:



görnüşinde birleşme emele getirýär.

10-njy surat

Dj. Longyň we Dj.Kýeriçiniň gatlak suwlaryndaky metanyň ereýjiligiň barlaglarynyň netijesi boýunça W.N.Korsinşteýniň çyzygy.



“H” wodorod – N.A.Sokolowyň pikirine görä suwda erän “H” radioaktiw elementleriň alfa α-şöhleleriň täsir etmegi we suwuň bilen (Fe) demriň (II) oksidi (Fe₂O) bilen täsir edişmeginden emele gelýär.

CO₂ nebit-gaz basseýinleriniň geologik kesiminiň ýokarky böleginde organik maddalaryň okislenmegi netijesinde, nebit-gaz kesiminiň aşaky çuňluklarynda ýokary temperaturaly zolaga düşüp uglerod saklaýjy jynslaryň (karbonat, kömürsaklaýjy) jynslaryň termometomorfizasiýa geçmegi netijesinde emele gelýär.

N – azotyň mukdary tebigy organik gelip çykyşlydyr. Azot saklaýjy jynslaryň suwuň täsirinden dargadylmagy netijesinde emele gelýär.

He - geliý we Ar - argon radiogen gelip çykyşly. Olar gadymy döwürlere degişli dag jynsly sebitlerde suwda erän görnüşinde duş gelýär. Hromotografiýa usulynda kesgitlenilýär.

Kislorod ýerasty suwlarynda erän görnüşde 0-dan 15 mg/l mukdarda duşýar, çuňlugyň artmagy bilen kislorodyň mukdary ýerasty suwlaryň düzüminde kemelýär.

Kömürturşy gazy CO₂ ýerasty suwlarda atmosfera we biogen gelip çykyşly. Ol çuň gatlak suwlarynda, jaýryk-damar suwlarynda 20 g/l we ondan hem köp mukdarda duşýar. CO kömürturşy gazy atmosfera, biogen, magmatogen, kä wagtlarda termometrik gelip çykyşly. Kükürtwodorod - H₂S ýerasty suwlaryň düzüminde köp duşýar. Onuň mukdary ýerasty suwlaryň düzüminde 50 mg/l çenli ýetýär. Atmosfera ýagynlary suwçalşygynyň güýçli geçýän zolaklarynyň ýerasty suwlaryň himiki we gaz düzümine güýçli täsir edýär.

Ondan başga ýerasty suwlaryň komponent düzümini döretmekde esasan O₂ we kömürturşy CO gazlary uly orun eýeleýär. Kislorod sulfid metallar okislenende sulfat ionyň döremeginde, CO-kömürturşy gazy gidrokarbonat ion terrigen we karbonat dag jynslar aşgarlanmagynda uly rol oýnaýar.

Ýerasty suwlaryň komponent düzüminde ol ýa-da beýleki gazyň emele gelmesi we mukdary onuň gelip çykyşyna baglydyr. Suwçalşygynyň güýçli geçýän ýerlerinde kislorod atmosfera gelip çykyşly. Atmosfera we

biogen kömürturşy gazlar platforma şertlerde, magmatogen gelip çykyşly gazlar - dag-epinli sebitleriň ýerasty suwlarynda ýüze çykýar.

2. Gelip çykyşy boýunça nebit-gaz ojaklarynda duş gelýän gazlaryň synlaşdyrylýşy.

Gelip çykyşyna görä çökündi jynslardaky gazlar litosferada:

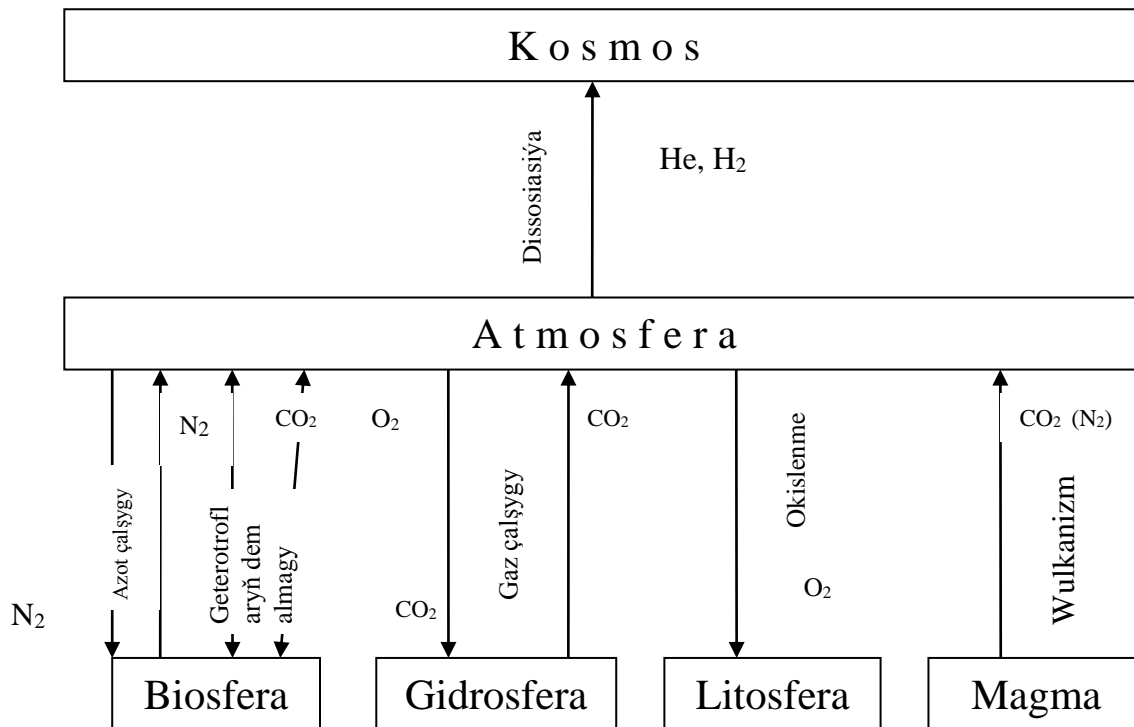
Ýataklardaky azat gazlar, suwda, nebitde erän gazlar we jynslarda ýaýran gazlar görnüşinde tapawutlandyrylýar.

Ýerasty suwlardaky gazlar dag jynslaryň öýjüklerinde:

suw, gaz, nebit bile bolup bilýär, ýöne dag jynslaryň öýjüklerinde suwuň mukdary nebit, gazyňka görä köpdür.

Suwda erän gazlara: kislorod, kükürtwodorod, argon, geliý, etan, propan, butan, CO_2 , H_2 , N_2 , NH_3 degişlidir.

Gazlaryň gelip çykyşy boýunça toparlaşdyrylşynyň çyzgydy.



11-nji suratda gazlaryň gelip çykyşynyň çyzgydy berlendir.

Ereýjiligi pes gazlara: uglewodorod gazy, azot, wodorod degişlidir.

Litosferada gazlaryň ýüze çykmagy we ýaýramagy A.M.Owçinnikowyň aýtmagy boýunça geohimik ýagdaý bilen baglanyşyklydyr. Ol gazlaryň litosferada ýüze çykmasyňyň geohimik ýagdaýyny 3:

okislenme, dikelme we metamorfik görnüşlere bölýär.

Okislenme ýagdaýda suwda erän gazlara O_2 , N_2 , CO_2 , ýagny atmosfera gelip çykyşly gazlar mahsus, olar 600 m. çenli çuňluklarda düş gelýär. Kislorodyň okislenme şertlerde düşmäge indikator bolup hyzmat edýär.

Dikelme şertlere: metan, kükürtwodorod, azot we ş.m. gazlar degişlidir.

Magmatik jynslaryň we wulkan gazlary minerallaryň kristallik gözeneginde ýerleşýärler. Olar dag jynslaryň jaýryklarynda we öýjüklerinde ýerleşýär. Magmatik jynslaryň we wulkan gazlaryndan esasy düş gelýän: CO_2 , He, Ar, kükürtwodorod gazlarydyr.

Suwda erän gazlaryň ilkinji maglumatlaryny işläp ýerasty suwlaryň gaza doýgunlyk kartasyny gurmak üçin şu aşakdaky görkezijilere:

G- gatlak suwlaryň gaza doýgunlylygy, sm^3/l ; P_g - suwda erän gazlaryň umumy maýyşgaklygy, MPa; P_i – i komponentiň parsial maýyşgaklygy, MPa; $P_g/P_{gatl.}$ – suwda erän gazlaryň maýyşgaklygynyň ululygynyň gatlak basyşynyň ululygyna bolan gatnaşygy ýa-da suwuň gaz doýgunlylygynyň koeffisienti; n – suwuň atmosfera gelip çykyşsyz azot bilen baýlaşma koeffisienti, $CH_4 / A.U$ – metanyň agyr uglewodorodlar bilen gatnaşygy; He/Ar – geliý we argon gatnaşyklary; He degişlidir.

Bu maglumatlaryň kömegi bilen: suwlaryň gaza doýgunlyk kartasyny, suwda erän gazlaryň umumy maýyşgaklyk kartasyny, metanyň, etanyň, azodyň, geliýniň we

beýleki gaz komponentleriniň suwda ereýjiliginiň we suwa doýgunlylygynyň kartalaryny gurup bolýar. Kartalar tektonik esasda deňçyzyklarynyň kömegi bilen gurulýar.

**Nebit-gaz ojaklarynyň ýerasty suwlaryň düzüminde
organik we mineral komponentleriň, gazlaryň we nebitiň
orny.**

**1. Nebit we gaz ýataklarynyň suwlaryndaky organik
maddalar.**

Ýer gabygynda dürli görnüşli organik birleşmeler duşýar. Olar suwuň düzüminde ion, molekulýar, kolloid we mikroemulsiýa görnüşinde duş gelýär. Ony öwrenmekligiň esasy maksady- nebit-gaz emele gelmeler, toplanmalar, nebit-gaz we magdan ýataklary gözlenende, ýerasty suwlary hapalanmakdan goramakda esasy gidrogeohimik görkeziji bolup hyzmat edýär.

Organiki maddalaryň umumy mukdaryny C_{org} ululyk bilen aňladylýar.

M.W.Şwesin (1982 ý) ýer gabygynyň suwlarynyň düzümindäki dürli organik birleşmeleriniň mukdary, mg/l.

1. Ýag turşysy	$n \times 10^{-3} - n \times 10^3$
2. Naften turşysy	$n \times 10^{-2} - n \times 10^2$
3. Fenollar	$n \times 10^{-2} - n \times 10^1$
4. Benzol	$n \times 10^{-2} - n \times 10^1$
5. Toluol	$n \times 10^{-3} - n \times 10^1$
6. Azotsaklaýjy (N_{org})	$n \times 10^{-1} - n \times 10^0$
7. Ftorsaklaýjy (P_{org})	$n \times 10^{-2} - n \times 10^0$
8. Aminokislotalar (N_{org})	$n \times 10^{-5} - n \times 10^{-3}$
9. Aminler	$n \times 10^{-5} - n \times 10^{-4}$
10 Bitum	$n \times 10^{-1} - n \times 10^2$ mg/l

Ondan başga nebitgaz ojaklarynyň suwlarynyň düzüminde $n \times 10^0$ mg/l möçberde: spirt, çylşyrymly efirler, uglewodlar, kükürtorganik birleşmeler, ysly uglewodorodlar, smola görnüşli maddalar, parafinler we ş.m. bardyr.

Ýag turşylary nebit gazly ýataklaryň suwlaryň düzüminde mukdary boýunça iň köpi we ol garynja, uksus, ýag, propion (uçujylar) pes turşylar görnüşinde gabat gelýär. Uksus turşysy CH_3 , COOH gaz kondensat ýataklarynda 1 g/l çenli duş gelýär.

2. Organiki birleşmeleriň ýerasty suwlaryndaky migrasiýasy barada maglumat.

Umuman organiki birleşmeler dürli çylşyrymly uglerodyň, wodorodyň, kislorodyň, azodyň, kükürdiň we beýleki birnäçe elementleriň birleşmesini döredýär.

Umumy görnüşde olar dürli gumin, ýag, naften bitum, fenol ysly uglewodorodlaryň, spirtiň turşusyny döredýär.

Ýerasty suwlaryň dürli görnüşli şertlerinde özüne mahsus bolan organiki birleşmeleri bar. Ýer gabygynyň ýokarky bölegi suw alyş-çalyşygynyň güýçli geçýän ýerinde atmosfera we ýer üsti suwlaryň täsirindäki ýerlerde organiki gelip çykyşly maddalara we gumin birleşmelerine (fenol, organiki turşular, uçýan we uçmaýan organiki birleşmelerine) baýdyr.

Artezian basseýnleriň çuňluklarynda suw saklaýjy jynslarda organiki birleşmeler, ereýän organiki, ýag turşylary görnüşinde duşýar. Organiki maddalaryň mukdary ýerasty suwlaryň dürli ýerlerinde dürli-dürli, ýagny artezýan basseýniň çuňluklarynda we çygly klimatly sebitlerde mukdary ýokary. Onuň mukdaryň köp bolmagyna suw saklaýjy dag jynslary we howaly zolagynyň dag jynslarynyň, topragyň düzüminiň täsiri uludyr.

Ýerasty suwlary toýunly, deňiz gelip çykyşly çökündilerde ýerleşýän bolsa, onda düzümi organika bilen baýlaşandyr.

Ýerasty suwuň düzüminde uglerodyň mukdary 1 litrde onlarçadan, birnäçe ýüzlerçe milligrama ýetýär. W.M.Swesiň maglumatlara görä organikanyň mukdary teýgum suwlarynda

27,4 mg/l, arteziýan basseýnlerinde we nebit-gaz ojaklarynda 370 –den 826 mg/l çenli mukdarda duş gelýär.

Ýerasty suwlarynda organiki maddalaryň esasy çeşmeleri bolup, işjeň suw alyş-çalşykly zolakda atmosfera ygallary, toprak we howaly zolagynyň suw saklaýjy garlaklary, arteziýan basseýinde dag jynslar hyzmat edýär.

Organiki maddanyň ýerasty suwlaryndaky esasy migrasiýa häsiýetlerine: klimat, relýef, temperatura, gidrodinamiki basyş ýaly görkezijiler, ýerasty suwlaryň himiki düzümi, aşgarlanma-turşama we okislenme-gaýtarma şertler degişli.

Klimatyň täsiri ýer gabagynyň ýokarky böleginde ýerleşýän ýerasty suwlarynda has ýokary. Şol sebäpli hem dürli çygly klimatly we gurak klimatly sebitiň toprak suwlary görnüşinde bölünýär.

Çygly klimatly sebitiň suwlary organiki maddalara baý, gurak klimatly sebitiň suwlary organiki maddalara garyp hasap edilýär.

Relýefiň täsiri gidrodinamiki faktorlar bolan (ýerasty suwlaryň ugry, süzüljiligiň ýolunyň uzaklygy) öwrenilende ýüze çykýar.

Ýerasty suwlaryň mikroorganizimler bilen baýlaşmagy örän gysga (onlarça gije-gündizden, maksimal bir mün güne çenli). Ýerasty suwlaryň düzüminde mikroorganizmleriň bolmagy birnäçe tebigy faktorlar bilen baglanşykly, olaryň esasylaryna: okislenme-gaýtarma, temperatura şertleri, suwuň himiki düzümi, aşgarlanma-turşy şertleri degişlidir.

Ýerasty suwlaryň düzümine mikroorganizmleriň täsir etmegi bilen baglanyşykly tebigy faktorlar birnäçe toparlara bölünýär:

1-nji topara kesgitli görnüşli mikroorganizmleriň işjeňligini görkezýän faktorlar degişli. Ol faktorlara aşgarlanma-turşy, okislenme-gaýtarma şertleri we ýerasty

suwlaryň suwunyň mukdarynyň organiki maddalar bilen baýlaşmagy degişli.

2-nji topara haýsy görnüşe degişlidigine bagly bolmadyk, ýerasty suwlaryň migrasiýasyna işjeň täsir edýänligi görkezýän faktorlar degişli. Oňa ýerasty suwlaryň himiki düzümi, temperaturasy degişlidir.

Mikroorganizmleriň migrasiýa edýän iň pes temperaturasy 0°C - 100°C gyzygynlyk töweregi. Her bir görnüşli mikroorganizmleriň temperaturanyň ýaramlylyk çägi bar. Ondan başga ýerasty suwlaryň mikroorganizmleriň migrasiýa işjeň gatnaşmaklygyny suwuň umumy duzlylyk derejesiniň ýokary bolmagy uly täsir edýär.

Eger ýerasty suwlaryň umumy minerallaşmasy ýokary bolsa, onda mikroorganizmleriň migrasiýa hadysasyna gatnaşygy peselýär.

Mikroorganizmleriň migrasiýa edip biljek minerallylygy 300 g/l töweregidir.

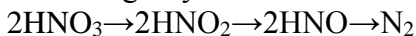
Ýerasty suwlaryň komponent düzümi mikroorganizmleriň migrasiýa hadysasyna şeýle täsir edýär, ýagny ýerasty suwlarynyň düzüminde mikroorganizmleriň migrasiýa gatnaşyk bilijiligi näçe ýokary bolsa olaryň konsentrasiýasy köp mukdarda soňlugyça makrokomponentlerde duş gelýär.

Mikroorganizmleriň migrasiýasy natriýli we kaliýli düzümlü ýerasty suwlarynda has işjeň, az-kem ýaramly magniýli we kaliýli düzümlü suwlar, has ýaramlysy ýokary walentli düzümlü suwlardyr. Okislenme-gaýtarma şertleri iki görnüşli mikroorganizmleriň: 1) aýrob -okislenme şerte bagly 300-400m çuňlukda duş gelýär;

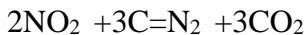
2) anaýrob görnüşler -gaýtarma şerte bagly we 1000 m çenli çuňlukda duş gelýär.

Aýrob mikroorganizmleriň has üns berip öwrenilýänleri, denitrifisirleýji; sulfat redusirleýji we metan dörediji mikroorganizmlerdir.

Denitrifisirleýji mikroorganizmler bakteriýa görnüşinde duş gelyär we gaýtarma şertlerde nitrat we nitritleriň azot bilen birleşmesini emele getirýär:



kömürturşy gazy:



ýagny ýerasty suwlaryň düzüminden bölünip aýrylmagy bolýar.

Sulfatredusirleýji mikroorganizmleriň sulfadynyň kükürt-wodoroda gaýtarylmagy sebäpli hem suwlar sulfat anionlaryna garyp, ýöne kükürt wodorod bilen baýlaşandyr.

Metan dörediji mikroorganizmler organiki maddalaryň dargamagyna ýardam berýär ugleroddan metany sintezirleýär.

Onda başga çylşyrymly okislenme we gaýtarma şertlerde ýaşayan mikroorganizmlere demir bakteriýalary degişli. Olar demiriň birleşmelerini okislendirýär.

Mikroorganizmleriň ýerasty suwlarynda ýaşap bilijiligi olaryň getrotrof ýa-da awtotroflygyna bagly. Awtotroflar organiki maddalar we kislorod ýok gurşawda hem ýaşap migrasiýa edip bilýär, olar organiki däl uglerod we azot bilen iýmitlenýärler we gerek boljak uglewodorodlary, ýaglary sintezirleýärler.

Awtotrof mikroorganizmler ýerasty suwlarda organiki madda bolmasa ýaşap bilmeýär we örän gowşak migrasion ýagdaýa eýe. Olara çüýrüntgi we turşadyjy bakteriýalar degişli.

3. Organik maddalaryň nebit gazly sebitleriň suwlarynda emele gelmeginiň sebäpleri.

Dag jynslarynyň düzüminde duşýan ösümlükleriň we dürli jandarlaryň galyndylary kem-kemden çüýräp dargaýarlar, soňra çylşyrymly organik maddalara öwrülýärler. Köplenç

ýagdaýlarda olar az mukdarly garnuw bolup gaty, süýgeşik ýa-da suwuk jisim görnüşinde duşýarlar. Umuman alanyňda organik maddalara dag jynslarynyň häsiýetlerini işjeň üýtgedýärler. Olar dag jynslarynyň berkligini, suw geçirijiligini, durnuklylygyny peseldýärler, gysylmak ukybynyň möçberini we dowamlylygyny ýokarlandyrýarlar, ýerasty suwlara iýijilik häsiýetini ýolukdyryp bilýär.

1-nji tablisa
Organik maddalaryň baýlaşyş derejesi boýunça dag jynslaryň toparlaşdyrylyşy.

Dag jynslary	Dag jynslarynyň häsiýetleri				Baýlaşyş derejesi boýunça
Kristallik					baýlaşmadyk
Çökümdi	terrigen	çägesöw			örän gowşak baýlaşan
		toýunsow	kontinental	batgalyk	örän baýlaşan
				goşmaça	
	karbonat	dolomitli			örän gowşak baýlaşan
		Hekleşen			gowşak baýlaşan
	sulfatly we galogenli				örän gowşak baýlaşan
					baýlaşmadyk

Ýokary temperatura organik maddalaryň tiz dargamagyna we suwuň düzümine geçmegine ýardam berýär.

4. Ýerasty suwlaryň organika bilen baýlaşmagynda klimatyň orny.

Temperaturanyň we dag jynslaryň suwsyzlylyk häsiýetleriniň faktorlarynyň umumy jemi ýerasty suwlaryň düzüminiň organika bilen baýlaşmasy bolup geçýär. Ýerasty suwlary organika bilen baýlaşma derejesine görä:

1) **Örän pes temperaturaly we gowşak syzyljylyk häsiýetli dag jynsly sebitler-** bu sebitlerde ýokary mukdarda organika baýlaşan dag jynslary we ýerasty suwlar mahsusdyr.

2) **Gumid klimat sebitler.** Ýokary temperaturaly, arid gurak klimatly sebitlerde jynslar ýokary mukdarda duzlaşandyr we az mukdarda organik maddalar bilen baýlaşandyr. Organik maddalar suwuň düzüminde az mukdarda duşýar.

3) **Artezian basseýinleriniň ýerleşýän sebitlerinde** ýokary temperatura gaty organik maddalary dargatmaga hem ukyply. Ýerasty suwlaryň haýal hereketdeligi organik maddalaryň ýygnanmagyna toplanmagyna getirýär.

Dürli okislenme-diklenme şertlerde organik maddalaryň dargamasy we ýerasty suwlarynyň düzümine geçmek prosesi dürli-dürli bolýar.

Çygly (gumid) klimatly sebitlerde okislenme şertlerinde organik maddalarynyň güýçli dargamagy we suwuň düzümine geçmesi bolýar.

Ýerasty suwlaryň filtrasiýasynyň gowy geçýän sebitlerinde organik maddalaryň dag jynslaryndan çykarylşy ýokary derejede bolup, ýerasty suwlary organiki maddalara garyp bolýar.

Nebit organik maddalarda boluşy ýaly, nebit ojaklary darganda otnositel hereketdäki ýerasty suwlaryň organik baýlaşmagyna sebäp bolýar.

Munuň şeýledigine nebit gazly sebitleriň suw erginlerinde organik azodyň, organik uglerodyň ýokary mukdarynyň bolmagy subut edýär.

2-nji tablisa

**Nebit, gaz, gazkondensat ýataklarynyň ýeraňsty suwlaryň organika bilen baýlaşmasynyň
tablisasy, mg/l. (Şwes, 1973)**

Görkeziji	Nebitli ýataklaryň suwlary			Gaz ýataklarynyň suwlary	Gaz kondensat ýataklarynyň suw
	konturyň içinde	konturyň daşynda	önümsiz gatlakda		
C _{org.}	1,3-212×5	0,6×126,8	0,8-59,0	1,2-30,3	13,1-100
N _{org.}	26,5 0,03-8,80	15,4 0,07-4,37	13,0 0,03-2,05	7,6 0,07-2,60	58,6 -
Turşylar: ýag turşysy uçujy komponentli suw buglary organika bilen	1,2 6-3500	0,60 6-909	0,64 0,6-220	0,68 20-114	- 93-2175

Tablisadan görnüşine görä komponent komplekslere has baý nebit gaz sebitleriniň suwlarydyr.

Bu sebitlerde gaz ýataklarynda biogen, azot, organik turşylar, benzol metanyň gomologlary has köp mukdarda duş gelýär.

Komplekslere has garyp- gaz ýataklary. Konturyň içindäki suwlarda anomal ýagdaýda gazlylygyň faktorlary: metan, gaz garyndylary- metanyň gomologlary, kükürtwodorod, geliý, azot, kömürturşy gazlarynyň mukdary ýüze çykýar.

Organiki maddaly dag jynslar hem minerallar ýaly ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň emele gelmegine gatnaşýar.

Organiki maddaly dag jynslary darganda ýerasty suwlaryň düzümine dürli möçberli, görnüşli organiki maddalar we mineral komponentler degişli. Olara: Ci, Br, B we ş.m. degişli dag jynslar organiki maddalar bilen baýlaşmasy boýunça 2 topara: 1) kristaliki- organiki maddalary saklaýan; 2) çökündi-organiki maddalary saklan görnüşlere bölünýär. Çökündi dag jynslar öz gezeginde topar bölege bölünýär. 1 topar bölegi düzümi organiki maddalar baýlaşan karbonat toýunsow deňiz we batgalyk çökündileri.

2. topara organiki maddalar bilen az baýlaşan deňiz(korbanat) we kontinental(allýuwial, dellýuwial) çökündileri degişli.

3. organiki maddalary saklaýan sulfat we galogen dag jynslar degişli.

Organiki maddalaryň ýerasty suwlaryň düzümine geçmekliginiň tebigy faktorlary bolup : relýef , temperatura, ýerasty suwlaryň himiki düzümi hyzmat edýär.

Nebit, organiki maddaly dag jynslary ýerasty suwyň hereketi netijesinde dargalynda organikanyň çeşmesi bolup hyzmat edýär. Oňa nebit gaz ýatagyň suwlarynyň düzüminde organiki azotyň, organiki kömüriň we beýleki organiki maddalaryň mukdarynyň ýokary bolmagy şaýatlyk edýär.

Ondan başga nebitiň düzüminde az mukdarda hem bolsa mineral gelip çykyşy Cl,Br,B bar birnäçe we köpsanly mikrokomponentler bar. Laborator barlaglaryň netijesinde hlor nebitiň düzüminde ondan bir üleş % , brom müňden we B- onmüňden bir üleş % çenli mukdarda duş gelýär.

3. Nebit-gaz ojaklarynyň düzümindäki organik maddalary barlaglarynyň netijelerini işlemek we karta düzmek.

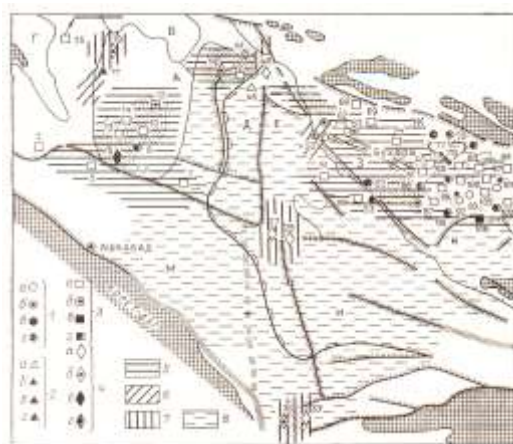
Nebit-gaz ojaklarynyň gatlak suwlaryndaky organik maddalaryň düzümi çylşyrymlydyr. Nebit-gaz ojaklarynyň barlaglary döwründe esasan köpkomponentli toparlaýyn görkezijiler we seýrek ýagdaýda aýratyn organik birleşmeler öwrenilýär.

Gatlak suwlarynyň düzüminde ýaýran organik maddalaryň ýaýraşynyň kartasyny düzmek üçin ilkinji nobatda şeýle görkezijiler:

nebit ýataklaryna mahsus (mes. naften turşusyny, benzoly, toluoly, fenoly, bitumoidler toparyny) ulanylýar.

Kartany çylşyrymlaşdyrmazlyk we okalmasynyň ýeňil bolmagy üçin iki organik maddalaryň görkezijisiniň bahalaryny ulanmak ýeterlikdir.

**Garagum basseýiniň ýura suwly toplumynda C_{org-hl}
ýaýraýşynyň kartasy.**



Suwlarda C_{org-hl} mukdary, mg/l-de; 1- >5 ; 2- 5–3; 3- 3 – 2; 4- <2 degişlilikde 1,2,3,4 nokatlardaky ölçegleriň netijeleri (a) gaz ýatagyň täsirindäki, (b) nebitiň, (w) gaz-nebit ýatagynyň, (g) organik maddaly meýdançalar; 5- has ýokary mukdarda; 6- ortaça; 7- peselen; 8- ýokary mümkinçilikli meýdançalar.

Kartada Garagum artezion basseýine degişli ýura suwly toplumynyň düzüminde benzolyň ýaýraýşy berlendir. Kartadan görnüşine görä, benzolyň mukdary diňe bir nebit-ýatagynyň ýakynyndaky suwlarda däl, eýsem, ondan daşlaşylandan soň hem fon görnüşinde düş gelýär. Bu karta ýene-de goşmaça fenolyň, C_{org} maglumatlaryny hem goşup düzülende, maglumat berlip bilinjilige artykmaç päsgel bermeýär. Ol kartalaryň kömegi bilen dürli organik maddalaryň nebit-gaz ojaklarynda näçe mukdarda ýaýrandygyny deňeşdirmek mümkinçiligi döreýär.

Suw çalşygynyň kyn geçýän sebitlerinde organik maddalaryň ol ýa-da beýleki mukdarda bolmagy ilkinji nobatda

gatlak suwlarynyň ýokarsyndan we aşagyndan gabaýan suwabent gatlaklara baglydyr. Ondan başga gatlak suwlarynyň himiki düzümine, minerallaşmasyna we temperaturasyna baglydyr.

Gidrodinamik zolagyň erkin suw-çalşykly sebitlerinde organik maddalaryň bolmagy ilkinji nobatda siňip geçýän suwuň düzümine, ikinjiden-jynslardan ýuwulmaklyk sebäpli C_{org} . galyndylarynyň suwuň düzümine geçiljiligine baglydyr.

Suw-çalşygynyň kyn geçýän ýerlerinde C_{org} . mukdary nebit ojaklarynyň ýakynynda anomal möçberde köpdür. Güýçli minerallaşan suwlaryň düzüminde C_{org} . mukdary has görnükli derejede peselýär. (Ý.A.Bars, S.S.Kogan).

Şu wagta çenli ýygnaýan barlaglaryň maglumatlaryna esaslansak, organik maddalar ýaş geologik toplumlarda ýaýrandyr.

C_{org} mukdarynyň köp bolmagy suw çylşygynyň haýal geçýän sebitlerinde çägesow-toýunly jynslara mahsusdyr.

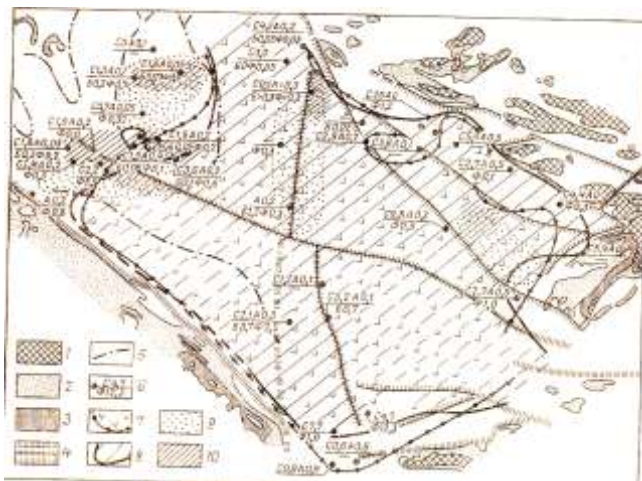
Organik uglerodyň fon konsentrasiýasy Garagum artezion basseýiniň we Amyderýa sineklizasynyň, Merkezi Garagum gümmeziniň we Köpetdagetek egreminiň ähli sebitleriniň ýerasty suwlarynda giňişleýin ýaýrandyr.

Fenolyň ýokary konsentrasiýasy Merkezi Garagum gümmeziniň we onuň günorta, günorta-günbatar taraplarynda, Çärjew basgançagynda, Üňüz aňyrsy çöketliginiň demirgazyk tarapyndaky gatlak suwlaryň düzüminde duş gelýär.

Nebit-gaz ojaklarynyň gatlak suwlarynda organik maddalaryň ýaýraýşyny häsiýetlendirýän kartalary düzmek üçin heniz doly amatly barlag usullary ýokdy. Häzirki wagtda dürli nebit-gazly ýataklary açmak bilen baglanyşykly täze maglumat almak usullary kämilleşdirildi we maglumat çeşmelerine baý kartalar düzülýär. Ol kartalar maglumat çeşmesi bolup hyzmat edýär.

13-nji suratda Garagum artezion basseýiniň neokom-apt suwly toplumyndaky C_{org} , N_{org} , benzolyň we fenolyň ýaýraýşynyň kartasy berilýär. (Ý.A.Hojakulyýew, 1976 ý).

**Garagum gidrogeologik basseýininiň neokom-apt
suwly toplumynyň suwlarynda erän organik maddalaryň
(C_{org.-hl}, N_{org.-hl}, benzolyň, fenolyň) ýaýraýşynyň kartasy**



Çökündileriň ýeriň üstüne çykýan ýerleri: 1- ýuradan öňki; 2- ýura; 3- mel; 4- tektonik bozulmalaryň çyzyklary; 5- esasy geostruktura elementleriň araçäkleri; 6- barlanýan meýdan (sanawjyda: C=C_{org.-hl}, A=N_{org.-hl}, maýdalawjyda: B-benzol; F-fenol); ýokary mukdarda C_{org.-hl}, N_{org.-hl}, benzol, fenol gatlak suwlarynda ýaýran zolaklary; 7- N_{org.-hl} (0,2-1,0 mg/l), 8- C_{org.-hl} (3-15 mg/l), 9- fenollar (0,2-0,9 mg/l), 10- benzol (0,05-0,5 mg/l).

III. Nebit-gaz ojaklarynyň döremegini we dargamagyny öwrenmegiň gidrogeologik barlaglary

Nebit-gaz ojaklarynyň döremeginiň we dargamagynyň gidrogeologik şertleri.

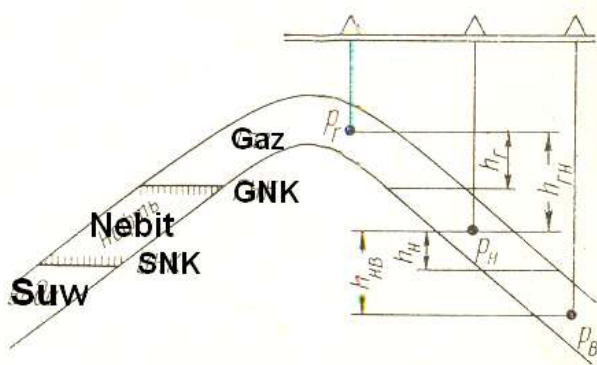
1. Umumy düşüňjeler.

Ýerasty suwlary nebit-gaz ojaklaryny mehaniki, fiziki-himiki, himiki we biohimiki ýollar bilen dargadýar. Nebit we gaz ýataklarynyň bozulmasy, ýagny nebit we gaz hereket edýän suw bilen sallam-sajak görnüşde köp fazaly akym görnüşinde äkidilýär. Nebit-gaz ýataklarynyň fiziki-himiki görnüşde bozulmasy suwuň üýtgeýän şertlerinde erginiň düzümine geçmegi bilen baglanyşkly ýüze çykýar.

Nebit gaz ojaklarynyň himiki görnüşinde bozulmasy suwda erän maddalar bilen uglewodorodyň okislenmegi, hususan kislorodyň sulfatlar bilen täsir edişmegi netijesinde ýüze çykýar. Nebit-gaz ýataklarynyň biohimik dargamasy bakteriýalaryň gatnaşmagynda bolup geçýär.

Uglewodorod ýataklarynyň ýokarda agzalan görnüşinde ýerasty suwlar bilen täsirinden bozulmasynyň görnüşleriniň her biriniň öz aýratynlygy we kanunalaýyklygy bar. Bu hadysalar nebit we gaz ýataklaryna mahsus hadysalardyr.

Nebit-gaz-suw sepleşiginiň çyzgdy



Senagat-geologik tejribe işlerinde gaz-suw sepleşikleriň (GSK) we nebit-suw sepleşikleriň (NSK) ýagdaýy adaty karotaž diagrammasynda takmynan kesgitlenýär. GSK we NSK-nyň ýagdaýyny gidrogeologik barlaglaryň netijesini ulanyp hasaplaýyş usulynyň kömegi bilen kesgitlemek mümkindir.

Ýatagyň suw we gaz ýa-da nebit-suw araçäklerinde basyş birmeňzeş, şol sebäpden degişli sepleşigi W.P.Sawçenkonyň formulasynyň kömegi bilen hasaplanýar:

$$h_n = \frac{\rho_B h_{ns} - 10(P_S - P_n)}{\rho_S - \rho_n}$$

h_n – nebitiň basyşynyň ölçenen nokadyndaky bahasynyň (NSK) ýokarlanmasy, m;

h_{ns} – ölçenen nokatdaky nebitiň gatlak basyşynyň we suwuň ýerleşişini beýiklikleriniň tapawudy, m;

ρ_S , ρ_n – suwuň dykzlygy we nebitiň gatlak şertlerindäki dykzlygy, g/sm³;

P_S , P_n – suwuň we nebitiň gatlak basyşy, MPa.

2. Nebit we gaz ýataklarynyň mehanik (gidrawlik) destruktasiýasy.

Nebit-gaz ýataklarynyň mehanik destruktasiýasy nebit suw we gaz suw sepleşikleriniň emele gelmegi bilen baglanyşkly başlanýar. W.P.Sawçenko we M.Habbertiň düşündirişine görä, gaz suw we nebit suw sepleşikleriniň kese ýatan şertleri diňe hususy ýagdaý, bu ýagdaý diňe suwlaryň doly hereketsiz durýan wagtyna mahsusdyr.

M.Habbert boýunça gaz suw we nebit suw sepleşikliginiň ýapgytlyk üstiniň gidrawlik ýapgytlyga baglylygyny şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{\rho_s}{\rho_s - \rho_n} \times \frac{dh}{dx} = \frac{dz}{dl} \quad (1)$$

θ - nebitsuw we gazsuw sepleşigi bilen kese tekizligiň arasyndaky burç;

$d z / d l$ – nebit suw we gaz suw sepleşiginiň üstüniň ýapgytlygy;

$d h / d x$ -peýzometrik üstüň ýapgytlygy (gidrawlik ýapgytlyk);

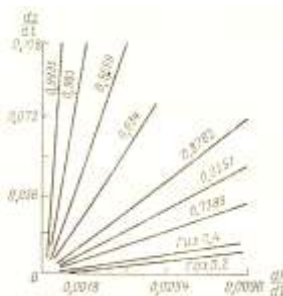
ρ_s – suwuň dykyzlygy; ρ_n - nebitiň dykyzlygy, ρ_g - gazyň dykyzlygy.

**Nebit suw seplesiğini üstüniň ýapgytlygynyň
peýzometrik üstüň ýapgytlyk burçuna we nebitiň
dykzlygyna baglylygynyň çyzgydy.**

(A.I.Leworsen boýunça düzediş bilen alnan) (-nny (a)
surat).



(a)



(b)

Ýokardaky (1) formulany:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{\rho_s}{\rho_s - \rho_n} i \quad (2) \quad \text{çalşyryarys.}$$

i- gidrawlik ýapgytlyk.

Şeýlelikde nebit suw we gaz suw seplesiğini üstüniň ýapgytlygy gidrawlik ýapgytlyga göni proporsional we şeýle hem seplesikdäki suwuklyklaryň dykzlygyna baglydyr.

Çyzgytdan görnüşi ýaly agyr nebitiň (has dykz) nebit suw seplesiğiniň ýapgytlygy ýeňil (has ýeňil) nebite we gaza görä uly.

Nebitiň we gazyň dürli dykzlygynyň möhüm ähmiýeti bar.

Eger suwuň dykzlygyny 1-e deň diýip alsak, onda nebitiň gatladaky dykzlygy 0,800, gury gazyňky 0,001-e deň diýip kabul etsek (2) formuladan:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{1,000}{1,000 - 0,001} i \quad (2)$$

formula gaz ýatagy üçin ýazylanda sadaja görnüşde: $\text{tg } \Theta_g = i$ (3) ýazylýar.

2-nji formula $\rho_n = 0,800$ goýup, nebit ýatagy üçin $\text{tg } \Theta_n = 5 i$ (4) alýarys.

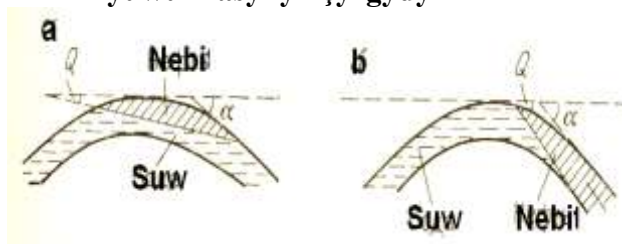
Saýlap alnan ululykda ρ_n we ρ_g nebitsuw sepleşiginiň ýapgytlygy birdeň gidrawlik ýapgytlykda gazsuw sepleşiginiň ýapgytlygyndan 5 esse uly bolýar.

Gazsuw we nebitsuw sepleşikleriniň ýapgytlyklary suwlaryň hereket ugryny görkezijiler bolup hyzmat edýär.

Eger nebitsuw we gazsuw sepleşikleriniň ýapgytlyk burçlary nebit-gaz toplanan duzak gümmzeiň ganatlaryndan ýiti bolsa, onda nebit we gaz dolylylgyna suw bilen ýuwulýar, dargaýar. Bu hadysa nebit-gaz ýataklarynyň mehanik ýuwulmasydyr.

16-njy surat

Nebit ýataklarynyň suwuň mehanik täsirinden ýuwulmasynyň çyzgydy



a) ýatagyň saklanýan şerti; b) dargaýan

şerti

Nebit-gaz ýatagynyň suw bilen bozulmakdan saklanmagynyň esasy şerti $\Theta < \alpha$, α - duzagyň ganatynyň gatlagynyň düşme burçy Θ -nebitsuw we gazsuw sepleşiginiň ýapgytlyk burçyna baglydyr.

Nebit-gazyň ýataklarynyň doly ýuwulmazlygy üçin gatlaklaryň düşme burçunyň minimal bahalary.

3-nji tablisa

Gidrawlik ýapgytlyk	Gatlaklaryň düşme burçy	
	Gaz ýataklary (gury gaz)	Nebit ýataklary
0,0001	0°00'18 ^{II}	0°01'30 ^{II}
0,001	0°03 ^{II}	0°15 ^I
0,01	0°30 ^{II}	2°30 ^I
0,1	6°	3°

3-nji tablisadan görnüşi ýaly adaty duş gelýän nebit-gazly basseýinleriniň gury gazlary gidrawlik gradiýente islendik duzaklarda garşy durup bilýär. Nebitli ýataklar gidrawlik gradiýentiň 0,005-0,01 bahasynda ýuwulýarlar. Duzaklaryň düşme burçlary ganatlarda 1°[>] kiçi bolmaly däl. Nebit ýataklary, gaz ýataklaryna görä gidrawlik destruktasiýa garşy durup bilinijiligi pes.

3. Nebit we gaz ýataklarynyň fiziki-himik we biohimiki destruktasiýasy.

Fiziki-himiki destruktasiýa hadysasyna, ýagny gatlak suwlarynyň täsir etmekligine gaz ýataklary sezewar bolýar.

Gatlak basyşynyň ýokarlanmagy bilen suwlaryň gaza doýgunlylygy, metanyň ýuwulmaklygy hadysalaryň we wagtyň geçmegi bilen gaz ýatagynyň ýok bolup gitmegine, destruktasiýasyna getirýär.

Aýratyn hem gaz ýataklarynyň ýuwulmagynyň şertleri 100-120°C temperaturada, ýagny metanyň suwda çürti-kesik ereýjiliginiň artmagy bilen baglanyşyklydyr.

Nebit ýataklary fiziki-himiki destruktasiýa kän bir duçar bolmaýar. Bu görnüşde dargamaklyk seýrek saýlawlaýyn

görnüşde nebitiň aýratyn komponentleriň eremegi bilen baglanyşkly bolup geçýär.

Nebit-gaz ýataklarynyň himik destruktasiýasy uglewodorodyň kislorod we sulfatlar bilen okislenmegi bilen baglanyşkly.

Bu hadysa biohimik destruktasiýa bilen baglanyşkly, ýagny bakteriýalaryň uglewodorodlary «iýmegi» bilen baglydyr.

Uglewodorodlaryň aýrob okislenmesi suwda erän kislorodyň gatnaşmagynda bolup geçýär. Hidrogeologik şertlere baglylykda ýerasty suwlaryň düzüminde kislorod 500-600 m çuňlukda ýüzden birden 4-5 mg/l mukdarda duş gelýär.

Uglewodorodlaryň sulfat bilen okislenmegi uly ähmiýete eýedir.

W.A.Sokolowyň salgylanmasyna görä 1 g metanyň emele gelmegi üçin 6 g sulfat iony gerek. Degişlilikde 1 g pentadekany ($C_{15}H_{32}$) uglewodorodyň ortaça wekili diýip alsak, onuň okislenmegi üçin 0,5 sulfat iony gerek. 1 mlrd m^3 metan gazynyň doly okislenmegi üçin 6 mln. tonna sulfat iony, 1 mln. tonna nebitiň (şertli diňe pentadekandan ybarat) okislenmegi üçin 0,5 mln. tonna sulfat-iony gerek bolýar. Uglewodorodlaryň biohimik destruktasiýasy hadysasy doly öwrenilmedik, ýöne desulfat-bakteriýalaryň 90-95 $^{\circ}C$ temperaturada, takmynan 300 g/l duzly, gatlak suwlarynyň wodorod görkezijisi $pH < 5$ az bolan ýagdaýlarda ýaşap bilmeýär.

Nebit-gaz ojaklarynyň toplanmagynyň hereketiniň bozulmasynyň gidrogeologik şertleri.

1. Nebit gaz ýataklarynyň gidrogeologik şertleriniň nebit-gaz emele gelmeginde tutýan orny.

Uglewodorodlaryň döremegi we hereketi, toplanmalary, bozulmalary suw erginleriniň täsir etmegi bilen baglanyşklylygy sebäpli bu ugurda amaly meseleler çözülenide gidrogeologik şert esasy üns berilmeli zatlaryň biri bolup durýar.

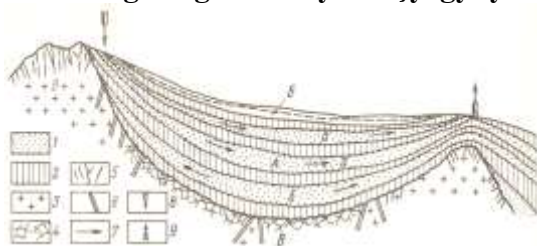
Uglewodorodlaryň suw erginleri tarapyndan işjeň göçürilmesi örän öwrenilmesi çylşyrymly mesele bolup durýar.

Suw erginleriniň kömegi bilen uglewodorodlaryň işjeň göçürilmesi şeýle görnüşlerde: erän, emulsiýa iki fazaly ýa-da üç fazaly akym görnüşinde ýagny esasy faza suw, galany suwuk, gaz fazalar migrasiýada ikinji derejeli orny eýeleýär.

A.A.Karsewiň geçiren hasaplamalaryna görä, kollektor tarapyndan erginleri bilen çykarylýan uglewodorodlaryň mukdary köp, ýöne öňde emele gelip, häzir ýitendir diýip çaklamak bolmaýar.

17-nji surat

Gidrogeologik basseýiniň çyzgydy



Jynslar: 1-kollektorlar, 2-suwabentler, 3-magmatik, 4-metamorfik,

5-magmatik jynslardaky jaýryklaryň toplumlary, 6-tektonik bozulmalar,

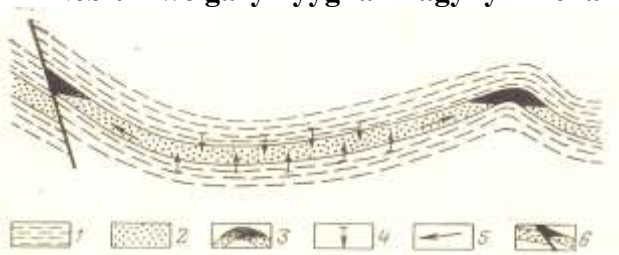
7-gatlak suwlarynyň hereket ugurlary, 8, 9- suwlaryň deňşililikde iýmittenýän we sarp bolýan sebitleri. A-gatlak

suwlarynyň basseýinleri; Б-теýгum suwlarynyň subbasseýinleri, В-жаýрык we жаýрык-damar suwlarynyň basseýini; tebigy suwbasyş toplumlary: а- инфильтрация, б- элизион.

W.F.Simonenkanyň we A.M.Blohyň barlaglaryna esaslansak- toýunsow minerallaryň strukturasynyň üýtgemegi bilen bölünip çykýan suwlaryň adatdan daşary mukdarda eredijilik häsiýeti örän ýokary. Bu hili suwlaryň gelip çykyşy çökündi jynslaryň 2-3 km çuňlugynda kollektor öýjükleşen dag jynslarynda emele gelýär.

18-nji surat

Nebitiň we gazyň ýygnaýmagynyň mehanizmi



Suratdan görnüşine görä uglewodorodlarynyň ilkinji migrasiýasy (metanyň, etanyň) suwly erginlerinde hereket etmegi uly meýdanlary eýeleýärler we senagat möçberli ýataklaryň döremegine doly esas döredýär.

2. Uglewodorodlaryň akumulýasiýa we migrasiýa şertleri.

Gidrogeologik zolaklylygyň litosfera suw erginleriniň düzümine we häsiýetine, kanunalaýyk ýaýraýyş şertlerine baglylygyny W.I.Wernadskiý, B.I.Liçikow dagy esasy gidrogeologik kanunalaýyklygyny subut etdiler.

Umuman, litosfera suw erginlerine we onuň gurşawyna wagtyň geçmegi bilen giňişlikde birnäçe: gidrogeodinamik,

gidrogeotermik, gidrogeohimik, gaz faktorlary dürli görnüşli gidrogeologik zolaklaryň emele gelmegine täsir edýär.

Litogeogidrogeologik zolaklylyk A.A.Karsew tarapyndan 1972-nji ýylda Bütinsoýuz geografik jemgyýetinede Leningradda nutuk bilen çykyş edende litogeogidrogeologik zolaklylygyň çyzgydyny hödürledi. Litogeogidrogeologik zolaklylyk we gidrogeodinamik aýratynlyklar nebitgazly basseýinleriň gatlaklarynyň dürli görnüşlerini kesgitleýär.

Geodinamik toplumlar otnositel suwabent we kollektor jynslary öz düzüminde jemleýär.

D.T.Osikiniň maglumatlaryna esaslansak, gidrogeodinamik täsir ýer titremesi wagtynda fonuň bahasyndan iki esse dagy ýokary bolýar (mes. Salotaus Dagystan ýer tiremesinde 1974ý.).

Suwly gatlagyň käbir aýratyn nokatlarynda gidrawlik gradiýentiň ululygy ülsüň onlarçasynyň garşysyna dynçlykdaky ýagdaýyň ululygyndan münherçe we onmünherçe ülse çenli bolup bilýär.

Bu hadysalar eksfiltrasiýa toplumynda agramgeçirijilikde esasy hasaba alynmaly zatlaryň biridir. Gidrawlik gradiýentiň ululygy statik şertlerde käbir maglumatlara görä ilkişadaky gerek bolýan başlangyç gradiýent üçin pes, bu bolsa süzdürjilik hadysasyna päsgelçilik döredýär we agramgeçirijiligiň tizligini hem peseldýär.

Uglewodorodlaryň akumulýasiýasy (esasan ilkinji migrasiýada) eksfiltrasiýa suwbasyş toplumynda bolup geçýär.

Eksfiltrasiýa akymly gatlakara dik akymly emele getirýär. Umumy egrelmeler, gysylmalar döwri basseýiniň aýratyn meýdanlary otnositel ýokary galmalara sezewar bolýar. Ol ýerlerde konsedimentasion položitel tektonik şekilleriň döremegi we nebitiň, gazyň, suwuň duzaklarynyň döremegine şert döreýär.

Bu meýdançalarda geostatik agramyň azalmagy we peýzomimumlaryň döremegine getirýär. Sedimentagen suwlar şeýle lokal meýdançalara tarap akyp suwbasyş üstden gizlin syzlyp geçip sarp bolýarlar. Şeýle ýagdaý uzak taryhy

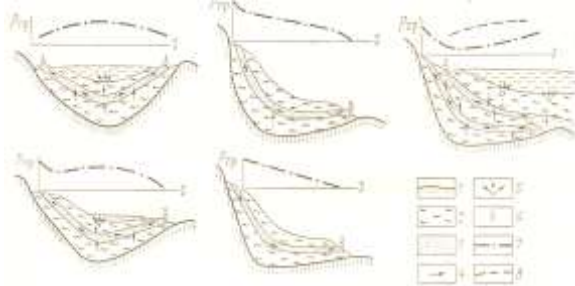
döwürlerde arakesmeler bilen dowam edip tektonik özgerişe, gidrogeologik şerte täsir edip biler.

19-njy surat

Tebigy suwbasyş toplumlarynyň gidrodinamik ösüşleriniň çyzygy.

I gidrogeologik sikl

II gidrogeologik sikl



1- teýkar (gatlak suwlarynyň basseýinleriniň ýapysy),
2-toýunsow jynslar, 3- kollektor jynslar, 4- gatlak
suwlarynyň hereket ugry, 5- sarp bolýan ugurlar, 6-sarp
bolýan meýdançalar, 7 we 8- degişlilikde suwly
toplumyň aşaky we ýokarky peýzometriki çyzygy, p_{np} -
getirlen basyş, l -profilň uzynlygy.

Ýokarda getirilen getrogen suwbasyş toplumy Garagum gidrogeologik basseýiniň elizion döwrüne (hususan Murgap çöketligine mahsus) we ýura, nekom-apt suwly toplumlaryna degişlidir. Şu hili gidrogeologik basseýiniň jümmüşinde nebitiň we gazyň ýataklarynyň jemlenmegi örän mümkin. Şeýle nebitli, gazly, gaz kondensatly gidrogeologik basseýinlere nebit gazly basseýinler diýilýär.

Seýsmik tolkunlaryň münlerçe kilometr aralyklara ýaýramagy uglewodorodlaryň lateral hereketine kollektorlaryň ýaýran ugry boýunça täsir edýär. Seýsmik yrgyldylar döwri ýerasty suw erginlerinde dürli komponentleriň mukdary (mes. CO_2 uglerodyň ikili okisi) 3 esse, metanyň gomologlary 1 dereje artýar.

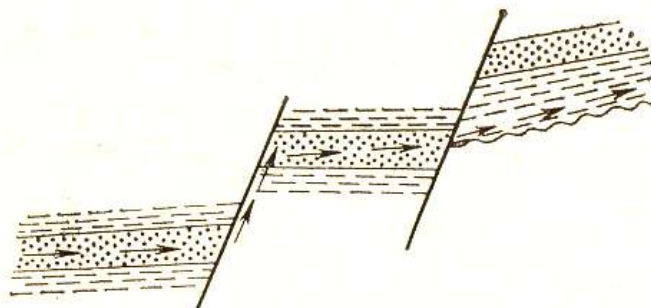
Bu bolsa geodinamik toplumda ergin ýa-da suw emulsiýasy suw fazasy bilen, şeýle hem dürli başga-da birnäçe komponentler şol sanda uglewodorod bilen garyşýar we ornuny üýtgedýär. Ýer titremesi döwründe emele gelýän geodinamik basyş dag jynslarynyň öýjüklerini giňeldýär.

Dag jynslarynyň syzyljylygy edil seýsmik tolkunlaryň geçişini ýadyňa salýar, bu bolsa kapilýar güýçleriň täsiriniň peselmegine we flýuidleriň tizligine süzüljiligiň görümine täsir edýär.

Geodinamik basyş uglewodorod fazasynyň ýokary ýüzüp çykmagyna we nebitiň, gazyň akumulýasiýasyna şert döredýär.

20-nji surat

Uglewodorodlaryň basgançak görnüşli migrasiýasy



Şeýlelikde seýsmotektonik hadysalar nebitiň-gazyň migrasiýasynyň we akumulýasiýasynyň möçberini we tizligini güýçlendirýär. Ýokarda agzalanlary nazarda tutsak gidrogeologik şert nebit-gazyň akumulýasiýa şertlerinde suw erginleri äkidiji we göçüriji bolup hyzmat edýär we nebit-gaz gözleglerinde gidrogeologik paleogidrogeologik nyşana bolup ulý orný eýeleýär.

Nebit-gaz ojaklarynyň gidrodinamik duzaklary.

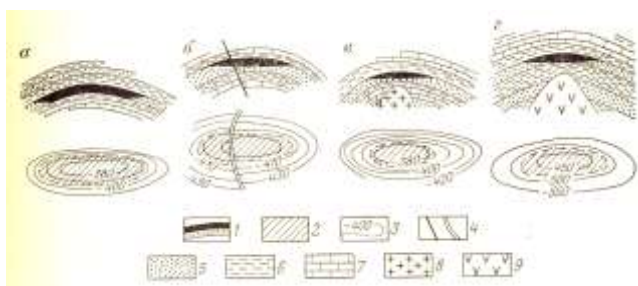
1. Nebit we gaz ýataklarynyň duzaklarynyň öwrenmegiň ähmiýeti.

Nebit gaz ýataklarynyň gidrodinamiki duzaklarynyň we gidrodinamiki tutylarynyň (ekran) nazary esasyňy: W.P.Şewçenko, A.A.Plotnikow, Ýu.P.Guttenberg, M.Habbert we ş.m. köpsanly barlagçylar tarapyndan esaslandyryldy. Köne nebiti we gazy alynýan sebitlerde hereket edýän nebit gaz geçirijiler bar, ýöne ýerli önümlü gatlaklaryň önümi azalan döwründe gidrodinamiki ekranly ýataklary halk hojalygy üçin ulanmak amatlydyr.

Öňde ulanylan köne nebiti gazy alnan sebitlerde gurnalan önümçilikli şeýle hem önümliligi peselen ýerli strukturalarda gidrawlik ekranlary, duzaklary öwrenmek, kesgitlemek halk hojalygyna uly bähbitler getirýär. Nebitiň we gazyň ýapgyt ýatan gatlaklarda emele gelmegine durgunlaşan arhimed güýçleriniň we gatlak suwlarynyň basyş tapawutlarynyň dürli kollektor häsiýetli dag jynslarynda üýtgemegi, kollektor dag jynslarynyň galyňlyklarynyň üýtgemegi, nebitiň we gazyň hereketi we ýüzmegi netijesinde döreýär.

21-nji surat

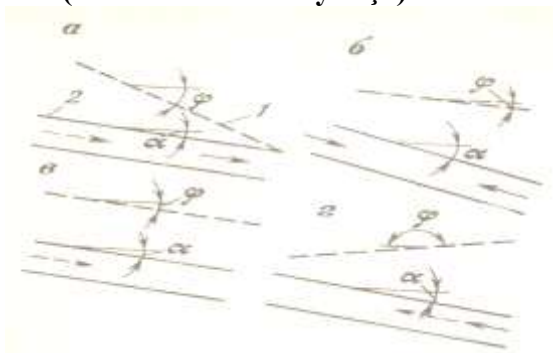
Antiklinal strukturalarynyň gümmez şekilli ýataklary



W.P.Sawçenko we A.A.Plotnikowyň hasaplamalaryna görä nebitiň we gazyň ýüzmesi üstki kollektor gatlagyň ýapgytlygynyň kese tekizlige bolan gatnaşygyna bagly we $F_a \approx f(i)$ bilen aňladylýar. F_a -üstki kollektor gatlagyň ýapgytlygy; $i = \sin \alpha$ (α - kese gatlagyň üstüniň ýapgytlygy) 22-nji suratda uglewodorodlaryň kollektor gatlak boýunça migrasiýasynyň strukturalaryň üstleri bilen peýzometrik ýapgytlyga bolan gatnaşyklarynyň çyzgydy berlen.

22-nji surat

**Uglewodorodlaryň kollektor gatlak boýunça
migrasiýasynyň struktura üstleri bilen peýzometrik
ýapgytlyga bolan gatnaşyklarynyň çyzgydy.
(A.A.Plotnikow boýunça)**



1- peýzometrik üst; 2- kollektor gatlagyň üsti.

Gazyň kollektor gatlagyň ýapgytlygyndan ýüzüp ýokary çykması F_a -ny $I = \sin \alpha$ bagly, ýagny $F_a \approx f(i)$, α – tekizlige görä kollektor gatlagynyň ýapgytlygynyň burçy.

Gatlak boýunça suwuň hereketiniň gidrawliki güýji $F_{gidrawlik}$ pýezometriki üstüň ýapgytlylygy boýunça şeýle: $I_{gidr} = \sin \varphi$, ýagny $F \approx f(i)$, φ – kese kesime görä pýezometriki üstüň ýapgytlyk burçy. Infiltrasion suwbasyş toplumda gidrodinamiki duzaklaryň, ekranlaryň döremegine gatlagyň ýapgytlygy we pýezometriki üstüň ýapgytlygynyň gabatlaşmagynda uglewodorodlaryň migrasiýa şertleri şeýleräk bolýar diýip hasap edilýär:

1) $I_{\text{gidr}} > i$ gidrawliki güýç arhimed güýjinden uly, ($F_{\text{gidr}} > F_a$), uglewodorodlar gatlak boýunça ýüzüp aşak geçirilýär.

2) $I_{\text{gidr}} < i$ gidrawliki güýç arhimed güýjinden kiçi, ($F_{\text{gidr}} < F_a$) uglewodorodlar gatlak boýunça ýüzüp ýokary çykýarlar.

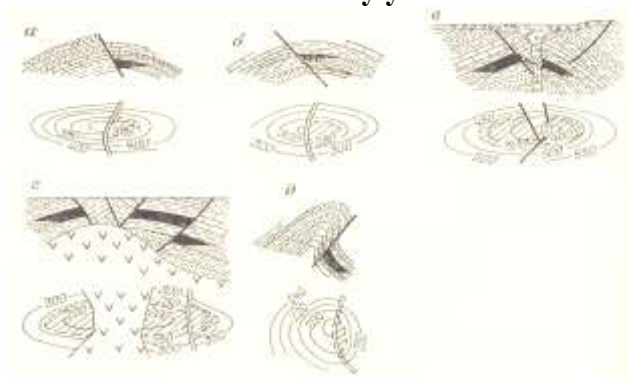
3) $I_{\text{gidr}} = i$ gidrawliki güýç arhimed güýjini durnuklaşdyrýar ($F_{\text{gidr}} = F_a$), migrasiýa hadysasynyň geçmegne şert ýok.

Gidrodinamiki duzaklaryň emele gelmegi suwbasys toplumynyň dinamiki ýagdaýyna bagly. Tekiz ýatan gatlakda nebitiň we gazyň emele gelmegi käbir aýratyn meýdançalarda nebitli guýylar toplumynda nebitiň, gazyň ýüzüp çykmagy üçin gatlak suwunyň basyşy, gatlagyň kollektorlyk häsiýetiniň we gatlaklaryň galyňlygynyň çürt-kesik üýtgeýän ýerlerinde emele gelýär.

Gidrodinamik duzaklaryň emele gelmeginde W.P.Şewçenko we A.A.Plotnikow gazlaryň gatlakda kapilýar güýçleriň täsirinden hereket edýändigini nazara alman, esasy ünsi hereket edýän suwlaryň gidrawliki güýjine we suwdan doýgun dag jynslarynda arhimed güýjiniň täsirinden uglewodorodlar ýüzüp ýokary çykýarlar diýip pikir ýöredýärler. 23-nji suratda tektonik ekranly ýataklaryň birnäçesiniň çyzgydy berilýär.

23-nji surat

Tektonik ekranly ýataklar

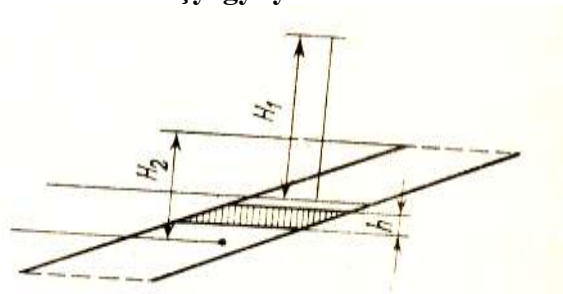


Gidrodinamiki duzaklara üns berilmegiň iki sebäbi bar:

- ♦ köne nebitli gaz sebitleriň gümmezlerdäki duzaklarda ýyganan nebit gaz toplanmalaryny öwrenmek;
- ♦ emeli we tehnologiki duzaklaryň sanynyň köpelmegi bu ýagdaýa gyzyklanma döredýär.

24-nji surat

Uglewodorodlaryň ýataklarynyň gidrawliki ekranlarynyň beýikliginiň gatladaky gidrodinamiki şerte baglylygynyň çyzgydy.



24-nji suratda ştrihde uglewodorodyň ýatagy şekillendirilen.

Gidrawlik duzaklar suwly gatlaklaryň kollektorlyk häsiýetiniň çürt-kesik üýtgeýän zolaklarynda hem döräp biler.

Gidrawlik duzaklar dürli:

garyşyk, utgaşan görnüşlere duş gelýär.

Gidrawlik elementler arassa gidrawlik duzaklaryň döremeginde uly orny eýeleýär.

Nebitiň, gazyň utgaşan duzaklarynyň döremeginde gidrawlik elementiň mukdaryna hem baglydyr we ol Ýu.P. Gattenbergiň formulasy boýunça:

$$h = (p_{b.a} \pm \Delta H) / (\rho_s - \rho_n)$$

aňladylýar.

$p_{b.a}$ - basyşyň açylmasy;

ΔH -duzagyň aşagyndaky we ýokarsyndaky basyşlaryň tapawudy.

ρ_s -suwuň dykzlygy;

ρ_n - nebitiň (gazyň) dykzlygy;

h- ýatagyň beýikligi.

Eger $p_{b.a}=0$ bolanda arassa gidrawlik duzak emele gelyär.

$\Delta H=0$ bolanda gidrawlik duzak emele gelmäge şert ýok.

Gidrawlik duzagy döredýän ekran diňe ýatak emele gelyän gatlakda däl, eýsem ýokarsynda ýerleşýän gatlakda hem basyşyň üýtgemegi netijesinde döräp biler.

25-nji surat

Litologik çäklenen ýataklar



25-nji suratda litologik çäklenen ýataklaryň çyzgydy berlen.

Ýokarda bellenenleri jemlesek gidrawlik duzaklar uly üns berilmegi talap edýär. Oňa üns berilmeginiň esasy sebäpleri:

1. köne nebit gazly sebitleriň öňki gorlarynyň alnyp azalmagy, gutarmagy bilen täzedan gorlary dikeltmek maksady bilen;

2. emeli we ynsan täsirleri bilen duzaklaryň döremeginiň sebäplerini öwrenmekden ybaratdyr. Biziň ýurdumyzdaky Döwletabat gaz ýatagy hem gidrawlik ekranlaşdyrmagyň hasabyna dörändir.

Nebitiň, gazyň gidrodinamiki duzaklary umumy ýagdaýda gatlaklaryň üstüniň şekiliniň kartasy, struktura we gidroizopýeza kartalaryň utgaşmasy görnüşinde bolýar. Izogipsleriň we gidroizopýezalaryň çyzygynyň kesişýän sebitlerinde gaz duzaklary bolýar. Gidrodinamiki elementleriň mukdary her bir duzakda dürli- dürli, ol mukdar taýdan 0-dan 100% arassa gidrodinamik duzak görnüşinde üýtgeýär.

Nebit we gaz ýataklarynyň gidrohimiýa barlaglary.

Paleogidrogeohimiýa- basseýinde çökündi emele gelen ilkinji dörän suwlaryň duzlaşma we soňlugyça elizion we infiltrasion ösüş döwürlerinde suwalyş-çalyş üýtgemelerini we onuň bilen baglanyşykly fiziki- himiki prosesleri öwrenýär.

Ilkinji mukdarlaýyn paleogidrogeohimik
rekonstruksiýalar A.M. Nikonorow, G.P. Wolobuýew we
A.Ýa. Hojakulyýew dagylar tarapyndan hasaplanyldy.

26-njy surat

Çökündileriň ýeriň üstüne çykýan ýerleri: 1- ýuradan öňki, 2-ýura, 3- mel; 4- tektonik bozulmalar, 5-struktura elementleriň araçäkleri; 6- barlag meýdançalary; 7- izominerler g/l; 8- hasaplaýyş göwrümleriniň araçäkleri; W.A.Sulin boýunça dürli görnüşli suwlaryň ýaýraýan zolaklary: 9- gidrokarbonatly natriýli, 10- hloridli kalsiýli, 11- hloridli magniýli. Ýokary galan zolaklar: I- Merkezi Üstýurt, II- Günorta- Maňgyslak-Üstýurt, III-Tüwergyr, IV-Repetek-Kelif, V-Garabil-Bathyz; egremler: VI-Ýokarky Uzboý, VII-Derýalyk- Döwdan, VIII- Köpetdag etek egremi, IX-Bäşkent; X- Merkezi Garagum gümmezi; XI- Bahardok monoklinaly; çöketlikler: XII- Ūňüz aňyrsandaky, XIII-Murgap, XIV-Çärjew basgançagy, XV-Günorta Günbatar Gissar megantiklinaly.

Litosfera suw erginleriniň düzüminiň üýtgemegi, suwlaryň minerallaşmasy- basyş, temperatura we infiltrasion suwalyşyk ýagdaýlaryna gözegçilik edýär.

Suwlaryň häzirki zaman parametrleri boýunça her bir aýrabaşgalanan göwrümde baglanyşyk $M = f(T)$, $M = f(p)$, $M = f(y)$, M- suwuň minerallaşmasy, T- temperatura, p –basyş, y- suwuň komponentleri (hlor, kalsiý, magniý we ş.m.).

Matematik hasaplamalaryň kömegi bilen suwlaryň häzirki zaman düzümini kesgitli meýdança üçin hasaplap bolýar.

Nebit we gaz ojaglary gözlenende, özleşdirlende geçirilýän gidrogeologik barlaglar.

1. Nebit gaz ýataklarynyň gidrogeologik şertleriniň nebit-gaz emele gelmeginde tutýan orny.

Nebit-gaz gözleg maksatly gidrogeologik barlaglar gözleg döwrüniň dürli tapgyrlarda geçirilýär. Nebit gaz gözleg gidrogeologik barlaglaryň esasynda sebidi gidrogeologik etraplaşdyrmak durýar. Sebit öňde gowşak öwrenilen bolsa, onda umumy geologik, orogidrogeografik maglumatlara esaslanmaly. Nebitgazlylyga baha berlende gidrogeologik basseyinini tutuşlygyna öwrenilse gowy netijesini berýär. Ýerli aýratyn meýdançalary olaryň basseyindäki ýerleşiş ýagdaýlaryna görä öwrenilýär.

L.M. Zorkiniň, M.I. Subbotanyň, Ýe.W.Stadnigiň görkezmelerine esaslansak, çaklama işleri 3 tapgyrda geçirmek maksada laýykdyr. Olara:

- 1) uly basseyinlere we sebitlere tutuşlaýyn baha bermek;
- 2) basseyiniň düzümindäki aýratyn gatlaklara, toplumlara baha bermek;
- 3) buraw işlerine başlamak üçin ýerli meýdançalara baha bermek degişlidir.

Nebit gaz ýataklarynyň gözlegleriniň dürli tapgyrlarynda geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň we çözüň meseleleriň görnüşleri.

Gidrogeologik barlaglar		
Sebitleýin	Çaklama sersalyş	Gözleg- bahalama
Barlaglaryň maksady we düzümi		
Nebitgazlylygyň sebitleýin görkezijileriniň anomal häsiýetlerine görä ýerli meýdançalara bölmeklik. Esasy gatlaklary aýralamak. Nebitgazlylyga baha bermek we indiki tapgyrda edilmeli işleri esaslandyrmak.	Nebitgazlylygyň ýerli elementleriniň anomal görkezijilerini etrap möçberinde kesgitlemek. Bölünip aýrylan obýektiň nebitgazlylygyna baha bermek. Gelejek üçin ugur kesgitlemek we soňky tapgyrlarda geçirilmeli işleri kesgitlemek.	A. Ýerli nokatlary çuň gözlegler üçin burawlama işleri. Gözleg guýylaryny ýerleşdirmegiň we yzygider geçmekligiň ygtybarly usullary. B. Çuňluk gözleg guýylarynyň önümlü gatlaklarynyň kesimini çak-çen bilen aýrabaşgalamak.
Ýerine ýetirilmeli işleriň görnüşi we möçberi.		
1: 200 000 möçberlikli tebigy we emeli suw nokatlarynyň marşrut gidrogeologik barlaglary, şeýle hem direg buraw guýylarynda gidrogeologik barlaglar.	1:200 000 we 1: 100000 möçberlikli çuň ýatmaýan gatlaklaryň anomal häsiýetli gidrogeologik görkezijiler ýa-da struktura ýokary galmalarynyň profili we	A. 1: 100000, 1:50000 we 1:25000 möçberlikli ýerli meýdançalaryň içinden anomal häsiýetli gidrogeologik nebit gaz görkezijili meýdanlaýyn gidrogeologik kartalaşdyрма

	meýdanlaýyn gidrogeologik kartalaşdyrmasy. Parametrik guýylarda gidrogeologik barlaglar.	işleri. B. Gözleg guýylarynda gidrogeologik barlag işleri.
Gözleg işleriniň netijeleri		
1: 50000 möçberlikli sebitleýin gidrogeologik kartalaşdyrma işleri. Gelejegi bar bolan zolaklary (meýdançalary) ýüze çykarmak. Gözleg işlerini dogry gönükdirmek işleri.	1: 200000 möçberlikli gidrogeologik karta düzmek. Gelejegi bar bolan ýerli nokatlaryň sanawy. Soňky geçirilmeli gözleg işlerine taýýarlyk işlerine gönükdirmeler.	A. 1: 1000000, 1:50000 we 1:25000 möçberlikli orta we ownuk gidrogeologik we çaklama kartalaryny düzmek. Gözleg guýylaryny burawlamak üçin ýerli obýektleriň sanawlarynyň topluny. Ilkinji we soňky çuňluk gözleg guýylaryny burawlamak üçin görkezilmelidir. B. Gidrogeologik kesimler we synaglar boýunça görkezmeler ýerine ýetirilmelidir.

Tablisadan görnüşi ýaly çaklama sersalyş üçin esasy gözleg, baha bermek barlaglarynda ýüze çykarlan görkezijiler nebit duzaklaryny ýüze çykarlanda hem ulanylýar. Nebitgazlylyga baha berlende in esasy görkeziji bolup gidrogeologik guýylary synamak işleridir.

Nebit-gaz basseyinlerinde gidrogeologik barlaglary geçirmegin esasy maksady- litosfera suw erginleriniň emele geliş aýratynlyklaryny kesgitlemekden ybaratdyr.

Häzirki döwürde nebitgazly basseyinleriniň suw erginlerini nebit gazlylygyň nyşanasy hökmünde ulanmak makady bilen birnäçe aýratyn gidrogeohimik, geogidrodinamik, gidrogeotermik, paleogidrogeologik barlaglar geçirilýär.

Nebit gazly basseyiniň suw erginleriniň maddy düzümini, emele geliş taryhyny gidrogeohimik barlaglaryň kömegi bilen anyklap bolýar. Soňky ýyllarda ulanylýan gidrogeohimik barlaglaryň aýyk tebigy toplum „dag jynsy-suw-uglewodorod ýatagy” görnüşde öwrenmäge esaslanan usullar ýörgünleşýär.

W.I.Wernadskiýniň berýän kesgitlemesine görä suw tebigy deňagramlykdaky: „suw-gaz-duz-organik” toplumdyr. Suw dürli duzlary, gazlary, elektrolitik häsiýete eýe kolloidleri örän gowy eredýär.

Suwuň düzümini esasan 6 sany esasy ionlar:

anionlardan Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- we kationlardan Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} düzýär.

Esasy elementlere makrokomponentler we ikinji derejeli mikrokomponentler degişli. Suwuň düzüminde duş gelyän suwda erän ionlaryň, duzlaryň we kolloidleriň jemi mukdary suwuň minerallaşma derejesini aňladýar.

Minerallaşma - 1 litr suwuň düzümindäki mineral maddalaryň mukdary bilen aňladylýar.

Ýerasty suwlarynyň gaz düzümi gelip çykyşy boýunça:

1) atmosferadan litosfera atmosfera ygallarynyň siňip geçmeginden (N_2 , O_2 , CO_2 , Ne, Ar) emele gelýär.

2) Ýerasty suwlarynyň biohimik düzümi - (CH_4 , CO_2 , N_2 , H_2S , H_2 , O_2) mikroorganizmleriň organik we mineral maddalaryň dargatmagy netijesinde emele gelýär.

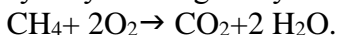
3) Ýerasty suwlarynyň himik düzümi - (CO_2 , H_2S , H_2 , CH_4 , CO , N_2 , HCl , SO_2 , HF , Cl , NH_3) ýokary we kadaly temperaturalarda we basyşlarda suw bilen dag jynslarynyň täsir edişmesinden emele gelýär.

Uglewodorodlaryň içinde suw erginlerinden metan- CH_4 iň köp mukdarda duşýar.

Uglewodorodlar nebit we gaz ojaklarynyň suwlarynda (metan $10\,000\text{ sm}^3$ 1litrede) gabat gelýär. Metanyň emele gelmegine anaýrob bakteriýalarynyň dargaýan organik maddalary bilen baglanyşykly döreýär.

Uglewodorodlaryň suwuň düzüminde ýygnanmagy azat kislorodyň ýok wagty mümkin.

Anaýrob bakteriýalary metan gazlary okslendirýär:



Wodorod azat ýagdaýda diňe kislorod ýok wagty bolup bilýär, ol $2\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ görnüşinde birleşme emele getirýär.

Kislorod ýerasty suwlarynda erän görnüşde 0-dan 15 mg/l mukdarda duşýar, çuňlugyň artmagy bilen kislorodyň mukdary ýerasty suwlaryň düzüminde kemelýär.

Kömür turşysy ýerasty suwlarda atmosfera we biogen gelip çykyşly. Çuň gatlak suwlarynda, jaýryk-damar suwlarynda 20 g/l we ondan hem köp mukdarda duşýar.

Nebit we gaz ýataklarynda H_2S - kükürtwodorod- köp suwlarda duşýar. Ýerasty suwlaryň düzüminde 50 mg/l çenli ýetýär.

Nebit we gaz ýataklarynyň gidrogeologiki barlaglary.

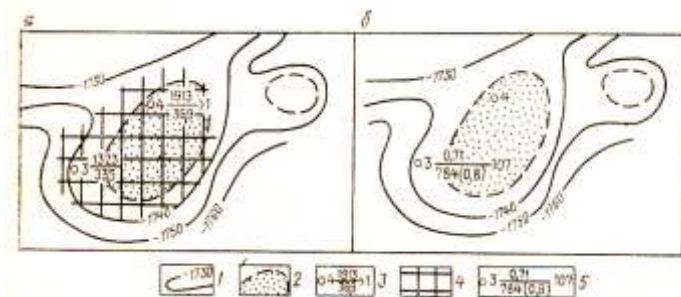
1. Ýerli we sebitleýin möçberde nebit-gazly strukturalar gözlenende ulanylýan gidrogeologik barlag usullary.

Garagum basseýininde ýerli nebit-gazly strukturalarň üstüniň açylmagynda gidrogeologik barlaglaryň netijelerinden üstünlikli peýdalanylýar.

Heniz ilkinji buraw guýylary burawlananda gidrogeologik barlaglaryň netijeleri boýunça Günorta Gurruk, Ortakak, Şarlyk, Tamdyrly, Merkezi Garagum gümmesinde, Bagaja, Atasary, Günorta Naýyp nebit-gazly ojaklaryň önümliligini, gelejeginiň bardygyny 1978-nji ýylda Ý.A.Hojakulyýew, M.I.Subbota, A.A.Awanesow we ş.m. anykladylar (27-nji surat).

27-nji surat

**Günorta Gurruk strukturasynyň gatlak suwlarynyň
a) gazdoýgunlyk we b) gidrohimiň häsiýetnamasy.**
(Ý.A.Hojakulyýew we A.Baýramow, 1978 ý).



- 1 – gatlagyň üsti boýunça izogipsler;
- 2 – gidrogeologik barlaglar netijesinde açylan gaz gümmesi; 3 – guýy, onuň belligi, drobda: sanawjyda – gazdoýgunlyk, sm^3/l ; maýdalawjyda – suwda erän gazlaryň maýyşgaklygy, Mpa, sagda – gazdoýgunlyk koeffisienti.

4 – ýokary gazdoýgunlaşan suwlaryň zolagy;

5 – guýy, onuň belgisi, drobda: sanawjyda – Na/Cl koeffisientiniň ululygy; maýdalawjyda SO_4 mg/l, (%),ekw/l), sagda minerallaşma g/l.

Günorta Gurruk strukturasy Merkezi Garagum gümmezinde ýerleşýär. Struktranyň ýura we mel döwürlerine degişli çökündilerinde gaz ýygnanmaga amatly gidrogeologik şert dörändir.

Esasan bu strukturanyň gatlak suwlarynyň gazadoýgunlylyk koeffisienti (K_g) $1913 \text{ sm}^3/\text{l}$. CH_4/AU koeffisienti – 18 deňdir.

Bagaja strukturasyň kelloweý-oksford çökündileriniň suwlarynda gazadoýgunlylyk $2065 \text{ sm}^3/\text{l}$.

Dürli strukturalarda gözleg guýylarynyň kömegi bilen gatlak suwlaryň gaza doýgunlylygyny öwrenip, nebit-gazly ojakalryň açylmagyna we onuň gelejegine ýerli baha berip bolýar.

2. Sebitleýin nebit-gazlylyga baha berlende ulanylýan gidrogeologik usullar.

Sebitleýin gidrogeologik barlaglar nebitiň, gazyň ilkinji gözleg döwürlerinde nebit-gazlylyga baha bermek we gelejegi bar bolan ýataklary ýüze çykarmak maksady bilen geçirilýär.

Nebit-gazlylyga sebitleýin möçberde baha berlende esasy öwrenilmeli görkezijileriň biri suwda uglewodorod we erän gazlaryň köp mukdarda gatlak suwlaryň düzüminde bardygyny öwrenmekdir.

Nebit-gaz barlaglarynda gidrogeologik barlaglarynyň täsirliçligi şu aşakdaky sebäplere:

- kesgitli etrapda nebit-gazlylygy kesgitleýän gidrogeologik görkezijileri saýlap almak;

- meýdan gidrogeologik barlaglarynyň hili, ýagny suwdan alnan nusgalaryň sanynyň we mukdarynyň ýeterlik bolmagyna baglydyr;

- her bir basseýiniň düzümindäki guýylaryň gidrogeologik barlaglarynyň jikme-jikligine baglydyr;

- gidrogeologik barlaglaryň netijelerini ýokary derejede işlemeklige baglydyr;

- gidrogeologik barlaglaryň maglumatlarynyň netijelerini wagtynda önümçilik edaralaryna ýetirmek we onuň önümçilik prosesinde ulanylmagy we ş.m. baglydyr.

Kartadan görnüşine görä Garagum basseýininiň ýura çökündilerinde gelejegi bar bolan nebit-gaz ýataklarynyň meýdanlaýyn ýerleşşi görkezilendir.

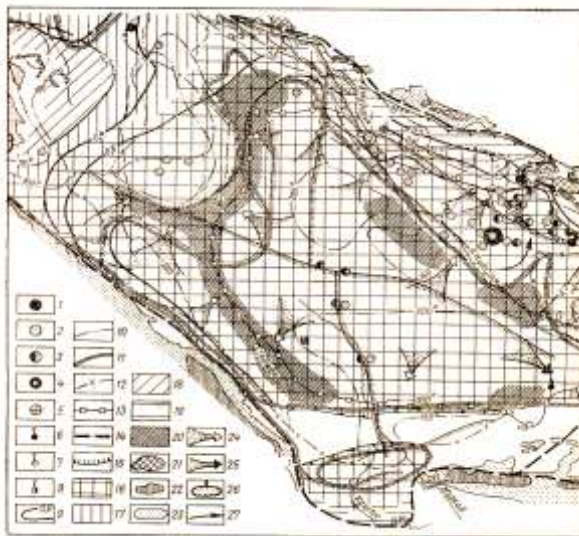
Nebite-gaza baý etraplar Garagum basseýiniň günbatorynda we demirgazyk-günbatorynda ýerleşendir.

Çärjew we Buhara basgançaklarynyň ýataklaryň suwlarynda uglewodorodlar lateral (kese) we dik migrasiýasy netijesinde gaz ýataklarynyň döremegine şert döräpdir.

Kartanyň maglumatlaryna esaslanyp, kartada gelejegi bar bolan strukturalara: Bagaja, Ojak, Merkezi Garagum gümmesi, Sarahs-Tejen, Böwrideşik basgançagy sebitleri Garagum basseýiniň nebit-gazlylygyň gelejegi bar bolan meýdanlarydyr.

Nebit-gazlylyga sebitleýin baha berlende gidrogeologik barlaglaryň maglumatlaryny ulanmaklygy Ý.A.Hojakulyýew, A.A. Karsew, W.A.Kudrýakowyň geçiren gidrogeologik barlaglarynyň netijesinde Garagum basseýininde we tutuş Merkezi Aziýa sebitleriniň nebit-gazlylygyna sebitleýin derejede baha bermäge mümkinçilik berdi. (28-nji surat)

**Garagum basseýiniň ýura suwly toplumlarynyň sebitleýin
gidrogeologik barlaglarynyň maglumatlary esasynda
düzülen sebitiň nebit-gazlylygynyň gelejeginiň kartasy
(M.I.Subbota we başg. 1973 ý.)**



1- nebit; 2- gaz; 3- nebit-gaz; 4- nebit-gaz gümmezi; 5- gazkondensat; 6- senagat ähmiýetsiz nebit ýataklary; 7- senagat ähmiýetsiz gaz ýataklary; 8-senagat ähmiýetsiz nebit-gaz ýataklary; 9- gatlak suwlaryň gaz doýgunlylygynyň koeffisientiniň deň çyzyklary; 10-teýkaryň üstündäki jynslar boýunça izotermalar; 11-mümkin nebit-gaz emele gelme ojaklarynyň araçäkleri; 12- gatlak suwlaryň $C_{org.he.}$ bilen baýlaşan suwlarynyň ýaýran meýdanlarynyň araçäkleri; 13- ýokarky ýura çökündileriniň suwabent çökündileriniň ýaýran meýdanlarynyň araçäkleri; 14-gidrogeologik basseýiniň araçäkler; 15-gidrogeologik barlagyň maglumatlary esasynda uly tektonik çatlamalaryň çyzygy; 16-gidrogeologik barlaglaryň esasynda amatly nebit-gaz ýygnanýan meýdanlar; 17- amatly; 18-pes amatly; 19-amatsyz; 20-ilkinji nobatda gözlemlere garaşýan meýdanlar; 21-paleozoýyň teýkary; 22-

ýuranyň teýkary; 23-meliň teýkary; 24-elizion suwlaryň migrasiýa edýän ugry; 25-elizion suwlaryň nebit-gaz ýygnanmalaryna kömek edýän ugry. 26-uglewodorodlaryň dik kesim boýunça aşaky ýura gatlaklaryndan akyp geçmegi; 27-gaz ýataklaryny emele getirýän gazlaryň akymalarynyň migrasiýa ugry.

Nebit-gaz gözleg-barlag geologik işleriniň dürli tapgyrlarynda gidrogeologik barlaglaryň meseleleri.

1. Nebit gaz gözleg gidrogeologik görkezijileri.

Nebit-gaz gözleg gidrogeologiýasy gidrogeologiýanyň bir bölümi, ol öz düzümine nebit-gaz ýataklarynyň gözleglerinde ulanylýan gidrogeologik görkezijiler baradaky maglumatlary we gözlegler döwründe ulanylýan gidrogeologik usullary özünde jemleýär.

Nebit gaz gözleg gidrogeologiýasy nebitiň we gazyň gelejegine çaklama (baha) bermek 3 derejeden:

- 1) sebitleýin ýagny bütün nebit-gazly basseýinine;
- 2) aýratyn gidrogeologik basseýiniň gatyna;
- 3) zolaklaýyn, ýagny uly basseýiniň bölegine- nebit gazly zolagyna;
- 4) ýerli, ýagny aýratyn önümlü gatлага, duzaga baha, çaklama bermekden ybaratdyr.

Ugurlary boýunça nebit-gaz gözleg gidrogeologiýasynda: absolýut (bar-ýok görnüşinde) we deňeşdirme (az-köp görnüşinde) çaklamalar tapawutlandyrylýar.

Häzirki döwürde ýerli çaklamalar bermek nebit gazlylygyň esasy maksada laýyklykly usullarydyr. Ol gazyň we nebitiň ýataklarynyň geohimik ýaýraýyşyna baglydyr.

Nebit-gaz gözleg gidrogeologik görkezijiler örän dürli-dürlidir. Sebitleýin görkezijiler boýunça birnäçe toparlaşdyrmalar hödürlenýär.

Nebit-gaz gözlegleriniň has ygtybarly görkezijisi suwlaryň gaz düzümini derňemäge esaslanan usulydyr. Şeýle görkezijileriň içinde suwda erän gazlaryň doýgunlylykdan basyşy (maýyşgaklyk), ýagny oňnositel gazyň barlygy we ýoklygy bilen kesgitlenýär.

Nebit-gaz gözleglerinde esasy orun gazadoýgunlylyk koeffisentine, ýagny suwda erän gazlaryň p_g basyş ululygynyň suwly gatlaklardaky p_s basyşa bolan gatnaşygy bilen aňladylýar we suwda erän gazlaryň maýyşgaklyk ýetmezçiligi:

$$\Delta p = p_s - p_g$$

bilen aňladylyar.

Suwlaryň gaz derňewleriniň netijesinde (suwlary gazsyzlandyrmak arkaly alnan gazlaryň garyndysyny derňemek bilen) her bir gazyň parsial maýyşgaklygy hasaplanyp, maglumat alynýar.

Suwda erän gazlaryň hasaplamalarynda 2 ýagdaýyň bolmagy:

- 1) köp komponentli gaz düzümi we basyş 15 MPa aşak;
- 2) çylşyrymly gaz düzümi (mes. 65% metan, 35% azot) we basyş 15 MPa ýokary bolmagy mümkin.

Birinji ýagdaýda Genri-Daltonyň kanunyna esaslanan ýönekeý hasap usulynda kesgitlenýär.

Suwda erän gazlaryň maýyşgaklygynyň göni kesgitleniş usulynda guýynyň 4-5 nokadynda gaz doýgunlylygy kesgitlemek bilen ýerine ýetirilýär.

Nebit gazlylygyň esasy görkezijisi Karsew A.A. we beýleki barlagçylar tarapyndan: a) gaz, b) organik-gidroeohimik, ç) mineral-gidroeohimik,

d) gidroeodinamik, e) gidroeotermik, f) paleogidroeologik görkezijiler diýlip hödürlendi.

Gidroeologik nebitgazlylygyň görkezijlerine: suwuň umumy gaz doýgunlylygy (sm^3/l); suwda erän gazlaryň maýyşgaklygy (MPa); suwlaryň gaz doýgunlylygynyň koeffisienti p_g/p_s ; suwda erän gazlaryň mukdary: metan, metanyň gomologlary: butan, pentan, geksan we geliý, kükürtwodorod (sm^3/l , %); metan/etanyň gomologlary we metan/propan ýokary gomologlar; argon-azot koeffisientleri degişli.

Organik-gidroeohimik görkezijilere:

Suwuk (nebit) uglewodorodyň mukdary we düzümi, benzol, toluol, uçujy-ýag turşysy, $C_{\text{hl}}/C_{\text{org}}$, C_{org} , C_{hl} -bitumlylyk koeffisienti, fenollar; spirtler; organiki kükürt, organik fosfor degişlidir.

Mineral-gidroeohimik görkezijilere (mikroelementler bilen bilelikde): ammoniý suwuň sulfatdoýgunlylygy, umumy

we otnositel sulfatlylyk, suwlaryň umumy duzlylygy, suwlaryň hlorid-kalsiýli we gidrokarbonatly-natriýli görnüşleri we W.A.Sulin boýunça kationlaryň içinde natriýniň mukdarynyň ýokary bolan ýagdaýy, ýod, brom, hlor-brom gatnaşyklary, bor, bariý, nikel, wanadiý, kobalt, molibden, simap, germaniý deňişlidir.

Gidrodinamik we gidrogeotermik görkezijilere: ýokarky suwlaryň peýzomaksimumlary, peýzominimumlary, gidrogeotermik anomaliýalar deňişli.

2. Nebit-gaz gözleg-barlaglarynda gidrogeologik barlaglar.

Ähli nebit we gaz ýataklary suw basyş toplumda nebitgaz, suw basseýinlerini emele getirýär. Häzirki döwürde nebit we gaz gözlegleriniň geologiýa-barlag işleri şu döwürlerde we derejelerde geçirilýär:

1. Sebitleýin döwri (nebit - gazlygyň çaklamasy, zolagyň nebit we gazlylygyna baha bermek).

2. Gözleg döwri (nebit we gaz ýataklaryny ýüze çykarmak we barlag burawlama işlerine taýýarlamak, nebit we gazyň ýatagynyň gözlegi).

3. Barlag döwri (nebit we gaz ýatagyna baha bermek, ýatagy barlag işlerine taýýarlamak, ekspluatasiýa barlaglary) görnüşlere bölünýär.

Ýerine ýetirilmeli işiň möçberine we çylşyrymlylygyna baglylykda käbir döwürler we derejeler utgaşdyrylyp bilner.

Nebit-gaz gözleg-barlaglarynda gidrogeologik barlaglar esasy we hökmany bölegi bolup durýar.

Gidrogeologik barlaglar nebit-gazly basseýinleriň gözleg-barlag işleriniň ähli tapgyrlarynda nebit-gazly meýdanlary, strukturalary ýüze çykarmakda we ojaklary özleşdirmegiň amatly ýollaryny oýlap tapmaklyga ýardam berýän usullary ulanmaklyga gönükdirlen çäreleriň toplumydyr.

Ýokary netijelere we maksatlara ýetmek üçin gidrogeologik barlaglarda gatlak suwlarynyň himiki düzümini,

suwda erän gazlary we organik birleşmeleri, suwlaryň gazadoýgunlylygyny, gidrodinamik, geotermik, paleogidrogeologik şertleri öwrenilmelidir.

Ondan başga, basseýinde nebit-gaz emele gelme, uglewodorodlaryň migrasiýasy, ýataklaryň döremegi we dargamagy ýaly faktorlar öwrenilýär.

Nebit-gaz gözleglerinde gidrogeologik barlag usullaryny ulanmaklygy A.A.Karsew (1954 ý.) hödürledi. Soňra bu ugurda G.W.Bogomolow, M.Ý.Aktowskiý ýaly barlagçylar tarapyndan köp barlag işleri geçirilip, bu usullaryň amatlylygyny subut etdirler.

Nebit we gaz geologiýa barlag işleri 2 tapgyrda geçirilýär:

1) gözlegler; 2) barlaglar.

Gözleg tapgyry üç: sebitleýin geologik-geofizik işlere, meýdançalary çuňluk burawlamalara taýýarlamak we ýatagyň gözlegi görnüşlere bölünýär. Gözleg tapgyrynda sebitleýin geologik-geofizik işleriň gidrogeologik barlaglarynyň meseleleri şu aşakdakylardan:

- parametrik ýa-da direg guýylarynyň kömegi bilen öwrenilýän çökündi basseýininiň sebitleýin suwly we suwabent gatlaklaryny litologik düzümi boýunça böleklere bölüp öwrenmelidir.

- suwly, ilkinji nobatda nebit-gazlylyga mahsus düzümlü suwly toplumlaryň: gidrodinamik, geotermik, gidrohimik we organik-gidrohimik (şol sanda: mikropokomponent düzümi, radioaktiw elementleri, suwda erän organik gazlary, olaryň maýyşgaklygyny, parsial basyşyny; wodorodyň, kislorodyň, kükürdiň, argonyň, uglerodyň izotoplaryny; mahsus mikroflora düzümini) we ş.m. öwrenmelidir.

- nebit-gazlylyga mahsus düzümlü gatlaklaryň suwly toplumlaryny gidrohimik maglumatlaryň we suwda erän organik malgumatlaryň we suwda erän organik maddalaryň düzümini öwrenmelidir.

- her bir suwly toplum üçin gidrogeologik kartalaryň: ýerasty suwlaryň gidrodinamiki şertlerini häsiýetlendirýän

(iýmitleniş, akym, açyk we ýapyk görnüşde sarp bolýan ojaklary) görkezýän karta; her bir suwly gatlagyň himik düzümini, minerallaşmasyny, ýerasty suwlaryň metomorfizasiýalaşmagyny, suwuň düzümindäki organik maddalaryň ýaýraşsny, gaz düzümini görkezýän kartalar düzülýär.

Barlaglaryň netijesinde gidrogeologik nukdaý nazardan basseýiniň nebit-gazlylygyna baha berilýär.

Gidrogeologik barlaglaryň netijesinde basseýinde nebitiň döremegine ýa-da döremezligine gadymy döwürde şert bolandygy kesgitlenýär; ýerasty suwlaryň, sedimentasion suw çalşygynyň aýlowlylygy öwrenilýär. Bu ýerde basseýiniň elizion we infiltrasion aýlowlaryny öwrenmek möhümdir. Uzak wagtlap dowam edýän infiltrasion döwürde uglewodorod ýataklarynyň bozulmagyna, elizion döwür ýataklaryň döremegine we saklanmagyna şert döredýär.

Gidrogeologik barlaglaryň sebitiň, basseýiniň nebitli-gazly meýdançalaryny we gelejegi bar bolan strukturalary görkezýän meýdanlaryň gidrogeologik kartalary düzülýär.

Basseýiniň geotermik şertleri öwrenilýär.

Ýygňalan maglumatlaryň netijesinde D_2 we D_1 kategoriýalar boýunça nebitiň-gazyň goruna çaklama berilýär.

Geçirlen barlaglaryň netijesinde gözlegler tapgyrynyň sebitleýin gidrogeologik barlaglaryny maglumatlarynyň esasynda ownuk möçberlikli gazgeohimik kartalaşdyrma we direg, parametrik guýylaryň maglumatlary boýunça karta düzmek işleri utgaşykly alnyp barylýar. Gidrogeologik barlaglar kesgitlei kabul edilen yzygiderlik geçirilmelidir.

Meýdanlary çuňluk burawlama taýýarlamak döwründe basseýiniň has nebite-gaza baý, gelejegi bar bolan meýdançalarda jikme-jik barlaglar geçirilýär.

Gidrogeologik, gidrohimik barlaglaryň netijesinde adatdan daşary önümlü meýdançanyň ilkinji nobatda burawlanmalylary kesgitlenýär. Alnan maglumatlaryň netijesinde C_2 kategoriýa çaklama berilýär. Ýatagyň jikme-jik barlaglar döwründe aýratyn ýerli strukturalaryň gatlagyň

gidrotoplumlarynyň düzgünleri öwrenilýär. Alnan maglumatlaryň esasynda C_2 kategoriýa kesgitlenip, C_1 kategoriýa gory hasaplanýar.

Nebit-gaz ojaklarynyň barlagy tapgyrynda ähli burawlanan guýylar boýunça gidrohimik häsiýetler, gidrogeologik şertler has jikme-jik öwrenilýär.

Ýatagyň gidrodinamik şertleri öwrenilýär, tebigy düzgünleri kesgitlenýär. Ýatagyň taslamasy bilen baglanşykly gidrodinamik görkezijileri kesgitlenýär. Alnan maglumatlaryň netijesinde nebitiň, gazyň senagat gory $B+C_1$ we C_2 kategoriýalar boýunça hasaplanylýar.

Buraw işlerini dowam etdirmek maksady bilen jikme-jik barlaglaryň netijeleri we basseýiniň gidrogeologik şertlerini toplumlaýyn öwrenmek üçin 1:100000 möçberlikli gidrogeologik karta düzülýär.

Nebit-gaz gözleg maksatlary bilen ähli direg, parametrik, barlag guýylarynda gidrogeologik barlaglarynda suwdan synag-barlag işleri üçin ýokary hili nusgalyk alynýar.

Buraw işleriniň taslamasy düzülýän döwründe guýylarda 2-den 4 g/g-g hasap bilen suwly gatlaklary gidrogeologik synamak işleri göz önünde tutulmalydyr.

Her bir geologik barlaglaryň netijeleri boýunça hasabat düzülende guýylaryň gidrogeologik synaglary esasy nebit-gazlylygy kesgitlemekde maglumat çeşmesiniň bolýandygyny nazarda tutulmalydyr we ulanylmalydyr.

Gidrogeologiki barlaglaryň ähli döwürlerinde we derejelerinde gözleg işleri geologik-gidrogeologik maglumatlary maksada laýyk esasynda dürli gidrogeologik görkezijileri: gidrogeohimik, gidrodinamik, umumy gidrogeologik, paleogidrogeologik, gidrogeotermik we ş.m. derňemekden, ýüze çykarmakdan we nebit we gaz ýataklarynyň gözleglerinde görkeziji hökmünde ulanmakdan ybaratdyr.

Nebit we gaz gözleg-barlag işleriniň gidrogeologik görkezijileri şu:

- 1.Nebit we gaz ýatagynyň hususy ýüze çykmasy.
- 2.Nebitiň we gazyň barlygy.
- 3.Nebitiň we gazyň ýygnaýmagynyň, döremeginiň şertleri.
- 4.Nebitiň we gazyň saklanmak we dargamak şertleri.
- 5.Nebit we gaz duzaklarynyň döremegi, ýüze çykmagy ýaly toparlara bölünýär.

Ondan başga nebit we gaz ýataklarynyň görkezijisi bolup suwda erän gazlaryň we uglewodorod gazlarynyň, benzolyň we onuň gomologlarynyň mukdarynyň ýokary bolmagy we basyşynyň ýokary bolmagy, guýudaky suwuň derejesiniň üýtgäp durmagy şaýatlyk edýär.

Nebit we gaz gidrogeologiki görkeziji hökmünde ýene-de:

- 1.Ýerasty suwlaryň düzüminde organiki däl azotyň, kükürtwodorodyň, metanyň we onuň gomologlarynyň bolmagy.

- 2.Ýokary mukdarda suwuk uglewodorodlaryň, benzolyň, toluoluň bolmagy, uçujy ýag turşulyklarynyň we fenollaryň bolmagy.

- 3.Ýerasty suwlaryň düzüminde ýodyň, bromyň, gidrosulfatlaryň we sodanyň bolmagy şaýatlyk edýär.

Nebit we gaz ojaklarynyň saklanmagynyň we dargamagynyň gidrogeologiki görkezijileri bolup: jümmüşiň ýapyklygy, pes ýapgytlyklar we akymyň tizligi, iýmitleniş sebitleriň ýagdaýy (keseligine we dikligine), sedementasion suwlaryň saklanyp bilijiligi, ellizion we infiltrasion döwürleriniň dowamlylygy degişli.

Nebit we gaz ýataklarynyň saklanmagynyň we dargamagynyň gidrogeohimiki görkezijileri bolup: ýerasty suwlaryň düzüminde kislorodyň ýoklugy we azotyň, wodorodyň, kömürturşysynyň bolmagy, suwlaryň sulfatsyzlygy, ýokary duzlulygy we hlorlylygy, bromyň, geliniň mukdarynyň ýokary mukdary degişli.

Nebit we gaz gidroduzaklarynyň barlygynyň nyşanalary bolup: gidrodinamiki (pýezomaksimum we pýezominimum),

gidrohimiki görkeziji bolup ýokarky gatlaklara görä aşaky nebitgazlyyga gelejegi bar bolan toplumlaryň, gatlaklaryň suwlaryň umumy duzlulygynyň, sulfitlilikiniň, hlorylygynyň, mikrokomponent düzüminiň adatdan ýokary mukdarda bolmagy, geotermiki şertleriniň üýtgeşikligi hyzmat edýär.

Ýokarda agzalan nebit we gaz gidrogeologik görkezijileri takyk meseleleri çözmeklikde nyşana, esas hökmünde ulanylýar. Olardan esasyly: takyk sebitiň nebitgazlylygynyň gelejegine baha bermek, amatly şertlerde saklanan nebit we gaz ýataklaryny gözlemek we goruna baha bermek bolup durýar.

Ilki başdaky gözleg işleri wagtynda gidrogiologiki gurluşlar üçin geologiki, umumy we ýörite gidrogeologiki we gidrogeohimiki kartalaşdyrma işleri we dürli şol sebitde ýerine ýetirilen gözleg, buraw guýularynyň maglumatlary öwrenilýär. Sebiti gidrogiologiki şerti boýunça etraplara bölýärler. Ýörite gidrogeohimiki kartalaşdyrma işleri sebitiň aýratyn meýdançalarynda gidrogeohimiki anomal nebit-gazly ýerleri tapmak, gidroduzaklary ýüze çykarmak maksady bilen geçirilýär.

Gözleg maksatly buraw işleriniň netijesinde nebit we gazly ýataklarynyň barlygy ýüze çykarylýar. Guýulardan himiki derňewler üçin synag suwlary alynýar. Suwda erän gazlaryň basyşy ölçenýär, suwlaryň gazdoýgunlylygy kesgitlenýär. Gözleg döwründe geçirilýän gidrogeologiki barlaglaryň netijesi aýratyn nebitgazly çak edilýän sebitiň basseýinleriniň, etrapyň, meýdançanyň, gatlaklaryň nebit-gazlylygyň gelejegine çaklama bermek üçin geçirilýär.

Dürli gidrogeologiki görkezijileri toplumlaýyn ulanmaklyk netijesinde aýratyn stratigrafiki suwly toplumlarynyň we sebitleriň nebitgazlygyna baha beriji kartasy düzülýär. Kartany gurmaklygyň umumy kabul edilen ýeke-täk usuly heniz ýok.

3. Nebit gaz ýataklarynyň suw erginleriniň komponentleriniň laborator synaglary.

Nebit gaz ýataklarynyň suw erginleriniň laborator synaglary dürli gelip çykyşly suwlaryň hiline baha bermek üçin peýdaly we zyýanly häsiýetlerini, ion-duz we gaz düzümini kesgitlemek bilen geçirilýär.

Ýerasty suwlaryň himiki barlaglary – ýerasty suwlaryň düzümindäki düzümler görkezijileri hil we mukdar taýdan derňemek üçin geçirilýär. Ýerasty suwlary umumy görnüşde häsiýetlendirmek, fiziki häsiýetlerini, himiki düzümini, anyklamak üçin dört görnüşli:

1) meýdan; 2) gysgaldylan; 3) doly; 4) ýörite barlaglar geçirilýär.

Meýdan barlaglaryň kömegi bilen ýerasty suwuň fiziki häsiýetlerini, himiki düzümini: pH; Cl^- ; SO_4^{2-} ; NO_3^- ; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; Ca^{2+} ýa-da Mg^{2+} ; Fe^{2+} ; CO_2 ; H_2S ; O_2 , ondan başga karbonat talhlygy, mineral maddalaryň birleşmeleriniň jemleri takykklanýar.

Gysgaldylan barlagyň kömegi bilen ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetlerini himiki düzümini: pH; Cl^- ; SO_4^{2-} ; NO_3^- ; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; Mg^{2+} ; Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Ca^{2+} ; NH_4^+ ; H_2S ; CO_2 ; H_2 ; SiO_3 ; gury galyndyny, karbonat we karbonat däl talhlygy, CO_2 hasaplanýar.

Doly barlag – pH, Cl^- , SO_4^{2-} ; NO_3^- ; HCO_3^- , CO_3^{2-} ; Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; NH_4^+ , NO_3^+ , NO_2^- , CO_2 , H_2S , H_2 SiO_3 , okislenmäni, gury galyndyny hem-de umumy karbonat, karbonat däl talhlygy hasaplanýar.

Ýörite barlaglaryň maksady ýerasty suwlaryň gaz, mikrodüzümini, organik maddalary we ş.m. ýörite usullaryň kömegi bilen derňemekden ybaratdyr.

Meýdan derňewi üçin alynýan suwuň mukdaryny 0,5 litr, gysgaldylan derňew üçin – 0,5–1,5 litre çenli, doly derňew üçin 1-den 2 litre çenli suw almak ýeterlik.

Ýerasty suwlaryň himiki derňewiniň netijelerini üç görnüşde aňlatmak mümkin:

1) 1 litr ýa-da 1 kg suwda erän maddalaryň agram birliginde;

2) ekwiwalent mukdarda, millimolda; mmol.

3) maddalaryň ekwiwalent mukdarynda, %.

Nebit-gaz ýataklarynyň ýerasty suwlarynyň himiki düzüminiň derňewleriniň

maksadyna, möçberine görä laborator derňewler umumy we ýörite görnüşlere bölünýär.

Umumy derňewler- suwuň hilini ýagny Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ ionlaryň mukdaryny kesgitlemek bilen ýerine ýetirilýär. Ondan başga suwuň dykzylgyny, Eh we pH kesgitleňýär. Oňa başgaça standart derňewler hem diýilýär.

Ýörite derňewler- Nebit-gaz gidrogeologiyasynyň tejribesinde standart derňewlerden başga I^- , Br^- , NH_4^+ , $\text{Br}_2\text{O}^{2-}_5$, $\text{Fe}_2\text{O}^{2+}_3$, Ba^{2+} , Sr^{2+} , $\text{Al}_2\text{O}^{2-}_3$, naften turşylary we olaryň duzlarynyň barlaglary geçirilýär.

Ondan başga ýörite barlaglar: bakterial, balneologik, tehniki, radioaktiw elementleriň derňewleri geçirilýär.

Bakterial derňewler nebit-gaz gözleglerinde üstünlikli ulanylýar.

Balneologik derňewler suwlaryň bejerijilik häsiýetlerini kesgitlemek üçin suwuň ion-duz düzümini, suwda erän gazlaryň mukdary, radioaktiwligi, suwuň bejerijiligini alamatlandyran mikroelementleri we mahsus maddalary kesgitlemek bilen geçirilýär.

Tehniki derňewler suwlary ýyladyş toplumlarda ulanmak, nebit gatlaklaryna guýmak, iýijilik, poslamak häsiýetlerini öwrenmek maksady bilen geçirilýär.

Içimlik agyz suwlaryň hili we düzümi kesgitlenende: bakterial barlaglar, suwuň duzlylyk, talhlyk, okislenmek

şertlerini, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- ionlary kesgitlemek bilen geçirilýär.

Suwlaryň ion-duz düzümini hlory kesgitlemek bilen derňelýär. Sulfatlary agramy boýunça kesgitlemek amatly, ol usulyň zähmeti köp talap edilýänligi üçin laboratoriyalarda göwrümleýin usullar ulanylýar.

Ion-duz düzümi trilonometrik usulda hem kesgitlemek mümkin. Iodometrik usulda bariý hromaty ulanmak bilen dikeldijileri kesgitlemek üçin, nefelometrik derňewleri naften turşysy ýok suwlarda geçirilýär.

Umumy aşgarlylygy turşylary synamak we titrlemek usuly bilen her bir komponenti takyk kesgitläp bolýar.

Organik uglerodlaryň uçmaýan birleşmelerinde geçirilýän synaglary birleşmäni gury ýakmak bilen, bitarap we uçujy birleşmelerindäki uglerody suwuň buglarynda ölmek katalitik usulynda kesgitlenýär.

Nebit we gaz ojaglarynyň suwlarynyň gidrogeodinamik barlaglary.

1. Nebit-gaz gözleglerinde gidrodinamik gözegçlikler we gidrodinamik kartalary gurmagyň aýratynlygy.

Gatlak suwlarynyň himiki we gaz düzüminiň sebit möçberinde üýtgemegi, uglewodorodlaryň ýataklarynyň giňişlikde ýerleşşi, olaryň emele gelişi we täzeden döremekligi gidrodinamik hadysalaryň depginine we döremeginiň ugruna baglydyr.

Şonuň bilen baglylykda çuňluk suwlaryň hereket ugruny öwrenmek nebit-gaz gidrogeologiýasynyň çözmeli wajyp meseleleriniň biridir.

Bu meseläni çözmegiň çylşyrymlylygy, ýerasty suwlaryna meýdanlaýyn (kese) we dik gidrohimik zolaklylygyň mahsuslygy bilen düşündirilýär.

Birmeňzeş düzümlü gatlaklaryň ýerasty suwlarynyň dykyzlygynyň ululygy çuňluk boýunça üýtgäp durýar.

Her bir kesgitli ýagdaýda guýynyň çuňlugynyň artmagy bilen, suwuň dykyzlygy hem ulalýar.

Dürli dykyzlykly suwlary derjeleri boýunça deňeşdirmekde getirilen basyşlary kesgitleýän usul ulanylýar ýa-da gatnaşykly gaplardaky suwuklyklaryň deňagramlylygyna esaslanan usullar ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň getirilen basyşlary diýip, şertli deňeşdirmek üçin saýlanan kese üste aýdylýar.

$$\text{Ony: } H = \frac{10p}{\rho},$$

H – getirilen dyňzow, m; p – getirilen basyş, Mpa; ρ – suwuň dykyzlygy, g/sm³.

Ýerasty suwlaryň hereket etmeýän wagtynda suwly gatlagyň ähli ýerindäki guýylaryň basyşy, dyňzowy birmeňzeşdir, eger ýerasty suwlary hereketde bolsa, onda olaryň hereket ugry basyşyň az bahalaryna tarapdyr.

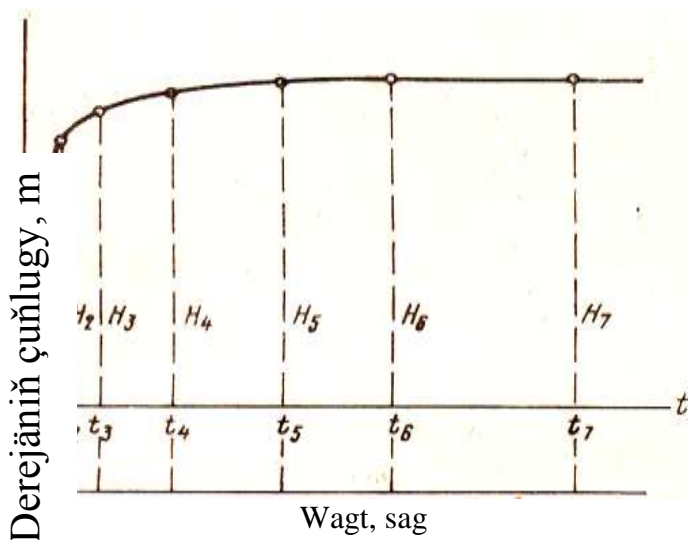
2. Guýylardaky derejäniň dikelşiniň egrisiniň işlenşi.

Getirlen basyşyň hasaplamalaryny geçirmek üçin guýylardaky suwuň statik derejeleriniň bahalary ilkinji maglumat çeşmesidir. Onuň ölçegleriniň takyklygy gidrodinamik egriniň dogry gurulmagyna esas döredýär.

Suwsaklaýjy jynslaryň süzdürjiligi gowy bolan ýagdaýynda, guýylardaky suwuň derejesi çalt dikelýär.

29-njy surat

Süzdürjiligi, öýjükliigi gowy jynslary açan guýynyň derejesiniň dikelşiniň egrisi



Çyzgydan görnüşine görä, derejäniň dikeliş egrisi çürtkesik üzülýär we soňra wagtyň ornuna parallel bolup, statik derejäniň ýagdaýyny görkezýär.

Köplenç ýagdaýda guýylardaky suwlaryň statik derejesine çenli dikelşine gözegçilik edip bolmaýan ýagdaýynda, onda çyzgyt (grafik) usulynda kesgitläp bolýar.

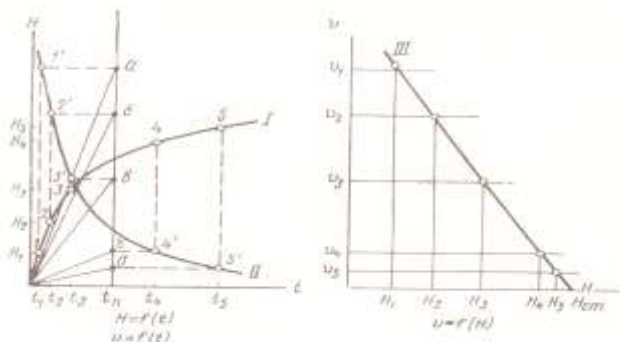
Koordinatalar okunda “H” – derejäniň, absissalar okunda “t” wagtyň bahalary $H_1, H_2, H_3, H_4 \dots$ we $t_1, t_2, t_3, t_4 \dots$ nokatlary birleşdirmek bilen I egrisi gurulýar. Gurlan egridäki 1, 2, 3, 4 nokatlar $H=f(t)$ funksiýasy. Soňra derejäniň dikeliş tizliginiň wagtyňy aňladýan II egrisi gurulýar ýagny, $v=f(t)$ funksiýa gurulýar. Onuň üçin goşmaça absissalar okunyň islendik nokadyndan (biziň mysalymyzda t_n) dikeldiçe perpendikulýar geçirilýär. Her 1, 2, 3, 4 nokatlaryň I egrisine gytaklyk geçirilýär we öz-özüne parallel geçirilip, kesişme nokady koordinatalaryň merkezinde bolar ýaly görnüşinde gurnalýar.

Geçirilen gytaklaryň çyzygy a, б, в, г, д nokatlar berilýär.

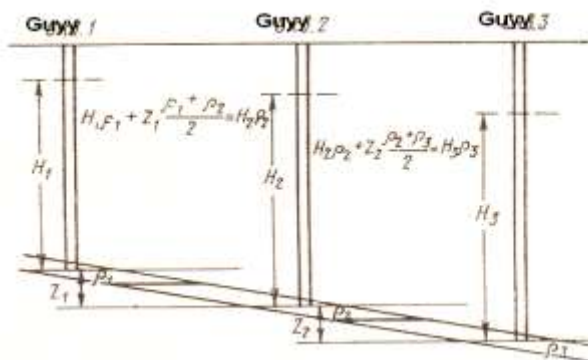
$1^1, 2^1, 3^1, 4^1, 5^1$ nokatlaryň II egriniň kesişen ýerinde 1, 2, 3, 4, 5 nokatlaryň kesişmesini ordinatalar okuna a, б, в, г, д nokatlardan geçýän egri çyzygy absissalar okuna parallel geçirilýär.

30-njy surat

Suw süzdürjiligi erbet jynslary açan guýlaryň statik derejesiniň dikelişini kesgitlemegiň usulynyň çyzgydy.



Jemleýji $v=f(H)$ funksiýa (30-njy suratdaky) çyzgydy gurmak bilen kesgitleňýär. Absissalar okundaky III çyzyk statik derejäniň ýagdaýyny (H_{st} çyzgytda) görkezýär.


$$\left(H_1\rho_1+Z\frac{\rho_1+\rho_2}{2}\right)-H_2\rho_2=+l.$$

Z – guýylaryň gazmalarynyň arasyndaky uzaklyk.

1 – n we n+1 getirilen basyşlaryň tapawudy.

Nebit we gaz ojaklarynyň paleogidrogeologik we paleogidrogeodinamik barlaglary.

1. Suwlaryň döreýişi barada taryhdan maglumatlar.

Tebigatda gelip çykyşyna görä suwlar:

infiltrasion, kondensasion, sedimentasion (relikt) we ýuwenil (magmatik) görnüşdedirler.

Infiltrasion suwlar nazarýetine esaslansak, atmosfera ygallary dag jynslaryndan syzylp geçýär we ýerasty suwlary emele getirýär diýip düşündiriş berilýär.

Bu nazarýetiň esasy biziň eramyzdan öň I asyrdan Mark Witruwi Pollio tarapyndan hödürlenilýär. Onuň pikiri soňlugyça XVI-XVII asyrlarda fransuz alymlary B. Palis, E. Mariot we rus alymy M.B. Lomonosow tarapyndan ösdürilýär we kämilleşdirilýär.

Ýerasty suwlarynyň kondensasion nazarýetiniň esasyny Aristotel goýdy. Ol: «Ýeriň suw buglarynyň dag jynslarynyň sowuk boşluklarynda kondensasiýa geçmegi netijesinde emele gelýär»- diýip pikir ýöredýär.

Aristoteliň pikirini (1887 ý.) O. Folger dowam etdirýär, ýöne olaryň pikiri berk tankyt astyna alynýar.

XX-nji asyrdan rus agronomy A.F. Lebedewiň geçiren birnäçe tejribeleriniň netijesinde Aristoteliň öňe süren kondensasion suw emele geliş nazarýeti gaýtadan kabul edilýär. Sedimentasion suw emele geliş nazarýetine esaslansak, bu- çökündi emele gelende ummanlaryň (deňiziň, kölleriň) düýbünde gömülip galan suwlar hasap edilýär. Ol öz düzümi boýunça häzirki zaman deňiz suwlarynyň suwlaryndan tapawutlanýar. Hidrogeolog alymlaryň arasynda gadymy deňizleriň çökündi gatlaklarynda suwuň çöküp galmagy baradaky pikir ýöretmeler jedelli mesele bolup galýar. Ýuwenil (magmatogen) suwlar heniz umumy suw aýlowyna gatnaşmadyk suwlardyr.

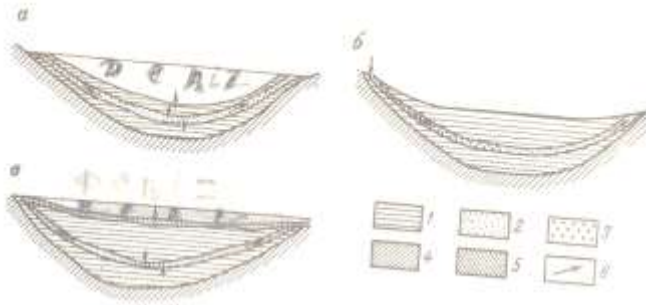
Bu suwlaryň köp bölegi gurşawdaky dag jynslarynyň içinde magma kristallaşýan döwri galýarlar. Şu hadysa ýagny

magmatik dag jynslarynyň metamorfizasiýasy döwründe magdan minerallarynyň çökmesi meselem mis, gurşun, sink we kümüş magdan ýataklarynyň emele gelme hadysalaryny ýüze çykarýar.

2. Paleogidrogeologik barlaglar barada düşünje

Paleogidrogeologik barlaglaryň esasy geologik we gidrogeologik faktorlar bilen berk baglanyşykda, olaryň belli bir möçberde ýer gabygynda çökündi emele gelende suw erginleriniň uly orny bar. Çökündi emele gelýän basseýiniň we oňa ýanaşýan goňşy sebitleriň geologik gurluşynyň, gidrogeologik, gidrogeohimik geçmiş taryhyny dikeltmek bilen nebit gaz emele gelme şertleri kesgitlep bolýar. Paleogidrogeologik barlaglar nebit we gaz basseýinleriniň geçen döwürde şol sanda kesgitli geologiki wagtyň dowamynda (eranyň, özümiň) bolup geçen döwründe nebit we gazyň döremeginde, toplanmagynda, ýygnanmagynda, saklanmagynda suw erginleriniň orny uludyr. Gidrogeologik hadysalaryň islendik sebitde döremeginde, ösmeginde aýlawlylyk bardygyny ilkinji gezek 1947-nji ýylda A.N, Semihatow üns beripdir we ylmy edebiýata 1962-nji ýylda A.A. Karsew, “gidrogeologik aýlaw” düşünjäni girizipdir. Gidrogeologik aýlaw boýunça 2 döwür: ellizion (sedimentasion) we infiltrasion tapawutlandyrylýar.

Gidrogeologik aýlaw diýip suwly toplumuň, etrabyň, sebitiň ellizion we infiltrasion ösüş döwürlerini öz içine alýan gidrogeologik taryhyna düşünilýär.

Gidrogeologik aýlawynyň çyzgydy (A.A.Karsew boýunça)

Döwürler: a, b- elizion; 6- infiltrasion. 1- gyrmança we toýun (a) elizion döwürde emele gelen we sedimentagen suwlary özünde saklaýar; Suw saklaýan kollektor jynslar: 2- sedimentagen, 3- infiltragen; 4- basseýiniň ýapysy; 5-gyрманça we toýunlar, (b) döwürinde başlanan we täzeden döräp başlan gatlaklar; 6- suwlaryň hereket ugry.

Gidrogeologik aýlawyň ellizion döwri – bu çökündi döräp we gatlak suwlarynyň düzüminiň emele gelip, seplesikdäki üsti örtüji gatlaklaryň dykzylanyp başlaýan gidrogeologik taryhy bölegini öz içine alýar. Ol sebidiň ýokary galmagy, dag jynslaryň denudasiýasy bilen gutarýar.

Gidrogeologik aýlawyň infiltrasion döwri – tektoniki hereketiň netijesinde sebide atmosfera we ýerüsti suwlaryň siňip geçmek şerti döreýär. Tektoniki ösüşiň şertine baglylykda we gidrogeologik taryhyň döwürlendirilmesinde gidrogeologik aýlawlary, döwürlere bölüşdirmek esasy zatlaryň biri bolup durýar. Ilkinji döwür çökündi emele gelmegiň ellizion döwürüne, sedimentasiýanyň arakesmesinde – infiltrasion döwür bilen çalyşýar. Döwürleşdirmede köp maglumatlar paleogeografiki, litologik - fasial, paleotektoniki kartalar, çyzgytlar we paleokarst barada maglumatlar uly orun eýeleýär.

Sebidiň tektonik ösüş şertlerine baglylykda bir ýa-da birnäçe gidrogeologik aýlaw bolup biler. Nebit gazly basseýinleriň taryhynda bolup geçen gidrogeologik aýlawlaryny we döwürleri öwrenmek paleogidrogeologik

barlaglarda möhüm orun eýeleýär. Ilkinj çökündi emele gelýän – elizion we arakesmeler bilen infiltrasion döwürler tapawutlandyrylýar. Ondan başga Ýe.W.Pineker magmatik döwüriniň ýagny suwly toplumyň gidrogeologik ösüş taryhynda bolup geçen magmatizm bilen baglanyşykly döwürde hem bölünýär. Geologiki kesimiň taryhy geologik maglumatlaryň esasynda sebidiň, aýratyn suwly toplumyň taryhy gidrogeologik (döwürleşdirme) çyzgydy düzülýär. Gidrogeologik taryhy döwürleşdirmäniň ilkinji maglumat çeşmesi bolup sebidiň geologik kesimi hyzmat edýär.

2. Nebit we gaz ojalarynyň paleogidrogeodinamik barlaglary.

Paleogidrogeodinamika- litosfera suwlarynyň emele gelmeginde esasy faktorlaryň biri bolup durýar, sebäbi suwly toplumyň elýuzion we infiltrasion döwürlerde gidrodinamiki şert dürli-dürlidir. Ellýuzion döwürde suwlaryň hereketi ilkinji nobatda gidrostatik basyşyň gradiýentine we gatlagyň dürli nokatlaryndaky flýuidleriň maýyşgak deformasiýasyna bagly bolýar.

Infiltrasion döwürde iýmitleniş we sarp bolunýan zolaklardaky emele gelýän gidrostatik basyşynyň gradiýentleriniň tapawudyna bagly bolýar.

Ýöntem paleogidrogeodinamik çyzgydyň düzlüş çyzgydy çökündileriň galyňlyklarynyň bölünişiniň derňewlerine esaslanýar.

Her bir elizion döwre häsiýetnama bermek üçin örtüji gatlaklaryň çökündileriniň galyňlyklarynyň kartasy düzülýär.

Eger, basyş gradiýentleri galyňlyklaryň deňçyzyklaryna (izoliniýa) dikanlaýyn (perpendikulýar) bolsa we olar ýokary derejede egreden zolaklara tarap bolsa, onda olary paleopeýzomaksimum, az galyňlykly çökündili zolaklarda, paleopeýzominimumlar diýip şertli kabul edilýär. Şeýle kartalaryň zygider düzülmegi flýuidleriň (uglewodorodlaryň) migrasiýanyň üýtgeýişiniň şertleri barada maglumat berýär.

Paleobasyşy hasaplamagyň umumy kabul edilen usuly ýok.

Paleogidrogeodinamik barlaglaryň wezipesi: gadynda bolup geçen kesgitli geologik wagt aralygynda dörän gidrogeologik şertleri dikeltmek, ýagny suw erginleriniň döreýşini we olaryň nebit-gazyň emele gelmegindäki ornuny kesgitleýär.

Elizion geodinamik suw basyş toplumy aktiw epinlenme we ýokary seýsmik sebitlerde duş gelýär we dyňzow geodinamik basyş astynda döreýär. Tektonik gysylmaklyk ýokary gatlak basyşynyň döremegine getirýär. Bu hadysa çökündi toplumynda depressiýa zolaklaryny emele getirýär, ol ýerde gatlak basyşy gidrostatik basyşdan kiçi bolýar.

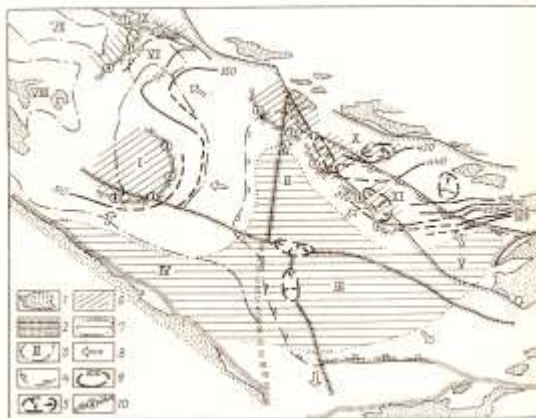
Garagum gidrogeologik basseýniň elizion geostatik suw basyş toplumy Murgap çöketligine ýüze çykaryldy. Ol ýura we neokom-apt suwly toplumlarydyr. Mel we kaýnozoý döwürlerinde infiltrasion suw basyş astynda bolupdyr.

Gidrogeologik basseýinlerde nebit-gaz ýygnanmalary bar bolsa, onda oňa nebitgaz saklaýjy basseýin diýilýär, mes. Garagum nebit gaz basseýini. Nebitgaz saklaýjy adalgany ilkinji gezek I.O.Brod girizdi.

Gidrogeologik basseýin diýip ýer gabygynda suwda örän köp mukdarda ýygnan ýerine aýdylýar.

Gidrogeologik basseýin gatlak suwlaryň ýa-da artezion suwlary we jaýryk we jaýryk-damar suwlary- suwlaryna bölünýär.

**Garagum basseýininiň ýura toplumynyň
häzirkizaman gidrodinamik ýagdaýynyň kartasy
(W.F.Kleýmenow boýunça, 1971 ý.)**



1- mezozoý we ondan hem garry jynslaryň ýeriň ýüzüne çykýan sebitleri; 2-tektonik bozulmalaryň zolagy; 3-uly struktur elementleriň araçäkleri; 4-ýokarky ýura çökündileriniň gidrohimik ýaýramalarynyň araçäkleri; 5-ýura suwly toplumynyň suwlarynyň syzýan ýerleri; 6-peýzometrik minimumlar zolagy; 7-dyňzowyň esasy döreýän zolaklary; 8-elizion suwlaryň yzyna akýan ugurlary; 9-getirlen dyňzowyň deňçyzyklary; 10-ýura toplumynyň neokom-apt toplumy gidrawliki baglansykly zolagy; 11-flýuidleriň göçürilmesi; I-Merkezi Garagum gümmezi; II-Amyderýa çöketligi; III-Murgap çöketligi; IV-Köpetdagýaka egremi; V-Başkent egremi; VI-Derýalyk Döwdan egremi; VII-Assakeduan egremi; VIII-Tüwergyr ýokary galma zolagy; IX-Merkezi Üstýurt ýokary galma zolagy; X-Buhara basgançagy; XI-Çärjew basgançagy.

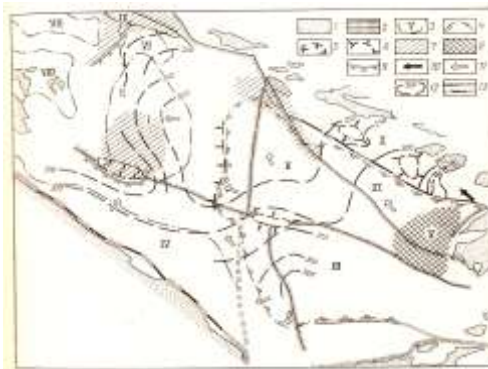
1. Paleogidrodinamiki derňewler.

Paleogidrodinamiki derňew – bu nebitgazly suwly toplumyň gidrogeologik taryhynyň aýratyn döwürleriniň gidrodinamik şertleriň dikeldilmegidir. Ýönekeý paleogidrogeodinamiki çyzgydynyň düzülşiniň usuly çökündileriň galyňlyklarynyň bölünşiniň derňewlerine esaslanýar. Her bir elizion döwür üçin gatlak örtük çökündileriň üýtgän galyňlygynyň kartasy gurulýar.

Basys gradiýenti galyňlyklaryň deňzyzlyklaryna (izoliniýa) perpendikulýar we maksimal egrelýän zolaga ugrukdyran diýip kabul edilýär. Paleopýezominimumlar, çökündileriň galyňlyklaryň minimal zolaklarynda, maksimal zolaklarda peýzomaksimumlara eýedir. Paleopýezomaksimumlar nebit gaz emele gelmeleriň, paleopýezominimumlar nebit gaz toplanmanyň esasy zolagy hasaplanýar.

34-nji surat

Garagum basseýiniň nekom-apt toplumynyň häzirkizaman gidrodinamik ýagdaýynyň kartasy (W.F.Kleýmenow boýunça, 1971 ý.)



1- mezozoý we ondan hem garry jynslaryň ýeriň ýüzüne çykýan sebitleri; 2-tektonik bozulmalaryň zolagy; 3-uly struktur elementleriň araçäkleri; 4-ýokarky ýura çökündileriniň gidrohimiýa ýaýramalarynyň araçäkleri; 5- nekom-apt suwly

toplumynyň suwlarynyň syzýan ýerleri; 6-peýzometrik maksimumlar zolagy; 7- peýzometrik minimumlar zolagy; 8- ýokary gatlak basyşy; 9-getirlen dyňzowyň deňçyzyklary; 10- infiltrasion suwlaryň ugry; 11- elizion suwlaryň ugry; 12- getirilen derejeleriň deňçyzyklary; 13-jaýryklaşan zolaklar; I-Merkezi Garagum gümmezi; II-Amyderýa çöketligi; III-Murgap çöketligi; IV-Köpetdagýaka egremi; V-Başkent egremi; VI-Derýalyk Döwdan egremi; VII-Assakeduan egremi; VIII-Tüwergyr ýokary galma zolagy; IX-Merkezi Üstýurt ýokary galma zolagy; X-Buhara basgançagy; XI-Çärjew basgançagy.

Şeýle kartalaryň toplумы fluýidleriň migrasiýasynyň üýtgemegine baha berlende ulanylýar. Ondan başga elizion döwüriniň paleogidrodinamiki kartasynyň düzülşiniň paleobasyşyny we olaryň bahalaryny hasaplamak usulynda ýerine ýetirilýär. Ilkinji gezek 1968-nji ýylda paleobasyşlaryň Garagum nebit-gaz suwly basseýniniň neokom – apt toplумы üçin G.P. Ýakobson, F. P. Samsonow dagy düzdiler.

Infiltrasion döwürüň gidrodinamiki şertlerini dikeltmek üçin gidrodinamik çyzgyda paleogidrogeologiki karta esas bolup denudasiýa döwüriniň soňky wagtlaryndaky ýagdaýyň şertlerini öwrenip infiltrasiýanyň sarp bolan zolaklaryny bölmäge mümkinçilik berýär. Paleogeologiki kesimler ýerasty suwlarynyň akymynyň ugruny we mümkin bolan nebitgazly zolaklary kesgitleýär.

Peýzometrik we ýer üstüniň gatnaşyklarynyň çyzgdy



Suratdan görnüşine görä relýefiň gipsometrik ýagdaýy aýratyn ýerli meýdançalaryň peýzometrik üsti bilen baglanyşyklydyr. Şol bir gatlakda adatdan daşary ýokary we pes basyşlaryň döremegi ýerli relýefiň struktura we gipsometrik ýagdaýlary bilen baglanyşyklydyr.

A.Leworseniň getirýän mysalynda gatlagyň hasaplanýş basyşy gipsometrik ýagdaý we peýzometrik üst üçin bolup biläýjek ýagdaýdyr.

Gatlak basyşynyň iki: statik we dinamik görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Gatlak basyşy diýip ýagny flýuidleriň tebigy rezerwuarlarda duýýan basyşyna aýdylýar.

Statik basyş- ýerasty suwlaryň hereketsiz wagtyndaky ýagdaýda ýatakda döreýär.

Dinamik basyş- gatlak suwlaryň hereketi we ýatagyň ýer üsti bilen baglanyşygy bilen bagly, (ýerasty suwlaryň iýmitleniş zolagy we jaýryklar we üznälenmeler arkaly sarp bolmagy bilen baglanyşykly) ýüze çykýar.

Gatlak basyşy geostatik (dag) we gidrostatik basyşyň ululygy bilen kesgitlenýär.

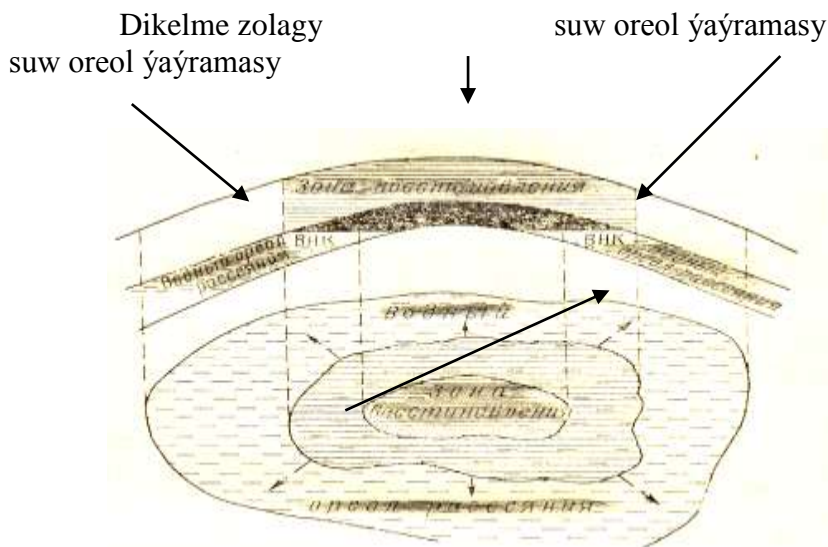
Tebigy rezerwuaryň islendik nokadynda gatlak basyşy we gidrostatik basyş deňagramlaşandyr. Gidrostatik basyş, gatlak basyşy P bilen aňladylýar, ol tebigy rezerwuaryň (kollektoryň) H - çuňlugynda ýatandyr we : $P = 10 \cdot H \cdot Y$ Y - suwuň dykzlygy.

2. Uglewodorodlaryň suw ýaýramalary (oreollary).

Gaz ýataklaryny ýüze çykarlanda we interperitasiýa edilende organik-gidrogeohimik, mineral-gidrogeohimik ýerli görkezijileriň içine suw oreol ýaýramasy uly orny eýeleýär. Suw oreol ýaýramalary käbir gazlaryň anomal mukdarda gatlak suwlarynyň düzüminde köp we az bolmagyna esaslanýar.

36-njy surat

Uglewodorod ýatagynyň suw oreolynyň ýaýramasynyň çyzgydy. (W.M.Matusewiç boýunça)



dikelmə zolagy Şeýle hem suw oreol ýaýramalaryna birnäçe komponentler: gazlardan (metan we onuň gomologlary); organik (suwda eräp organik birleşmeler)- benzol we onuň gomologlary, ýag turşylary (ilkinji nobatda garynja, uksus turşylary), fenollar, organik fosfor, ammoniý; mikroelementlerden metallardan: nikel, wanadiý, sink, gurşun, mis, kobalt, molibden, germaniý, kümüş degişlidir.

Ýokardaky suratdan görnüşi ýaly, suw ýaýramasyny $C_1 > C_2$, C_1 - oreolyň içinde ereýän anomal mukdar (oreol içinde); C_2 - şol mukdaryň oreolynyň daşyndaky mukdary. $C_1 = C_2$ bolanda oreol bolmaýar.

Suw oreol ýaýramasy nebit gaz ýataklarynyň kem-käsleýin gatlak suwlarynda komponentleriň filtrasiýa-diffuziýa orun üýtgetmegi netijesinde nebitgaz ýataklarynyň oreol ýaýramasy bozulýar.

Suw oreol ýaýramasynyň ölçegleri, dürliligi ýatak emele gelen wagtyňa we komponentleriň diffuzion hereketliligine bagly. Käbir gazlaryň örän işeňnirligi ýokary 2 km we ondan hem uly, organik turşylaryň ýaýrama oreoly (1-2 km) töwerege ýaýraýar.

Benzolyň oreoly 400-800 m, mikroelementleriňki- 500 m çenli aralyklara ýaýraýar.

**Dürli ölçegli nebit ýataklarynyň konturyň içindäi
suwlaryň düzüminde mikroelementleriň we benzolyň
ortaça mukdary
(W.M. Matusewiç boýunça).**

Ýataklar	Komponentleriň mukdary						
	mg/l			mkg/l			
	C ₆ H ₆	S	Ba	Ni	Co	P b	V
Ownuk	0,35	6,4	103	58	11	16	22
Orta	0,57	1,8	14	35	8	4	23
Iri	0,61	1,4	12	17	7	4	7

Suw erginleriniň düzüminde gazlaryň mikroelementleriň oreol ýaýramasy ýerli strukturalarynda nebit, gaz, gazkondensat ýataklaryna himiki nukdaý nazaryndan baha, çaklama bermek esasy görkezijileriň biri bolup durýar.

Nebit gazlylygyň esasy göni geohimik görkezijisine (mes. suwda erän sulfatlar bilen uglewodorodyň täsirinden

kükürtwodorodyň emele gelmegi) geohimik oreollary emele getirýär.

Nebit gaz guýylarynda termometrik barlaglar.

1. Nebit-gaz ojaklarynyň suwlarynyň paleogidrogeotermik barlaglary.

Dag jynslaryň gyrgyzlygynyň çuňluk boýunça artmagyna Ýeriň içinden (mantiýadan) gelyän gyrgyzlyk, ýagny radioaktiw elementleriň bölünmegi sebäp bolýar.

Ondan başga, çökündi jynslaryň tektonik hereket netijesinde dykyzlaşmagy sebäp bolýar diýip hasap edilýär.

Ýer gabygynyň dürli sebitleriniň gyrgyzlygy dürlidir. Onuň dürli bolmagyna ýerasty suwlaryň hereketi sebäp bolýar. Has gyrgyz ýerlere ýaş alp epinlenme sebitleri we epigersin platformasy degişlidir.

Paleogidrogeotermiýa- ýeriň jümmüşiniň temperatura düzgünlerini, suw erginleriniň himik düzümleriniň emele geliş proseslerini öwrenýär. Sebidiň geologik ösüş taryhynda bolup geçen her bir aýratyn taryhy ösüş, özgeriş döwründe geotermik şert nebit gaz emele gelmeginde, flýuidleriň migrasiýasynda öz beýany tapýar we nebit gaz geologlary tarapyndan öwrenilýär.

Ýu. A. Wiskowskiý (1984 ý) paleogeotermik rekonstruksiýa esas edip, çökündi emele gelyän basseýinlerde dürli ýaşly sebitlerde temperatura bölünişigine esaslanmagy maslahat berýär. Uly çuňluk guýylaryň suwuny we dag jynslaryň gyrgyzlygyny hem elektrik temperatura ölçeýjiniň kömegi bilen, ýörite işlerde 0.01°C çenli takyklykda ölçenýär. Ölçeg tutuş guýynyň uzaboýuna: 40 metr çuňluga çenli her 5 m-den, ondan soň 25 metrden ölçenýär. Ölçeg geçirmezden ön guýynyň berkligi barlanýar.

2. Geotermik gradiýent we geotermik basgançak barada düşünje.

Ýer gabygynda nebit-gazyň senagat ähmiýetli gorlarynyň emele gelmeginde tebigy rezerwuarlaryň temperatura düzgünleri uly peýda berýändir. Her bir aýratyn sebite geologik gurluşyna, litologik düzümine we petrografik aýratynlygyna we beýleki faktorlara görä geotermik şerti bardyr.

Hemişelik ýylylyk temperatura – bu “bitarap” gün şöhlesiniň we çuňluk (endogen) gyzgynlygyň toplumynyň ikisiniň araçäginde ýerleşýän zolak. Aratapawut 0.1°C deň. Ýeriň jümmüşiniň temperatura şertlerini: geotermik basgançak we geotermik gradient bilen aňladylýar.

Geotermiki basgançak geotermiki gradiente gapmagarşydyr.

Geotermik basgançak- bu dikligine Ýer gabygynda hemişelik ýylylyk temperatura zolagyndan aşakda dag jynslaryň temperaturasyynyň 1°C artmagyna aýdylýar. Geotermik basgançak dürli sebitlerde dürli çuňluklarda (5-150 m) aralykda üýtgeýändir. Onuň ortaça bahasy 33 metre deňdir.

Geotermik basgançak:

$$K=(H-h)/(T-t)$$

formula bilen aňladylýar.

H- temperaturasy ölçenen çuňluk, m; h- hemişelik temperaturaly gatlagyň çuňlugy, m; T- temperatura H çuňlukda, $^{\circ}\text{C}$; t- Ýeriň üstündäki howanyň temperaturasy, $^{\circ}\text{C}$.

Çuňluk boýunça gyzgynlygyň artmagy- geotermiki gradiente- „G,, baglydyr, ýagny hemişelik ýylylyk temperatura guşagyndan soň her 100 metrden 1°C çenli temperaturanyň artmagydyr. Geotermik gradiýentiň ortaça bahasy 3°C , ýöne Ýer şarynyň dürli ýerlerinde, dürli çuňluklarynda $0,6-10^{\circ}\text{C}$ aralygynda üýtgeýär.

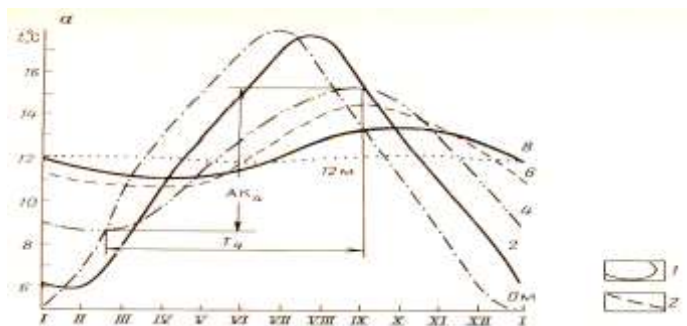
Hronologiki çyzgytlarda temperaturanyň günün içinde we ýylyň dowamynda näçe üýtgändigini yrgyldyly çyzygyň kömegi bilen görkezmekde ulanylýar.

Ýer gabygynyň ýokarky zolaklarynda temperatura yrgyldysynyň gije-gündiziň dowamynda temperaturanyň 1 aşak minimumy, 1 sany ýokary maksimumy mahsusdyr, oňa hem günün içindäki ýokary we ýylyň içindäki temperaturanyň üýtgemegi diýip aýdylýar. Maksimum we minimum üýtgemäniň arasyndaky wagta : T-temperatura tolkunynyň döwri diýlip aýdylýar. Ol hemişelik diýen ýalydyr.

Minimal we maksimal temperaturalaryň günün ýa-da ýylyň dowamyndaky tapawudy günün dowamyndaky gerimi we ýyllyk yrgyldysy diýip atlandyrylýar.

37-nji surat

Temperaturalaryň ortaça aýlyk yrgyldylarynyň hronologik çyzgydy.



1- termoizopletler; 2- gyzýan we sowaýan deňçyzyklar.

Dag jynslarynyň temperaturasynyň haýsy çuňlukda wagta görä näçe artýandygyny ýa-da kemelýändigini termoizopletleriň çyzgydyny gurmak arkaly ýerine ýetirilýär.

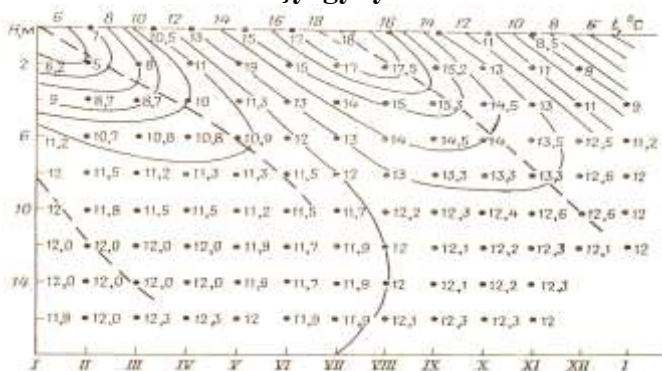
Termoizopletler- deň temperaturaly dürli çuňlukdaky, stasionar gözegçilik netijesinde 1 ýylyň dowamynda alynyp düzülen egri çyzyklaryň toplумы.

Gidrogeotermiki barlaglar termal suwlaryň gözleginde we mukdary hasaplananda ulanylýar.

Termal suwlaryň ýapyk ýüze çykmalary öwrenilende şol meýdançanyň gidroizoterma kartasy düzülýär. Ony gidrotermoizoklinleriň kömegi bilen kesimde we giňişlikde görkezilýär.

38-nji surat

Gözegçilik edilen stansiýalardaky termoizopletler çyzgdy.



Maksimum we minimumlaryň wagt aralygy temperatura tolkunynyň T peridy diýip aýdylýar.

Çuňluk zolaklardaky temperatura gözegçilikleriniň maglumatlaryny işläp geotermik kartalary we kesimleri gurmak mümkindir.

Izotermalaryň şekillerine görä we olaryň ýygylaşýan meýdanlary boýunça nebit-gaz ojaklarynyň gyzgyn suw ojaklary we tektonik jaýryklar, çatlamalar barada çaklamalar aýdyp bolýar.

Synag geçirilýän meýdanda temperaturanyň kadaly ýaýramalaryna oturymly gözegçilik edilýän bolsa, hem-de çuňluk ýerasty suwlaryň gizlin iýmitlenýän we harç bolýan ojaklary bar bolsa, onda bu maksatly izoklinler kartasy gurulýar.

Izoklinler etrabyň kadaly temperaturadan näçe mukdarda gyşarýanlygyny görkezýän deň çyzyklaryň toplumydyr.

Öwrenilýän etrabyň mahsus kadaly gidrogeotemperaturasynyň fonundan adatdan daşary gyşarmasyny geotermik kartalarda geotermik gradiýentiň ululygynyň üýtgemesi görnüşinde aňladylýar.

3. Termometrik barlaglaryň işleniş we geotermogrammalary gurmagyň usullary.

Tejribede nebit-gaz guýylaryň anomal iň ýokary we iň pes temperatura bahalary ölçenip meýdançanyň nirededigi kesgitlenýär. Bu bolsa gazyň nireden guýa gelyändigini bilmäge kömek edýär. Adatça gaz pes anomal temperaturaly ýerlerden guýa gelýär.

Temperaturanyň guýularda ölçenmegi netijesinde termogrammalar gurulýar. Termogrammalaryň kömegi bilen nireden guýmalydygy kesgitlenýär. Sement sütünini termogrammanyň položitel anomal zolaklarynda guýmaly bolýar. Ondan başga dürli litologik düzümlü dag jynslary dürli gyzgyn geçirijilikliklidir (mes. toýun gyzgynlygy haýal geçirýär, duz, karbonat jynslar gowy geçirýär).

Temperatura şertleri nebitiň düzümine täsir edýär. 200°C we ondan hem ýokary temperaturada nebitiň destruktasiýasy ýüze çykyp, gaza (metan) öwrülmesi başlanýar. Metan hem ýokary temperaturada ugleroda we wodoroda bölünýär. Grafit metanyň destruktasiýasynyň netijesinde emele gelýär.

Her bir guýydaky temperaturalaryň ölçegleriniň netijeleri çuňluk boýunça temperaturanyň yzy üzülmeyän egri çyzyklaryny emele getirýän geotermogrammalary nebit-gaz gözleg-barlag işleri we termal suwlaryň ýataklaryny gözlemek baglanşykly gurulýar.

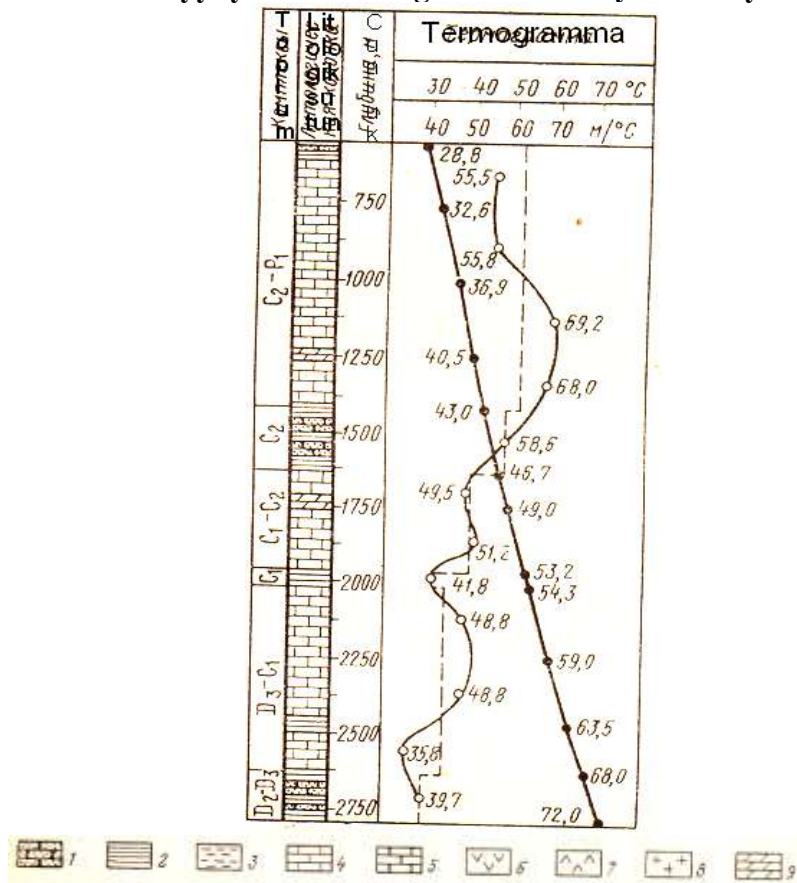
Kartanyň dik (çuňluk) we kese (temperatura) möçberligi çuňlugy 1 m. çenli we temperaturany 0,1°C çenli kesgitlemegi göz önünde tutup alynýar.

Geotermogrammalary gurmagyň esasy şerti guýylardaky ölçenen temperaturalaryň egrilerini (termogrammalary) geologik maglumatlar bilen çatmakdyr.

Şol sebäpden hem termogrammalary guýylaryň geologik kesimi bilen deňeşdirmek üçin litologik-stratigrafik sütün görnüşinde görkezilýär.

39-njy surat

Guýynyň kesiminiň geotermik häsiýetnamasy.



1-çäge daşlary; 2-toýunlar; 3-alewrolitler; 4-hekler; 5-dolomitler; 6-gipsler; 7-angidridler; 8-daş duzy; 9-mergeller.

Bu geotermogrammalary goşmaça kesimiň suwlulygy, nebit-gazlylygy ýaly maglumatlar we geofizik maglumatlar bilen dolup ulanmak hem bolýar.

Kesimdäki jynslaryň termik häsiýetlerini geotermik basgançak bilen aňlatmak amatly bolýar.

Onuň üçin aýratyn litologik-stratigrafik dürlüler (suwly we önümlü gatlaklar, suwabent gatlaklar) boýunça geotermik basgançak boýunça hususy bahalaryň hasaplamalary geçirilýär.

Gaz kondensatlary nebitden düzüminde agyr nebit fraksiýalarynyň ýoklugy bilen tapawutlanýar. Kondensatlar adatça 350 gradusda gaýnaýar. Nebitde siklopentan uglewodorodlar, kondensatlarda siklogeksan agdyklyk edýär.

Ýer gabygynyň jümmüşinde ýokary ýylylykly meýdanlaryň döremegine birnäçe tektonik hadysalar täsirinden döreýär. Ol hadysalary 2 topara: ýylylygy geçiriji we Ýer gabygynda ýylylygy bölüşdirmäge ýardam beriji görnüşlere bölünýär.

Ýeriň jümmüşine ýylylygy geçiriji hadysalara: tebigy radioaktiw öwrülmeler, gün şöhlesi, tektonik hereketleriň mehanik energiýasynyň ýylylyga öwrülmesi, dürli ekzotermik reaksiýalar degişlidir.

Ýer gabygynda ýylylygy bölüşdiriji hadysalara: ýerasty suwlaryň hereketi, dag jynslaryň ýylylyk geçirijiligi, sebidiň geologik-struktura aýratynlygy, nebitgazlylygy degişlidir.

Ýokarda agzalan hadysalaryň toparlary geotermik barlaglaryň maglumatlary özleşdirlende göz önünde tutulmalydyr.

K.F.Bogorodskiý (1964 ý.) dürli tektonik zolaklary fundamentiniň görnüşine, epinlenmesiniň ýaşyna baglylykda geotermik gradiýentiň ($^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$) bahalaryny: gadymy Baltik we Ukraina şidinde 0,6-0,9 , Uralda- 1,5-2,0 , Kawkazda 4,0-6,0 , Köpetdagda 3,0-5,0 kesgitläpdir.

Toparlaşdyrmanyň mysalynda dürli sebitleriň çuňluk boýunça temperaturasynyň birmeňzeş däldegi görünýär.

Geotermik barlaglaryň netijeleri nebitgazlylygyň gelejeginde çaklama bermekde hem ulanylýar.

Uglewodorodlar ýer gabygynda temperatura baglylykda dürli faza ýagdaýlarda gaty, suwuk, gaz görnüşli bolup bilýär. Bu ugurda A.A.Karsew, A.F.Dobryńskiý, I.N.Strižowa we ş.m. barlagçylar köp işler ýerine ýetirdiler.

Şol maglumatlar boýunça gatlak temperaturasynyň we basyşynyň artmagy suwuk uglewodorodlary gaz görnüşe geçirýär. Şol sebäpden Ýer gabygynyň çökündi toplumlarynda çuňlugyň artmagy bilen nebit ýygnanmalary nebitgazly ýygnanmalara, gaz kondensat ýataklaryna we has aşaky çuňluklarda gaz ýataklaryna öwrülýärler. Suwuk uglewodorodlaryň öz suwuk ýagdaýyny saklamak temperaturasy alymlaryň aýtmaklaryna görä: A.A.Karsew boýunça 80-170°C, B.A.Sokolow boýunça 50-60-dan 180-200°C, S.N.Obrýadçikow boýunça 40-60-dan 200-250°C, K.K.Landes boýunça 40-150°C diýip hasap edýärler. Şeýlelikde, Ýeriň jümmüşindäki temperatura ýagdaýlary öwrenip çuňluk boýunça nebitiň we gazyň ýygnanýan ýerleriniň aralyklaryny umumy ýagdaýda kesgitlemek mümkin. Ýöne nebitiň, gazyň ýygnanmalarynyň çalyşygy çökündili kesim boýunça adatça saklanýar. Köp sebitlerde geotermik şertlere baglylykda pes temperaturaly zolaklarda agyr nebit, ýokary temperaturaly sebitlerde ýeňil nebit duş gelýär. Bu görkezijileri nebit-gazlylygyň nyşany hökmünde ulanyp bolýar.

Uly sebitleriň nebit-gazlylygyna umumy baha berlende sebitleýin geotermik derňewlere esaslanan gidrogeotermik kartalar ulanylýar. M.G.Saharewiň geçiren gidrogeotermik maglumatlaryň esasynda uly sebidiň nebit-gazlylygyna suwly toplumlaryň iýmitleniş we sarp bolýan ýerlerini kesgitlemek bilen şeýle ýagdaýy kesgitleýdir, ýagny barlaglaryň netijesinde, nebit-gazlylyga gelejegi ýok ýerlere iýmitleniş sebitlere ýanaşýan territoriýalar, iýmitlendirýän çeşmelerden daşlaşdygyňça temperaturanyň ýokarlanmagy we gidrogeologik nukdaý nazaryndan jümmüşiniň ýapyklygy netijesinde nebit-gazyň ýygnanmagyna we saklanmagyna şert döreýär.

Uly çuňluklardaky geotermikgörkezijileri öwrenmek üçin dürli geologik-gidrogeologik sebitler üçin umumylaşdyrlan çuňluk boýunça temperaturanyň üýtgewiniň grafigi gurulýar.

Temperatura maglumatlary işläp, temperaturanyň çuňluk boýunça artmagynyň ýygylgyna esaslanyp dürli etraplaryň birmeňzeş çuňluklarynda mes: Aşaky Powolžiyada 5000 m. 110-130⁰C temperatura, 6000m. 140-160⁰C. Kaspiýaka çöketliginde şol çuňlukda deňişlilikde 120-130⁰C we 150-170⁰C deň.

6-njy tablisa

Amyderýa çöketliginiň gaz kondensat ýataklarynyň häsiýetnamasy (I.S.Starobins boýunça)

Üýşen ýeri	Çuňlugy, m	Dykyzlyk g/sm ³	Fraksiýalar, nebit kondensat °C			Gaynamanyň soňy, °C	Uglewodorod toparynyň düzümi, %		
			150	200	250		Arentle r	Naf tenler	Parafinler
Gazly	1128-1131	0,789	51	85	98	225	26	41	33
Üçgyr	1275-1279	0,755	60	88	91	210	9	23	68
Farap	2345-2384	0,802	48	80	95	250	44,4	22,2	33,4
Gabakly	2730-2972	0,758	99	-	-	151	24,6	30,2	45,2

Gidrotermoizoklinler diýip geotemperaturaly meýdanyň bolmaly temperaturasyndan näçe gyşarmanyň bardygyny görkezýän deň çyzyklaryň toplumyna aýdylýar.

Gidroeodinamik we gidrogeotermik görkezijilere ýokarky suwlaryň peýzominimumlary, peýzomaksimumlary, gidrogeotermik anomallar degişli.

Paleogidrogeohimiki rekonstruksiýa gidrogeologik taryhyň geçen döwürlerindäki suw ergininiň düzümini we geçen döwürlerindäki suw ergininiň düzümini we minerallaşma derejesini kesgitleýär. Paleogeografiki we litologo – fasial kartanyň esasynda paleogidrogeohimiki çyzgytlar düzülýär. Ol çyzgytlarda sedimentogenez we diogenez döwründe suw erginleriň emele gelişi aňladylýar.

Geotermik kartalary goşmaça maglumatlar bilen çylşyrymlaşdyrmaly däldir.

4.Nebit-gaz gidrogeotermik barlaglaryň netijelerini işlemegiň usullary.

Ýerasty suwlary örän ýylylyk saklaýjy maddalaryň biri bolmak bilen, olar Yeriň jümmüşiniň ýylylygyny akumulýasiýa ediji we ýylylyk energiýasyny ýaýradyjylardyr.

Geotermik barlaglaryň netijesi sebitiň nebit-gazlylygyna baha berlende, esasan hem nebitiň we gazyň gelip çykyşy öwrenilende uly sebitleriň geologik gurluşy, ýerli-strukturalar öwrenilende esasy maglumat çeşmesi bolup hyzmat edýär.

Soňky ýyllarda geotermik barlaglaryň netijeleri geologlar termal suwlary ýylylyk üpjünçilik maksatly ulanmaklyk mümkinçiliginiň bardygyny sebäpli özüne çekýär.

Nebit-gaz geologiýasynda we gidrogeologiýasynda geotermik maglumatlary almaga we ulanmaga degişli maglumatlar D.I.Dýakonowyň (1958 ý.), F.A.Makarenkonyň (1967, 1974 ýý), A.I.Lurýeniň (1976 ý.), A.A. Karsewiň we ş.m. birnäçe alym-geologlaryň ylmy barlaglarynda öz beýanyny tapdy. Geotermik maglumatlaryň ilkinji çeşmesi

bolup, guýylaryň ýylylyk tertibiniň durgunlaşan ýagdaýynda temperaturasynyň ölçegleriniň netijeleri hyzmat edýär.

Ýeriň jümmüşiniň geotermik şertleri ekzogen (daşky klimatik) we endogen (içki çuňluk) faktorlara baglydyr. Geotermik barlaglarda esasy ölçeg görkezijileri geotermik gradiýent we geotermik basgançakdyr.

Häzirki döwürde öňki SSSR döwletleriniň ýylylyk akymalarynyň bölünüşiniň kartasy öz maglumat çeşmesi hökmünde ähmiýetini ýitirmeyär.

Gidrogeologik barlaglarda geotermik barlaglaryň netijelerini öwrenmek we umumylaşdyrmak babatynda köp işler ýerine ýetirlendir. Guýylardaky temperatura ölçegleriniň geotemperatura maglumatlaryny işlemekligiň kämil we ýönekeý usuly D.I.Dýakonowa degişlidir.

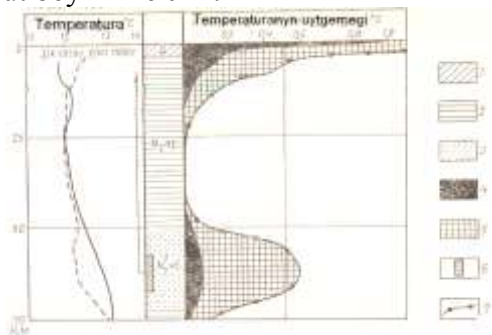
Termometrik gözegçilikler üçin $0,1^{\circ}\text{C}$ takyklykdaky çuňluk gyzygyn ölçeýji ulanylýar.

Termometrik barlaglaryň netijesinde guýylar boýunça termogrammalary gurulýar.

40-njy surat

Guýydaky temperaturanyň üýtgewiniň çyzgydy we termogramması.

Absolýut beýiklik 90 m.

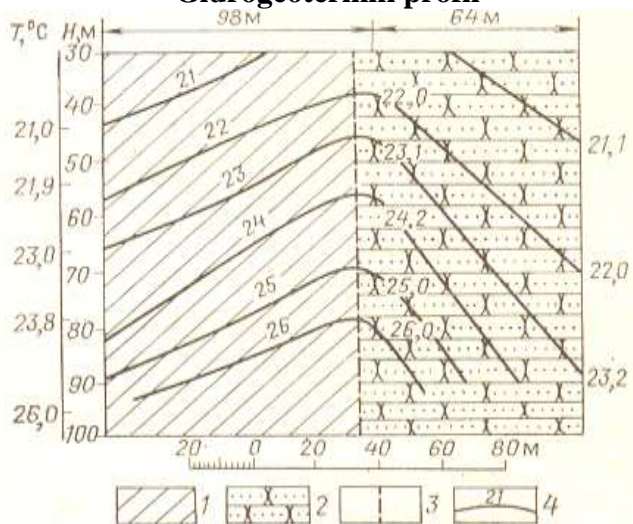


1- gumbaýraklar; 2- toýunlar; 3- çägeler; 4- temperaturanyň gije-gündiziň dowamynda üýtgemegi; 5- temperaturanyň ýylyň dowamynda üýtgemegi; 6- süzgüç; 7- termogramma.

41-nji suratda Kaspiýaka ýalpaklygynyň gidrogeotermik profiliň çyzgdy berilendir.

41-nji surat

Gidrogeotermik profil



1-toýun; 2-çägedaşlar; 3-çaklanýan zyňylmalar çyzygy;
4-gidrogeoizoterma we onuň temperaturasy.

5. Geotermik kartalary we kesimleri gurmagyň usullary.

Geotermik barlaglaryň netijeleri işlenip, umumylaşdyrlandan soň, olar dürli kartalarda, kesimlerde aňladylýar.

Ýeterlik mukdarda maglumat bolan wagtynda her bir suwly (nebitli, gazly) gatlagyň üsti boýunça temperaturalaryň deň çyzyklarynyň kartasyny gurmak mümkin.

Ondan başga belli bir mukdarda temperatura bahalary boýunça zolaklara bölmek kartasyny gurmak bolýar. Bu kartalar Ýeriň aşaky çuňluaryndaky temperaturasynyň ýaýraýşyny aýdyň görkezýär.

Ýeriň jümmüşiniň temperaturasynyň kanunalaýyk bölünşini görkezýän karta-kesimler 500, 1000, 1500 m. we

ş.m. çuňluklardaky kesim aralyklaryň temperatura bölünişlerine esaslanyp gurulýar.

Geotermik kartalar sebidiň geotermik meýdanyna, gidrogeologik şertleriniň aýratynlyklaryna baha bermäge mümkinçilik berýär.

Geotermik kartalar dürli maksatlar bilen ulanylýar. Olaryň käbiri ýerli nebit-gazly strukturalar barada ýa-da meýdanlar barada maglumat berse, käbirleri sebit boýunça maglumat bermäge ýöriteleşendir.

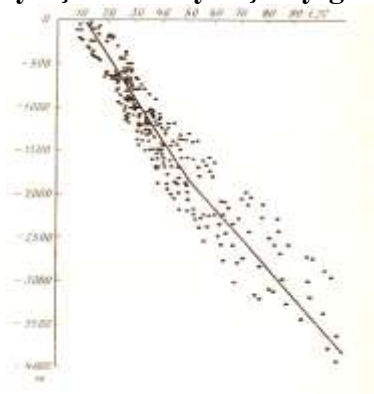
Geotermik kartalar sebidiň öwreniliş aýratynlyklary göz önünde tutulyp, dürli möçberlikli (1:1000000-den 1:500000) çenli bolup biler.

Sebitleýin kartalarda ýerli aýratynlyklar kese kesimler (I-I, II-II) görnüşinde tapawutlandyrylýar. Gidrogeologik barlaglarda köplenç geotermik profilleri gurulýar.

Geotermik profil gurmak üçin geotermik maglumatlary köp bolan guýylar toplumy alynýar.

42-nji surat

Kaspiýýaka çöketliginiň demirgazyk-günbatar egreminde temperaturanyň çuňluk boýunça üýtgewiniň çyzgydy.



Geotermik profiller gurlanda dik möçberligi 1:10; 1:20; 1:25; 1:50 görnüşinde almak amatlydyr.

Profilde guýylaryň geologik kesimi kesgitli 5 ýa-da 10°C aralyklar bilen izotermalar görnüşinde geçirilýär.

V.Nebit we gaz ojaklarynyň suw erginleri – peýdaly gazma baýlykdyr.

Nebit-gazly basseýinleriniň ýerasty suwlary peýdaly komponentleriň çeşmesidir.

1. Nebit we gaz ojaklarynyň peýdaly suw erginleri.

Nebitgazly basseýinleriň suw erginleri Ýeriň jümmüşinde ýerleşmek bilen tebigy resurslaryň bir bölegi bolup durýar. Nebitgazly ýataklaryň suwlary öz düzüminde mikroelementleriň 80-ne golaýyny saklamak bilen senagaty ösdürmek üçin çig malyň esasy çeşmesi hökmünde seredilýär.

Esasy peýdaly baýlyklardan daşary (nebit, gaz)suw erginleri toplumlaýyn özleşdirilýär. (mes. Çeleken nebit ýatagyndan ýerasty suwlaryň düzüminden gurşun almak mümkinçiligi bar).

Nebitgazly basseýinlerde şu aşakdaky derejelere bölünen, halk hojalygynda ulanyp bolunjak peýdaly suwlar:

- 1) termal (gyzgyn) suwlar;
- 2) mineral suwlar we senagat ähmiýetli şerebeler;
- 3) mineral suwlar we bejeriji ähmiýetli şerebeler;
- 4) senagatda, oba-hojalygynda, durmuşy hajatlarda ulanyp boljak süýji suwlar;
- 5) uglewodorod gazlary bilen doýgunlaşan suwlar bardyr.

Nebitgazly basseýinleriň termal suwlary gatlak görnüşlidir. Olaryň statik gory örän uludyr. (mes. Günbatar Sibir megabasseýinde 75°C temperaturaly 2 km çuňlukda 200.000 km^3 suw ýerleşendir).

Nebit-gaz ojaklarynyň senagat ähmiýetli mineral we şerebe suwlarynyň düzüminde: ýod, brom, bor, litiý, stronsiý, rubidiý, seziý, magniý, soda we ş.m. bardyr we olar alnyp senagatyň dürli ugurlarynda ulanylýar.

Nebitgazly basseýinleriň gatlak suwlary, şerebeleri bejeriji häsiýetlidir.

Nebit-gaz basseýinleriniň bejeriji suw erginlerini W.W.Iwanow, 1977ý toparlaşdyrdy. Ol toparlaşdyrma görä:

- deňiz çökündileriniň (Maýkop, naftalan) metanly we azotly-metanly minerallaşan duzlary;

- suwlar we çökündi jynslaryň şerebeleri;

- sulfidli suwlar we şerebeler görnüşde bölünendir.

Şol bir suw dürli peýdaly häsiýete eýedir.

Nebitgaz ýerasty suwlary köp ýurtlarda senagatda ulanylýan çig malyň çeşmesi bolup durýar. Kraýnowyň (1966 ý.) maglumatlaryna görä nebitgaz ýataklaryň suwlaryndan 40-60 kg ýod, 3-10 kg brom gije-gündiziň dowamynda çykarylýar.

Ýod Günbatar Türkmenistanyň nebit-gazly ojaklarynyň suwlarynda 462 mg/l, Ýawa adalarynyň ýerasty suwlarynda 141 mg/l mukdarda duş gelýär.

Senagat ähmiýetli suwlar uly çuňluklarynda, dagara çöketliklerde duş gelýär.

N.A.Plotnikow senagat suwlaryň ýataklaryny ýodly, bromly, ýodly-bromly we şerebeler görnüşinde bölýär.

Nebitgazly basseýinleriň suwlary birnäçe radioaktiw elementleri hem saklaýar. I.W.Tokaryewiň pikirine görä radioaktiw diýip: $R_n > 50$ eman, $R_a > 1 \cdot 10^{-11}$ g/l, $U > 3 \cdot 10^{-5}$ g/l suwlary kabul edýär. Ol suwlary bejergide ulanyp bolar. Ol nebit-gazly ojaklarynyň çökündi dag jynslarda suwlarynda duşýar. Uranly, uranly-radiýli we uran-radon-radiýli suwlar köplenç radioaktiw elementleriň ýataklary bar ýerlere mahsusdyr.

Metalsaklaýjy hlörly şerebeler- litosfera suwlarynyň düzüminde dürli mukdarda duş gelýär. Olardan köp duş gelýänlerine: Li, Ge, Sr, Rb, I, Br, B degişlidir.

L.S.Balaşow we beýlekiler metallaryň esasy çeşmeleri nebit-gazly basseýinleriň suw erginlerinde duş gelýär diýip belleýärler. Nebit-gazly basseýinleriň suw erginlerinden metallary alyp ulanmaklygyň aýratynlyklara:

- çig malyň uly gory;

- dag gazuw işlere çykdaýjy çykmaýandygy;

- uly çuňlukdan köp mukdarda çig mal alyp bolýanlygy;

- peýdaly magdanyň köp görnüşlerini şol bir wagtda alyp bolýanlygy;
- ugurdaş suwlardan duzlaryň (NaCl, K, Mg, Ca) alyp bolýar.
- suw erginlerini nebiti-gazy boşan guýylara guýmak ýaly peýdaly taraplary degişlidir.

Nebit we gaz ojalarynyň mineral (derman) suwlary.

1. Mineral (derman) suwlary barada umumy maglumatlar.

Özüniň düzüminde dürli mineral düzüjileri (seýrek ýagdaýda organik galyndy-erginleri) we gazlaryň ýokarlandyrlan toplanmalaryny saklaýan ýa-da aýratyn fiziki häsiýetli (radioaktiw ýokary temperaturasy we başgalar) adam bedenine bejeriş täsirini ýetirýän ýerasty suwlara mineral (derman) suwlar 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 hökmünde seredilýän mineral-derman suwlar saglygy saklaýyş guramalaryň tassyklan kadalaryny kanagatlandyrmalydyr. Bu mineral suwlar bejeriş şonuň ýalyda agyz suwy hökmünde ulanylýandyr.

Biziň ýurdumyzyň mineral bejeriş suwlara örän baýdyr. Bu suwlar daglyk-ýygirtlanma (Köpetdag) we gadymy platforma (Turan plitasy) sebitlerde giň ýaýrandyr.

Tebigy mineral-bejeriş suwlaryň esasy kysymларыnyň ýaýraýşyna we kämillenişine hem-de olaryň bejeriş üçin ulanylşynyň aýratynlygyna häzirki zaman nukdaý nazardan baglylykda mineral bejeriş suwlaryny şu aşakda welaýatlara (prowinsiýalara):

1. häzirki zaman wulkan atylmalar sebitiniň kükürtwodorod – kömürturşy, turşy we azotly-turşyly ýyly mineral suwlary;

2. magmatik- çogup çykma hadysalaryň häzirki geçýän sebitleriniň kömürturşyly mineral suwlary;

3. täze (N-Q) tektoniki hereketli sebitleriň azotly ýyly (termal) suwlary;

4. platformalaryň, gyraky çöketlikleriň we daglyk-ýygirtlanma artezian basseýinleriniň azotly, azot-metanly we metanly suwlara bölýärler

Bu dört iri welaýatlaryň çäginde düzüminde radonyň ýokarlanan toplanmasyny saklaýan süýji ýerasty suwlarynyň aýry-aýry meýdanlary tapawutlandyrylýar we olary bejeriş suwlaryna girizilýär.

Her welaýatyň çäginde, himiki düzümi, häsiýeti we bejeriş ähmiýeti boýunça mineral suwlarynyň esasy kysymalarynyň ýaýran sebitleri bölünip tapawutlandyrylýar. Bu esasy kysymlary tapawutlandyrmaga, mineral suwlaryň fiziologik, ýagny bejeriş täsirine baha bermekligiň häzirki zaman nukdaý nazary goýlandyr. Alamat kesgitleýjilere (kriteriýa-ölçegler) şu aşakdakylar degişlidir:

a) suwda ergin maddalaryň umumy saklanyşy (suwuň umumy minerallanyşy);

b) mineral suwlaryň ion düzümi;

ç) suwuň gaz düzümi we gazadoýgunlygy;

d) suwda bejerişe işeňňir täsirli ownuk düzüjileriň (mineral, organik) saklanyşy;

e) radonyň saklanyş mukdary;

ä) pH görkezijisi bilen häsiýetlendirilýän suwuň işeňňir gaýtargysy (reaksiýasy);

f) suwuň temperaturasy.

Mineral suwlaryň dürli görnüşlerini şu iki topara birikdirmek bolar:

1) ion düzümi we umumy minerallaşmasy bilen bejeriş ähmiýeti, häsiýeti we suwa mahsus bolmadyk elementli mineral suwlar;

2) dürli biologik işeňňir düzüjileriň köp mukdarda toplanmagy, bejerişde ulanylmaklyk aýratynlygy bilen kesgitlenilýän suwa mahsus bolan düzümlü suwlar.

Bu topara kömürturşyly, sulfatly, radonly suwlar, şonuň ýaly-da bromy, ýody we organik maddalary köp saklaýan suwlar degişlidir. Bu toparyň mineral suwlary Kislowodskiýniň, Essentükiniň, Shaltubanyň, Truskowesiň, Ýylysuw, Arçman, Garaçagyl suw bejeriş kurort şypahanalarynda giňden ulanylýar.

Kömürturşyly mineral suwlar. Suwlaryň bu toparynyň bejeriş ähmiýeti ilki bilen olarda eredilen kömürturşy gazlaryň mukdary boýunça kesgitlenilýär. Ol bu suwlaryň umumy gaz göwrümünde, hem-de ion düzüminde we minerallaşma ululygynda esasy ýeri eýeleär (80-100%).

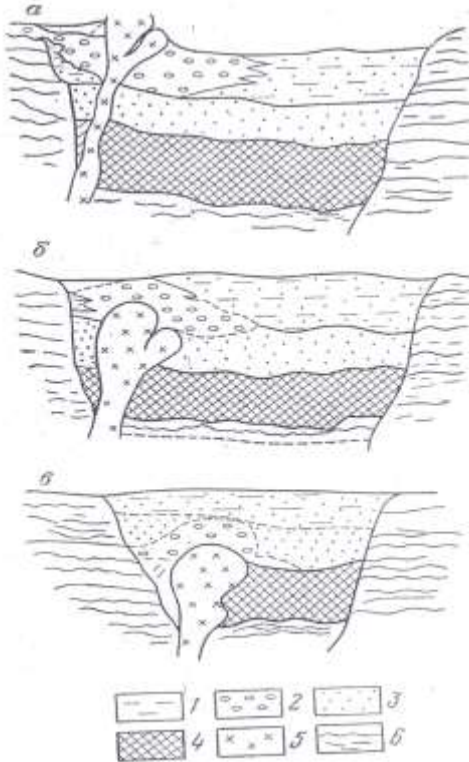
Hemme mineral suwlaryň arasynda kömürturşyly suwlar ýokary sygdyryjylygy bilen häsiýetlenilýär. Olaryň gazlylyk faktory 1,5-4,6 aralykda üýtgeýär, kähalatda 18 m³ ýetýär.

Kükürtwodorodly (sulfid) mineral suwlary. Bu topar azat kükürtwodorod we gidrosulfat ionlaryň bejeriş häsiýetlerine täsir edýän suwlar degişli. Olar esasan şypahanalarda wannalar üçin ulanylýar.

Radioaktiw mineral suwlary. Radioaktiw elementleriň ýokary düzümliligi bilen durýan suwlar. Radioaktiw suwlara radon, radiý, radon-radiý we uran suw degişlidir. Olaryň arasynda iň giň ulanylýany radon we radon-radiý suwlary.

Radon suwlar öz düzüminde radiý – radonyň gaz görnüşli emanasiýalaryny saklaýarlar. Olara pes radonly (50-400 eman), aram radonly (400-2000 eman) we ýokary radonly (2000-den artyk) bölýärler.

Intruiziýalaryň girizilmagyň çatgysy we kömürturşyly suwlaryň ýataklarynyň emele gelşi.



a – güýçli suwçalyşmagyň zolagyndaky intruziýa; b-
 haýallanan suwçalyşmagyň zolagyndaky intruziýa; ç – has
 haýallanan suwçalyşmagyň zolagyndaky intruziýa; 1-agyz
 suwlar; 2-kömürturşyly suwlaryň ýataklary;
 3-mineral suwlar; 4-şerebeler; 5-intruiziýalar; 6-suwabent
 gatlaklar.

2. Nebit gazly sebitleriň derman suwlarynyň synplaşdyrylýşy.

Öz duzlylygyna, ion düzümine, ergin gazlara, aktiw (işjeň) mikrokomponentlere, radioaktiw elementlere, aşgarlygyna we turşylygyna, gyzgynlygyna görä adamyň bedenine peýdaly täsir edýän ýerasty suwlara **derman (mineral, şypa) suwlary** diýilýär.

“Içilýän mineral-derman we derman-naharhana suwlary kadalaşdyrmanyň talaplaryna görä derman suwlaryň umumy duzlylygy 2 g/dm^3 mukdardan we biologik işjeň mikrokomponentleriň mukdary kesel bejeriş kadasyndan az bolmaly dälidir.

Içilýän derman suwlaryň minerallygy $8-12 \text{ g/dm}^3$ çäklerindedir. Duzlylygy 8 g/dm^3 -dan az, düzüminde ýokary mukdarda As, B we başga mikrokomponentler bar bolsa, onda bu suwlar hem derman suwlara degişlidir. Derman suwlary şorumtyk, duzly we goroba bolup bilerler, emma duzlylygy 35 g/dm^3 – dan uly suwlar hem duşýarlar. Derman (şypa) suwlaryň himiki düzümi dürlidir.

Derman suwlary haýsy maksat bilen ulanyp boljaklygyny kesgitlemek üçin dürli görkezijileri boýunça, gidrogeologiki şerte, balneologiýa senagat kada, talaplara gabat gelijilik ýagdaýlara esaslanyp toparlaşdyrylýar. Derman bejerji suwlar birnäçe nyşanlary: ulanylşy, ion-duz düzümi, duzlylygy, temperaturasy, radioaktiwligi, turşy-aşgarlyk häsiýeti, biologiki aktiw bölejikleri boýunça toparlaşdyrylýar.

Köplenç ýagdaýda meýdan şertlerinde gidrogeologik barlaglaryň netijesinde derman suwlary temperaturasy, himiki we gaz düzümi, radioaktiwligi we ş.m. boýunça synlara bölmek mümkin.

Temperaturasy boýunça halkara balneologiki toparlanyşa görä:

Sowuk 20^0 C -dan aşak

Subtermal ($20-37^0 \text{ C}$)

Termal-gyzgyn (37 -den 42^0 C) derman suwlara bölünýär.

Häzirki döwürde W.W.Iwanow, F.A. Makarenko, A.M. Owçinnikow, B.F. Mawritanskiý dagylar tarapyndan hödürlenen temperatura boýunça has ownuk böleklere bölünip toparlanmalar ulanylýar. A.W. Owçinnikow we W.W. Iwanow öňki bölünşiniň üstüne ýene-de: Aşa-sowuk, örän sowuk we gaýnak derman suwlary goşmagy teklipe edýärler.

Gyzgyn derman suwlarynyň temperaturasyny ölçemek we elläp görmek bilen kesgitlenýär. Esasy zat gyzgyn suwlar gün şöhlesi bilen gyzdrylman eýsem gelýän çuňluk çeşmesinden gyzgyn ýagdaýda gelmelidir.

Umumy görnüşde temperaturasyna görä derman suwlary:

- sowuk ($<20^{\circ}\text{C}$);
- ýyly ($20-37^{\circ}\text{C}$);
- gyzgyn ($37-42^{\circ}\text{C}$);
- örän gyzgyn ($>42^{\circ}\text{C}$) suwlara bölünýär.

Derman suwlary himiki we gaz düzümi boýunça:

- sodaly;
- sulfatly;
- hloridli;
- ýodly;
- bromly;
- kükürtwodorodly;
- kömürturşyly;
- kükürtli-wodorodly-kömürturşyly;
- kükürtli-wodorodly (sulfidli);
- azotly;
- azotly-metanly;
- metanly suwlara bölünýärler.

Derman suwlaryny aşakdaky toparlara bölýärler:

- duzly suwlar we gorobalar;
- kömürturşyly;
- radonly;
- kremniýli gyzgyn (termal);

- demirli, myşýakly we metallaryň (Mn, Cu, Zn, Pb, Al we başgalar) mukdary ýokary;

- duzlylygy pes, organiki garyndylaryň mukdary ýokary (“Naftus” kysymly) suwlara bölünýär.

Duzly suwlaryň we gorobalaryň duzlylygy 500-600 g/dm³, himiki we gaz düzümi dürlidir. Bu suwlar platformalaryň we dagara artezian basseýinleriň çäginde giň ýaýrandyr. Olara Uralýaka, Karpatýaka, Demirgazyk Kawkaz we başgalar degişlidir.

Kömürturşyly suwlar giň ulanylýan suwlardyr, täze wulkanly, ýaş ösýän dagly welaýatlarda giň ýaýrandyr. Kawkaz mineral suwlary öz dürli-dürliligi bilen tapawutlanýar. Şol esasyda Kislowodsk, Essentuk, Pýatigorsk, Železnowodsk, Arçman, Berzeňni şypahanalary gurlandyr.

Radonly mineral suwlara 5 nkýuri/litrden ýokary mukdarly – radonly suwlar degişlidir. (nkýuri/l = 10 eman = 2,8 birlik).

Esasy bejerji ähmiýete radon suwlary eýedir. Balneologiki ähmiýetliligi boýunça radon suwlary: „ýönekeý düzümlü“ (onda radon ýeke-täk balneologiki komponent bolup durýar) we „çylşyrymly düzümlü“ radonly suwlar tapawutlandyrylýar.

Radon suwlary epinli welaýatlarda, esasan hem kristallaşan turşy jynsly etraplarda giň ýaýrandyr. Olaryň düzüminde dürli mukdarda radon bar. Radon suw ýataklary Altaýda (Belokurihi), Baýkal aňyrsynda (Ýamkun), Kawkazda (Pýatigorsk) meşhurdyr.

Radioaktiwligi boýunça derman suwlary 4 topara:

- Radonly
- Radiýli ýa-da radiýsaklaýjy
- Radon-radiýli
- Uranly görnüşlere bölünýär.

Häzirki döwürde bejerji radonly suwlary radioaktiwligi boýunça (Bk/l) 4 topara bölünýärler:

- Örän gowşak radonly 185-750;
- Gowşak radonly 750-1500;

- Orta mukdarly 1500-7500;
- Ýokary mukdarda radonly > 7500 ýokary görnüşlere bölünýär.

Kremniýli termal suwlar duzlylygy pes ($< 2 \text{ g/dm}^3$), kremniý turşylygy ýokary ($50\text{-}160 \text{ mg/dm}^3$), ýokary pH (9,6 çenli), ýokary temperaturaly ($20\text{-}100^\circ\text{C}$) suwlardyr. Mysal edip Baýkal gidrotermal welaýatyny görkezmek bolýar.

Demirli, myşýakly we metallaryň mukdary ýokary suwlaryň derman suwy hökmünde ähmiýeti gaty uludyr. Olar Kawkazda, Sahalinde, Kamçatkada giň ýaýrandyr.

Duzlylygy pes, organiki garyndylaryň mukdary ýokary suwlar organiki maddalara baý çökündi jynslaryň toplumlarynda seýrek duşýarlar. Dünýä belli Truskowes (“Naftus” suwy) şypahanasyny bu suwlara mysal getirip bolar. Bu suwlaryň ýataklary Krasnodar ülkesinde, Azerbaýjanda, Uralda, Sibirde we başga ýerlerde barlanandyr.

Türkmenistan derman (şypa) suwlaryna baý ýurtdyr, bu suwlaryň uly gorralary bar. Olar düzümi boýunça kükürtli-wodorodly (Arçman, Berzeňni) ýyly (Köwata, Durun) suwlardyr. Türkmenistanyň Prezidenti adamlaryň saglygy barada uly alada edýär. Şol sebäpli derman suwlaryň tebigy ýeriň ýüzüne çykýan ýerlerinde (Arçman, Ýylysuw, Mollagara we ş.m.) täze häzirki zaman talaplaryna laýyk gelýän şypahanalar gurulýar, öňki şypahanalaryň durky täzelenýär, enjamlaşdyrylýar.

Ondan başga daşky nyşanlary: ysy boýunça kükürtwodorodly suwlaryň ýeriň ýüzüne çykýan çeşmelerde, tagamy boýunça duzly we şerebe, kömürturşyly suwlar, azot gazlaryň düwmejikleriniň (spontan) bölünip çykması boýunça, çeşmäniň çökündileriniň düzümi we reňki boýunça, ftorly geýzeritler – ftorly gidrotermallary, kremniýli tuflar, geýzeritler – kremniýli termallar görnüşinde daşky häsiýetleri bilen tapawutlanýar.

3. Ulanylyşy we turşy-aşgarlyk häsiýeti boýunça derman suwlaryň toparlanşy.

Ulanylyşy boýunça derman suwlary 2 topara: daşdan we içden ulanmak (içimlik) üçin ulanylýan görnüşlere bölünýär. Bejergide ulanylýan derman suwlary diňe lukmanlaryň maslahat bermeginde, eger biologiki aktiw komponentleri ýokary mukdarda bolan ýagdaýynda 10g/dm^3 pes duzlylykdaky derman suwlary ulanylmaga degişli.

Bejerji – naharhana derman suwlaryna lukmanlaryň görkezmesi boýunça umumy duzlylyk $1\text{--}10\text{ g/dm}^3$ bolan derman suwlary degişlidir. İçimlik derman suwlary çüýşe gaplara gaplanyp, TDS 13273-88 „Mineral içimlik we bejerji-naharhana suwlary“ standartlara gabat getirilmelidir. Duzlulyk derejesi. W.I. Wernadskiýniň, I.K. Zaýsewiň, W.W. Iwanowyň suwlaryň duzlaşma derejesi boýunça toparlaşdyrmalaryna esas edip N.I. Tolstihin „Tebigy suwlary duzlylyk derejesi boýunça“ toparlaşdyrylýar.

Derman suwlary duzlylyk derejesi boýunça 5 topara:

1. az duzly $2\text{--}5\text{g/l}$;
2. orta duzly $5\text{--}10\text{g/l}$;
3. ýokary duzly $10\text{--}35\text{g/l}$;
4. şerebeler $35\text{--}150\text{g/l}$;
5. berk şerebeler $> 150\text{g/l}$ ýokary duzlulykly suwlara bölünýär.

Derman suwlary örän turşy we aşgar hem bolup bilýär. Turşylyk häsiýeti - suwuň wodoroda, aşgarlyk häsiýeti – gidroksil ionlara bagly. Wodorod ionlaryň aktiwligi pH bilen belgilenýär. Derman suwlarda ol $0,4\text{--}0,5$ –den $8,5\text{--}9,5$ aralygynda uýtgap bilýär.

Derman suwlary pH boýunça 6 topara bölünýär:

1. $3,5$ – örän turşy
2. $3,5$ – $5,5$ turşy
3. $5,5$ - $6,8$ gowşak turşy
4. $6,8$ – $7,2$ bitarap

5. 7.2 – 8.5 gowşak aşgar

6. 8.5 – aşgar.

pH = 7 deň bolanda derman suwlary bitarap täsirde bolýar. pH in pes bahasy termal suwlarda häzirki zaman işjeň wulkanly sebitleriň bug-suw görnüşlerine mahsusdyr (pH=0-2).

Derman suwlaryň gurluşy we ion-duz düzümi.

1. Derman suwlarynyň gurluşy we ion-duz düzümi barada umumy düşüňjeler.

GOST 13273-88 boýunça içimlik derman-bejerji suwlar 31 topara bölünýär. W.W. Iwanow derman suwlary anion we kation düzümi boýunça synplara we synp böleklere bölýär.

7-nji tablisa

Anion düzümi boýunça bölek suwlar	Kation düzümi boýunça bölekler.	Suwuň umumy duzlylygy g/l.
Dürli düzümlü HCO_3	Dürli düzümlü	2 çenli
	Ca	2-5
	Ca-Mg	2-5
	Ca-Mg-Na	2-5
	Ca-Na	2-5
	Mg-Na	2-5, 5-10
$\text{HCO}_3 - \text{SO}_4$	Na	2-5, 5-15, 15-35
	Ca	2-5
	Ca-Mg	2-5
	Ca-Mg-Na	2-5
	Ca-Na	2-5
	Mg-Na	2-5
SO_4	Na	2-5
	Ca	2-5
	Ca-Mg	2-5
	Ca-Mg-Na	2-5

	Ca-Na Mg-Na Na Fe-Al we baş.	2-5 2-5, 5-10 2-5, 5-15, 15-35 2-15, 15-100
SO ₄ – Cl	Na Na-Ca Na-Ca-Mg Fe-Al we başgalar	2-5, 5-15, 15-35 2-5, 5-15, 15-35 2-5, 2-15, 15-35
HCO ₃ - SO ₄ - Cl	Na Na-Ca Na-Ca-Mg	2-5, 5-15, 2-5, 5-15, 2-5,2-15,
HCO ₃ - Cl	Na Na-Ca Na-Ca-Mg	2-5, 5-15, 15-35 2-5, 5-15, 15-35 2-5,2-15,
Cl	Na Na-Ca Na-Ca-Mg	2-5, 5-15, 2-5, 5-15, 2-5,2-15,
Cl şerebe	Na Na-Ca (Na-Mg) Na-Ca-Mg Ca-Mg Ca	35-150, 150-350 35-150, 150-400 35-150, 150-500 35-150, 150-550 35-150, 150-650

Suwuň düzümine girýän elementlere görä agramy boýunça (H_2 11,11 %, O-83,89 %) himiki taýdan aktiw wodorodyň 1 elektrony bar, ýöne öz beýleki atomlar bilen olar diňe özara däl eýsem (walentli baganyşyk) hem emele getirip, wodorod baglanyşygy döredýärler. Derman suwlaryň kristal gözeneginde dipollaryň dartylma güýjiniň täsiri astynda wodorod baglanyşygyny emele getirip, 4 sanly koordinasion strukturaly geksoagonal öýjüklerniň (toplumy), her birinde 12 molekula bar. Suw ergininiň gurluşy eredijä we ereýän madda bagly.

Derman suwlaryň düzümine girýän düzüjileri 3 topara bölmek bolýar:

I topar: makroelementler - derman suwunyň hilini we düzümini kesgitleýär. Olardan (H we O) suwuň esasy agramyny, ondan başga 6 sany: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- – anionlar we Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} kationlar suwuň esasy häsiýetlerini: duzlulygyny, talhlygyny, ajlylygyny, aşgarlygyny kesgitleýärler.

Ondan başga makroelementlere Si, P, K, Fe, Al degişli.

II topar: areltnemeleorukim : - adatça 100 mg/l az, ýöne suwyň hiline, düzümine güýçli täsir edýärler. Olara Si, B, F, Ti, V, Gr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Br, Sr, Mo, I, Ba, Pb we ş.m. degişli.

III topara: ultramikroelementler - adatça suwuň düzüminde 0,1 mg/l – den az Rb, Au, Rn, Hg we radioaktiw elementlerden U, Ra, Ru degişli.

Mikroelement sözi ylmy edebiýata janly organizmleri öwrenmek bilen girizildi. A.W. Winogradowyň geçiren biohimiki barlaglarynyň netijesinde janly organizmlerniň esasy agramyny 14 makroelement düzýär, galan bölegini mikro we ultramikroelementler düzýär.

Janly organizmlerniň düzüminde ortaça himiki düzümi. (janly organizmiň % mukdarynda) aňladylýar.

-nny tablisade elementleriň ýerasty suwlaryň esasy görnüşlerini kesgitleýär. Okean suwlarynyň düzüminde S.W. Bruýewiçiň (1948ý) kesgitlemesine görä 55 sany himiki

element bar. Mineral suwlaryň düzüminde 62 himiki elementleriň bardygy anyklandy.

8-nji tablisa

Toparlar	%	Himiki elementleriň ady
Makroelementler	10^1 10^0 - 10^1 10^{-1} - 10^0 10^{-2} - 10^{-1}	O, H C, N, Ca S, P, K, Si Mg, Fe, Na, Cl, Al
Mikroelementler	10^{-3} - 10^{-2} 10^{-4} - 10^{-3} 10^{-5} - 10^{-4}	Zn, Br, Mn, Cu, I, As, B, F, Pb, Ti, V, Cr, Ni, Sr, Ag, Co, Ba, Th
Ultra mikroelementler	10^{-6} - 10^{-5} 10^{-11} - 10^{-6} 10^{-12} - 10^{-11}	Au, Rb, Hg, Ra, Rn.

2. Derman suwlaryna mahsus organiki maddalar we gazlar.

Ähli bejerji, ýerasty, ýerüsti suwlaryň hemmesinde hem az-da – kände erän görnüşde dürli gazlar bar. W.I. Wernadskiý: „Tebigy suw ilki bilen suw gaz deňagramlylygy“ diýip 1929-njy ýylda belläp, tebigy suwlary gaz düzümi boýunça 6 synpa:

kislorodly, kömürturşyly, azotly, metanly, kükürtwodorodly, wodorodly görnüşlere bölünýär.

Soňlugyça dürli tebigy gaz düzümlü suwlary:

1) kükürtwodorod gazly suwlar; 2) kömürturşy gazly suwlar; 3) azot gazly suwlar görnüşinde toparlaşdyrýarlar.

Tebigy suwlaryň düzüminde erän gazlardan esasyly: azot N, CH₄ metan, kömürturşy gazy CO₃, kükürtwodorodly H₂S, radon Rn, inert gazlar (Ar, Xe, Ne) we H, O₂, He we ş.m. birnäçe derman suwlaryň düzüminde dürli organiki maddalar (ýag, naften turşusy we olaryň duzy we gumatlar) uly orny

eýeleýär. Häzirki döwürde öwrenilýän ýerasty suwlaryň düzüminde duş gelýän organiki maddalar 5 topara :

1) gumin maddalar; 2) bitumlar; 3) fenollar; 4) ýag turşulary; 5) naftenollara bölünýär.

Gumin maddalar – bu garamtyl – goňur madda, çökündi dag jynslardan (kaustabolitlerden) dag jynslary suwuň aşgarlamagy we mineral turşularynyň çökmeginden emele gelýär. Olar ýokary molekulýar birleşmeler, kislorod bilen baýlaşan, käbir mukdarda N we S saklaýan maddalardyr.

Gumin turşusy– guminleriň iň pes görnüşi torflarda we toprakda duş gelýär. Gumin turşusynyň düzüminde: C 55-65% ; H 3,5- 5,5% ;O+N+S 30-40% çenlidir.

Bitumlar - bu organiki madda, dürli dag jynslarda we häzirki zaman läbik çökündilerinde organiki eredijelerde (hloroform, benzol) maddalar. Olar uglerodyň garyndysyny emele getirýär. Bitumlara nebit, smolalar, dag wosky (şiresi), asfalt degişli. Asfalt suwda, gowşak turşularda we aşgarlarda eremeýär.

Fenollar (oksibenzol) – $C_6H_5 OH$ - gidrooksil topary emele getirýän ýönekeý organiki birleşme. Olaryň mukdary suwda az. Fenollar adam we haýwan bedenlerinde az mukdarda duşýar. Ol güýçli bakteriýasitdir. Fenol nebit we gaz gözleglerinde gidrogeologik görkeziji hökmünde ulanylýar.

Ýag turşusy diýip guminleriň molekulalarynda düzüminde karboksil topary $COOH$ saklaýan, açyk zynjyrlý organiki birleşmelere aýdylýar.

Ýag turşusynyň gidrolizi netijesinde ýaglar emele gelýär. Ýag turşusy bilen bir wagtda gidroliz netijesinde gliserin emele gelýär we mikroorganizmler üçin iýmit gurşawy bolup hyzmat edýär. Ýag turşusy örän durnukly ergin we anaýrob şertlerde hem toplanyp bilýär. **Dekorboksilirilenmeklik** ýag turşusynyň uglewodorodlara öwürilmegine getirýär. Ýag turşusyna adaty sabyn degişli.

Naftenatlar – naften sabyny. Naften turşusynyň umumy formulasy $C_nH_{2n}-O_2$, nebitiň okislenmesiniň önümi. Natriýli sabyn kalsiýli sabyn bilen deňeşdirilende suwda

ereýjiligi ýokarylygy bilen tapawutlanýar, şol sebäpden naften turşusynyň ýokary mukdary gidrokarbonat – natrili görnüşli suwlarda, ýagny aşgar suwlarynda bolýar. Organiki maddalar ýerasty suwlaryň düzüminde dürli fiziki-himiki, biohimiki, radiohimiki hadysalara duçar bolýarlar. Organiki maddalaryň derman suwlaryndaky mukdary ortaça 5mg/l.

9-njy tablisa

Derman suwlarynyň duzlulyk derejesiniň tablisasy

Topar	Indeks	Topar bölegi	Duzlulyk g/kg.
Süýji 1 g/kg- dan az.	A 0,01	Adatdan daşary süýji	0,01 az
	A 0,03	Aşa süýji	0,01-0,03
	A 0,1	Örän süýji	0,03-0,1
	A 0,3	Aýratyn süýji	0,1-0,3
	A 0,5	Doýujylykly süýji	0,3-0,5
	A 1	Süýjimtik	0,5-1,0
Duzly 1–35 g/kg	B8	Gowşak duzlyrak	1,0-3
	B5	Doýujylykly duzlyrak	3-5
	B10	Güýçli duzlyrak	5-10
	B25	Gowşak duzly	10-25
	B35	Doýujylykly duzly	25-35
		Kadaly duzly	35
Şerebeler	B50	Ýokary duzly	35-50
	B75	Gowşak şerebeler	50-75
	B130	Orta berklikli şerebeler	75-130
	B275	Berk şerebeler	130-275
	B325	Örän berk şerebeler	275-325
	B370	Aşa berk şerebeler	325-370
	B>370	Adatdan daşary berk şerebeler	370<

Tablisa boýunça tebigy suwlar 3 uly topara: süýji we duzlylygy 1g/kg,(1g/l) duzlylygy 1-den 35g/kg, şerebeler-duzlylygy 35g/kg ýokary bölünýär. Olarda öz gezeginde has ownuk ýarym toparlara bölünýär.

3. Biologiki aktiw bölejikleri boýunça derman suwlaryň toparlanşy.

Biologiki işeňňir komponentleri boýunça derman suwlary adyna degişlilikde:

- CO_2 – kömürturşyly;
- $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_5$ – kükürt wodorodly;
- As – myşýakly;
- Fe – demirli;
- Br – bromly;
- I – ýodly;
- B – borly;
- H_2SiO_3 - kremniýli;
- Rn – radonly görnüşlere bölünýär.

Häzirki döwürde derman suwlarynda biologiki aktiw komponentleriniň bolmaly minimal mukdarynyň kadasynda:

- CO_2 – 500mg/l;
- H_2S –10;
- Fe – 10;
- As – 0.7;
- Br – 25;
- I – 5;
- H_2SiO_3 –50;
- Rn – 185 bk/l bolmaly.

Derman suwlary öz düzüminde 1, 2 ýa-da 3 biologiki aktiw komponenti saklap bilýändigini sebäpli G.W. Kulikow, A.W. Żewlakow derman suwlary 3 topara: mono we ýarym komponentli (polikomponentli) görnüşlere bölýär. Her bir topar kiçi topar bölegine öz fiziki – himiki häsiýeti boýunça toparlaşdyrýar.

4. Derman suw ojaklarynyň welaýatlary (prowinsiýalary).

Häzirki döwürde Ýer şary bilen okeanlarda 1,8 mlrd km^3 , onuň hem ýerasty suwlara (16 km^3 çuňluga çenli aralygynda) 400 mln km^3 suw bolup, şonuň esasy bölegi hem derman we şerebe suwlarydyr.

Derman suwlary Saglygy saklaýyş we derman senagaty ministrligi tarapyndan ýörite kadalaşdyrylýar.

Kesgitli mineral suwlaryň ýaýran sebitlerine N.I. Tolstihin tarapyndan (1946ý) derman suwlaryň prowinsiýalary, welaýatlary ýa-da gidrohimiki prowinsiýalar diýip at berdi. Welaýatlaryň her biri aýratyn geologiki şertli häsiýetlidir. Her bir sebit gidrogeohimiki etraplara, zolaklara, meýdançalara, gidrohimiki fasiýalara bölünýär.

A.I. Džens – Litowskiý we N.I. Tolstihin derman suwlary birnäçe :

1. Kükürt wodorodly – kömürturşyly, kömürturşyly we azotly–kömürturşyly termal we häzirki zaman işjeň wulkaniki sebitleriň derman suwlarynyň welaýatlary.

2. Ýaş magmatik işjeň sebitleriň kömürturşyly suwlaryň welaýatlary.

3. Ýaş tektoniki hereketli termal suwly sebitleriň azot aşgar suwlarynyň welaýatlary.

4. Platforma, gyra egremleriň we epinli sebitleriň arteziýan basseýinleriniň azotly, azotly – metanly we metanly suwlary.

5. Dargama hadysasyna uçran turşy kristalliki dag jynsly sebitleriň kislorod – azotly we gowşak minerallaşan duzlaşan azotly, radonly suwlaryň welaýatlara bölýär.

Derman suwlarynyň gelip çykyşy, döreýşi barada uzak ýyllardan bäri jedeller dowam edip gelipdir. Esasan iki ugur neptunistler we plutanistleriň arasynda bolup, plutonistler derman suwunyň emele gelmeginde esasy orun ýeriň içki gyzygynlygy täsir edýär, neptunistler bolsa, deňiziň täsiri bilen diýip jedelleşipdirler. 1724-nji ýylda Petr I

tarapyndan Russiýa Akademiýasynda geologiki saparlary guramak we tebigy baýlyklary öwrenmek ýüze çykarmak barada buýruk berýär we şol buýrugyň esasynda Karelliýada we Russiýanyň günorta, gündogar sebitlerinde (Kamçatka, Kuril adalarynda, Kawkazda) birnäçe derman suwly çeşmeleriň barlygynyň üsti açylýar.

XX asyrlarda W.I. Andrusow, A.D. Arhangelskiý, N.I. Tolstihin öz ýurdymyzda W.F. Kazakow, A.A. Awanesow, B.N. Borzasekow dagylar derman suwlary barada uly işler etdiler.

5. Nebit we gaz ýataklarynyň derman suwlarynyň barlaglarynda we özleşdirilmesinde geçirilýän gidrogeologiki barlaglaryň aýratynlyklary.

Nebit we gaz ýataklarynyň ýerasty suwlary: gatlak grawitasion suwlar, tektoniki (ýatagyň içinde tektoniki jaýryklar boýunça hereket edýün suwlar), baglanşykly (kapilýar suwlar), kondensasion suwlar (suw buglarynyň kondensasiýasy netijesinde gaz fazadan bölünip aýrylýar), tehniki (gatlak basyşy döretmek üçin guýa emeli usulda göýberlen suwlar). Olardan iň köp ýaýrany **gatlak suwlary**. Olaryň giňişlikde nebit we gaz ýataklarynda ýaýraýşyna görä: **aşaky gyra, aralyk we ýokarky gyra**, ýokarky we aşaky görnüşde suwlara bölünýär.

Saglygy bejeriş –şypahana işlerinde derman suwlary ulanmaklyk bilen baglanşykly gidrogeologiki barlaglaryň önünde şu aşkdaky 3 mesele durýar:

1. Ykdysady taýdan amatly, tebigy şertleri ýönekeý derman suwlaryň ojaklarynyň gözleg we barlaglaryny geçirmek.

2. Derman suwly ýataklarynyň ekspluatasiýasyny suw basyş toplumyň aýratynlyklaryna esaslanyp kaptaz (suwlary ýygnap almak) çäreleri gurnamak, ýerleşdirmek, ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik işleri gurnamak.

3. Derman suwlary mukdary we hili boýunça bahalap, Saglygy saklaýyş we derman senagaty ministrligiň gorlar baradaky kanuna esaslanyp (A.B.C.) derejelere gabatlaşýanlygyny kesgitlemeli. Onuň üçin ekspluatasiýa gory ulanmak bilen onuň mukdarynyň we hiliniň üýtgeýjilik ýagdaýlaryny göz önüne tutmaly:

♦ Derman suwlaryň ýumşak Q_{IV} döwrüň çökündilerinde garyşmagyny.

♦ Sarp bolmanyň gizlin ojaklaryny.

♦ Maýyşgak gorlary, ýagny uzak ýyllaryň dowamynda ýygananan basyş astynda duran suwlary öwrenmek.

Derman suwlaryň ýataklaryny toplumlaýyn öwrenilende şu aşakdaky düzüjileri göz önünde tutmaly:

1. Geologiki gurluşy;
2. Derman suwlaryň dinamikasyny we düzgünlerini;
3. Geotermiýasyny;
4. Suwuň himiki düzümini;
5. Gaz düzümini;
6. Mikrobiologiýasyny;
7. Radioaktiwligini.

Derman suwlaryň ýataklarynyň barlaglarynyň geçirilşiniň çyzgydy.

Öwrenilmäge degişli soraglar.	Öwrenilmegiň usullary.
Suw basyş toplumynda suwly suwabent gatlaklary, toplumlary bölmek, basseýiniň görnüşini we möçberini kesgitlemek üçin suwbasyş toplumyň gidrogeologiki bahalanşyny kesgitlemek.	Sebidiň geologik we gidrogeologik kartalary ýok bolsa, onda M 1: 25000 ýa-da M 1: 50000 möçberlikli geologik, gidrogeologik kartalaşdyrma işlerini geçirmeli. Ähli çeşmeler we guýular barada maglumatlar ýygynalmaly.
Ýatagyň gurluşyna düşünmek.	M 1:5000 ýa-da M 1:10000 jikme-jik geologiki kartalaşdyrma işleri. Dag işleri (şurflar, ştolnyý, açylmalar). Kartalaýjy guýulary burawlamak.
Deformasiýanyň gurluşynyň derňewi (jaýryklaşmany we jaýryklary öwrenmek, olaryň suwly gurluşlardaky rolunyň bahasy).	Deformasiýany we jaýryklaşmany M 1:1000 ýa-da M 1:2000 möçberde grafiki işler bilen kartalaşdyrmak işleri.
Suwbasyş toplumyň gidrogeologiyasyny bahalandyrmak we häzirki zaman ýymitleniş, basyş we sarp bolýan sebitleriniň özara gatnaşyklaryny kesgitlemek.	Derman suwlarynyň basseýinleriniň gidrodinamiki toruny gurmak we onda ýatagyň ýerleşýän ýagdaýyny kesgitlemek işleri.
Derman suwlarynyň ojaklarynyň ýerleşýän ýerlerini we sarp bolýan (aýratyn hem gizlin sarp bolýan) sebitleri kesgitlemeli. Peýzometrik üsti, derejäniň pese gaçmagynyň egrisiniň çyzgydyny, guýgujynyň görnüşini, şekilini kesgitlemek.	Geofiziki usullary ulanyp çuň bolmadyk (elektrometriýa, termometriýa, emansion kartalaşdyrma) sünjümleme işleri geçirmek. Barlag burawlama işleriniň maglumatlarynyň esasynda gidroizopeýza we gidroizogips kartalary gutmak işleri.

Nebit we gaz ojaklarynyň termal suwlary.

1. Termal suwlar barada umumy maglumatlar.

Termal suwlara Ýer gabygynyň ýokarky böleginde emele gelen temperaturasy boýunça 35°C ýokary ähli ýerasty suwlara düşünilýär.

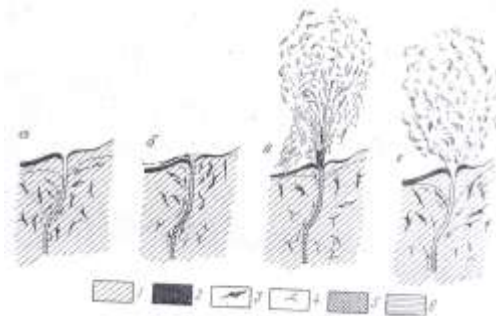
Termal-ýyly suwlar köplenç minerallaşan we senagat ýa-da bejeriş ähmiýetli gymmat bahaly düzüjileriň ýokarlandyrlan toplumyny saklaýanlygy seýrek däldir. Şol sebäpli termal-gyzgyn suwlaryň jaýlary (hojalygy) ýylylyk üpjünçiligi, energetika bejeriş we olardan gymmat himiki maddalary almak üçin şol bir wagtda ulanylmagy köp halatda maksada laýyk hasaplanylýar. Dag jynslaryň öýjüklerinde, jaýryklarynda, gowak boşluklarynda ýygnalyp hem aýlawly hereket etmek bilen dürli kysymly ojaklar emele getirýärler. Geologik-struktur-gurluş aýratynlygy, suwuklyk geçirijilik häsiýeti, ulanylýan gorunyň kämilleriň çeşmesi we beýleki tebigy alamatlary boýunça, termal-ýylysuw ojaklarynyň arasynda:

a) platforma artezian basseýinlerde gatlak kysymly ojaklary;

b) daglyk – ýygyrtlanma sebitleriň artezian basseýinlerde gatlak kysymly ojaklary;

ç) daglyk – ýygyrtlanma sebitleriň jaýryk-damar kysymly ojaklary tapawutlandyrylýar.

Kamçatkanyň geýzzerleriň hereketiniň esasy tapgyrlary (T.I.Ustinowa boýunça)



1- turlar; 2-geýzzerleriň çökündileri; turflardaky jaýryklar; 3- gyzdyrlan suw bilen; 4-sowadylan suw bilen; 5- 100°C-dan ýokary temperaturada gyzdyrlan suw bilen; 6- 100°C – dan ýokary temperaturadaky suwlar.

Termal suwlar (temperaturasy 50⁰-100⁰C bolan) öňki SSSR-iň termal suwly meýdanynyň 20%-mi Merkezi Aziýa we Gazagystanyň paýyna düşýändir. Pes we orta potensial gyzgyn suwlar oba hojalygy, senagaty we hojalygy ýylylyk bilen üpjün etmek üçin ulanmaklygyň gelejegi uludyr.

Termal suwlar Ýeriň içki ýylylygy bilen gyzdyrylýar we olar ýerleşiş we sirkukýasiýa şertlerine baglylykda 2 dürli: gidrogeologiki platforma we epinli sebitlerde duş gelýärler. Geotermal energiýanyň Ýer şarynda uly mukdary ýyganan, onuň okeanlarda we kontinentlerde 2900*10¹⁰ Wt deň diýip çaklanýar.

Gidrotermal gençleri (Ýeriň içindäki suwlaryň ýygylgy) termoenergetik maksatlary üçin ulanyp bolýar. Bu gençlere termal (gyzgyn), suw bug-suw garyndysy we gury bug degişlidir.

Temperaturasyna baglylykda ýerasty suwlary birnäçe görnüşde toparlaşdyrylýar. Olar öz arasynda bölünýän toparlarynyň sany we temperatura gradiasiýasy bilen bir – birlerinden tapawutlanýarlar. Guýynyň agzyndaky temperatura

göra: gyzgyn ($35-75^{\circ}\text{C}$), ýokary gyzgynlykly ($75-100^{\circ}\text{C}$) we aşa gyzgyn ($>100^{\circ}\text{C}$) suwlara bölünýärler. Termal suwlaryň dürli bähbitler üçin ulanyp boljak mümkinçiliklerine baha berlende olaryň duzlylygy, wodorod ionyň mukdary (pH), zyýanly elementleriň barlygy – ýoklugy we başgalar möhüm ähmiýete eýedirler.

Ýylylyk öndürjiligine (we guýynyň çykymyna) görä termal suwlary:

kiçi- $4,18 \times 10^3 \text{ J/sag}$ ($<1000 \text{ m}^3/\text{g-g}$);

orta - $4,18 \times 10^3 - 2,09 \times 10^4 \text{ J/sag}$ ($1000-3000 \text{ m}^3/\text{g-g}$);

uly- $>2,09 \times 10^4 \text{ J/sag}$ ($> 3000 \text{ m}^3/\text{g-g}$) ýataklara bölünýärler. Termal suw ýataklaryň özleşdirilişiniň maksadalaýyklygy ulanyşyna we beýleki ýangyçlaryň görnüşleri bilen deňeşdirlende ykdysady bähbitliligine baglydyr. Kamçatkadaky gidrotermal beketleriň öndürýän elektrik energiýasy dizel we kömür beketleriňkiden 2-5 esse arzandyr. Termal suwlar ýylylyk üpjünçiliginde, elektrik togunyň önümçiliginde, parnik hojalygynda, suw howdanlarda, dag-önümçilik senagatynda we ş.m. giňden ulanyp bilner. Häzirki döwürde pes we orta potensial termal suwlar esasan ýylylyk üpjünçiliginde, oba hojalykda, raýat we senagat nokatlarynda, elektrik energiýa öndürmekde ulanylýar. Ilkinji gezek 1967-nji ýylda Paužet termal suwlaryň ýatagynda gurlan geotermal stansiýadan togy alyndy.

Bu suwlaryň esasy ýaýraw meýdanlary: **wulkanik etraplar, kaýnozoý epinli sebiti we epipaleozoý plitalarydyr.** Hidrogeotermal gençleriň özleşdirilşi başlangyç möwritdedir. (Kamçatka, Kawkaz, Günbatar Sibir, Merkezi Aziýa, Baýkalýaka).

2. Termal suwlaryň toparlaşdyrylyşy.

Gidrobiologiýada K.F. Bogorodskiýniň toparlaşdyrmasy has köp ulanylýar. Ol toparlandyрма boýunça suwlar 3 topara bölünýär: sowuk, pes termal, ýokary termal.

1. Sowuk suwlaryň topary: $^{\circ}\text{C} < 0$ buz, 0-10 örän sowuk, 10-20 sowuk;

2. Pes termal suwlaryň topary: 20-37 ýyly, 35-50 gyzgyn;

3. Ýokary termal topary: 50-100 örän gyzgyn, > 100 gaýnak.

Ondan başga faza ýagdaýlaryna baglylykda termal suwlar: hususy termal, ýagny ýer üstüne çykanda suwuň gyzgynlygy 100°C çenli we gaýnak (bug-suw garyndysy, gury bug), temperaturasy 100°C ýokary. Hususy termal suwlaryň topary pes potensialy 70°C çenli, orta potensial $70-100^{\circ}\text{C}$ çenli suwlara bölünýär. Termal suwlar dag jynslarynyň, öýlüklerinde, jaýryklarynda, karst boşluklarynda akkumulýasiýa we sirkulýasiýa edip, dürli görnüşli termal suwlaryň ýataklaryny emele getirýärler. Geologiki-struktura aýratynlyklaryna, kollektorlyk häsiýetlerine, ulanyş goryny dörediji çeşmelerine we beýleki tebigy faktorlara görä şu görnüşdäki termal suwlaryň ýataklary tapawutlandyrylýar:

1. Platforma artezion basseýininiň gatlak görnüşli ýataklary.

2. Epinli sebitleriň artezion basseýininiň gatlak görnüşli ýataklary.

3. Dag-epinli sebitleriň jaýryk-damar görnüşli ýataklary.

Nebit we gaz basseýinleriniň termal suwlarynyň genetiki toparlaşdyrmasy

(B.F. Mawriýskiniň çyzgysy boýunça).

Basseýinler	Iň pes temperatura boýunça (guýularda kesgitlenen) °C	Suwuň ýokary duzlaşmasy (g/l)	Ýataklaryň görnüşleri.
1. Dagara çöketlik.	Paleazoýda 100, mezazoýda-kaýnazoýda 200 çenli.	350	Çeleken.
2. Gyra egremeler.	Paleozoýda 100, mezo-kaýnazoýda 200 çenli. 75 çenli paleozoýda,	300	Mahaçkala, Maýkop.
3. Platforma.	180 çenli mezo-kaýnazoýda.	450	Omsk.

Termal suwlar bejerji we energiýa, ýylylyk üpjünçilik maksatly ulanylýar. Nebit we gaz ojagynyň bejerji häsiýetli termal suwlary ýokary mukdarda duzlaşan, düzüminde dürli bejerji ähmiýetli himiki elementlere we suwda erän gazlara (kömürturşyly, kükürtli) baýlaşan. Käbir termal suwlaryň düzümi anomal mukdarda rubidiý, mysşak, seziý we ş.m. mikroelementlere baýlaşandyr.

3. Türkmenistanyň nebit-gaz ojaklarynyň termal suwlary.

Türkmenistanyň termal suwlary baradaky maglumatlar nebit, gaz gözleg we barlalary bilen baglansykly ýygnaýdy. Ol maglumatlary 1959-1963ýý F.A.Makarenko, Ýa.A. Hojakuliýew 1964ý W.F. Borzasekow 1964-1967ýý, S.N. Şaberdiýew 1967ý ýerine ýetiren barlag işleriniň netijesinde ýygnaýdy.

Emele geliş we ýatýş şertleri boýunça Türkmenistanyň termal suwlaryny 3 welaýata :

1. Gönbatar – Türkmen.
2. Garagum.
3. Daglyk (Uly Balkan, Köpetdag, Gowurdak-Köýtendag) bölünýär.

Gönbatar-Türkmen welaýaty geotektoniki gatnaşygy boýunça Gönorta-Kaspiý çökertliginiň gönorta bortunda ýerleşýär. Termal suwlar plioseniň çäge-toýunsow dag jynslarda ýerleşip, esasy gorlary Çeleken örümünde 20-30 suwly gatlak görnüşinde ýerleşýär.

Ýerasty suwlaryň temperaturasy çuňluk artmagy bilen ýokarlanýar (90-100°C – 2000-2500 m çuňlukda). Balkan etek ýokary galma zolagynda köp sanly tektoniki jaýryklardan 60-75°C temperaturaly suw çykymy ($6000\text{m}^3/\text{g/g}$ ýetýän 50-70°C temperaturaly gyzgyn suwlaryň üsti burawlamak arkaly açyldy.

Geotermiki barlaglaryň esasynda (1962 ý Džubiti) Gönbatar-Türkmen welaýaty 2 sany gelejegi bar bolan: Demirgazyk – Balkanetek we Gönorta – Gögerendag – Ekerem

etraplara bölündi. Bu sebitleriň etraplarynyň mahsus aýratynlyklaryna: tektoniki bozulmalar, läbik wulkanlarynyň çykýan ýollary, pes duzlulyk degişli. Balkanetek sebitde 2000m çuňlukda 60-70°C kä ýerlerde 90°C gyzgynlykly suwlar bar. Geotermiki basgançak 26.3 we 28 m/°C deň. Ýerasty suwuň berýän energiýasy 16381 kkal/sek, ol bolsa 1 aýda 60000 tonna şertli ýangyç ýanany bilen deňdir.

Gögerendag – Ekerem etraplarynda hem ýokary (70-80°C) temperaturaly, suwçykymy 60 l/sek ýetýän suwlar bar.

Garagum termal suwly welaýatlarynda termal suwlary mezazoý çökündilerinde ýerleşýär. Termal suwlaryň statiki derejesi (20-200m) durgunlaşýar. Garabogaz ýaka sebitlerde termal suwlar aşaky mel çökündilerinde 1000-1500m çuňlukda ýerleşýär, suw çykymy (8.6 m³/g/g), temperaturasy guýynyň agzynda 40°C çenli ýetýär.

Günorta-gündogarda meliň çökündilerinde ýokary dyňzowly termal özi çogup akýan suwlaryň üsti (Farap, Guşgy) açyldy. Ýokarky meliň we mezozoýyň çökündilerde (Kerkidag) ýerleşen, suwuň temperaturasy 32-36°C, guýularyň suw çykymy (14-170 m³/g/g). Ýokary termal uly basyşly suwlar ýokarky ýura çökündilerinde duzly gatlaklarda (gowurdak örümünde) ýerleşýär. Ondan başga Günorta – Gündogar Türkmenistanda (Farap, Kerkidag, Sakar, Jyllygum, Baýramaly, Kel) we ş.m-iň gowurdak örümünde güýçli duzly, gyzgyn suwlaryň çüwdürimleriniň (guýynyň agzynda 100°C temperaturaly, suw çykymy (1000-2000 m³/g/g) üsti açyldy. Ýokarky we aşaky mel çökündileriniň Kerkidag strukturasynda özi çogup akýan suwlaryň çykymy 80-150 m³/g/g we temperaturasy 20-45°C ýetýär.

Uly Balkan, Köpetdag, Gowurdak – Köýtendag dag ulgamlarynda ýeriň jümmüşiniň temperaturasy dürli-dürlidir. Uly Balkanda Garaçagyl guýusynyň ýakynyndaky tektoniki bozulmalarda 300m çuňlukda özi çogup akýan 46°C temperaturaly termal suwunyň üsti açyldy.

Köpetdag termal zolagynyň ugrunda (3-4g/l) duzlulykly 20-37°C temperaturaly suwlaryň ýataklary köp (Baharly,

Bagyr, Berzeňni). Günbatar Köpetdagda barlag guýylarynyň kömegi bilen (Tersakan, Sakar) sebitlerinde 30-50°C temperaturaly termal suwlaryň üsti açyldy.

Gowurdak-Köýtendag sebitlerde termal suwlaryň çeşmeleri çuň bolmadyk ýagdaýda 21-23°C temperaturada duş gelýär. Gowurdak kükürt ýatagynda (300-350m) çuňlukda 30-33°C temperaturaly suwlaryň ýataklarynyň üsti açyldy.

Nebit we gaz ojaklarynyň senagat suwlarynyň aýratynlyklary.

1. Senagat suwlary barada umumy malgumatlar.

Düzüminden senagat maksatlary üçin peýdaly komponentli ýokary mukdarda alyp boljak suwlara senagat suwlary diýilýär. Halk hojalygynyň dürli pudaklarynda ýoduň, bromuň, boruň, litiýniň, rubidiýniň, germaniýniň we beýleki komponentleriň ulanylyşynyň ösmegi degişli himiki düzümlü senagat suwlaryň gözleglerini, barlaglaryny we ulanylyşyny talap edýär.

Belli gidrogeologik gazyp almaklygy we gaýtadan işlemekligi ykdysady batada üpjün edip biljek peýdaly düzüjileri özünde jemleýän tebigy suwlara senagat suwlary diýip atlandyrmak kabul edilendir.

Gidrotermal çig maly gaýtadan işlemekligiň maksada laýyklygyny nahar duzlaryny, ýody, bromy, kaliýni, magniýni uzak wagtlaýyn köp ýurtlarda alynýanlygy subut edendir. “Suwuk magdanyň” aýratyn uly ähmiýeti litiý, rubidiý, seziý, brom we beýleki seýrek himiki düzüjileri almak bilen bagly bolup, munuň ulanylyşy elektron senagatynyň, kosmos tehnikasynyň, atom energiýasynyň we umumy ylmy-tehniki ösüşiň derejesi bilen ölçenip bilner.

Tebigy suwlarda, D.I.Mendeleyewiň himiki elementleriň döwürleýin tablisasynyň takmyn ählisi ýüze çykarlandyr. Ol elementleriň himiki häsiýetine we orun üýtgedijilik işeňňirligine baglylykda belli şertlerde toplanmaklygy litr suwda mikrogramyň bir ülsünden ýüzlerçe gramma, örän uly aralyklara çenli üýtgeýändir. Suwda saklanýan, gymmat senagat ähmiýetli elementleriň mukdary, amaly ähmiýetiniň derejesi, gaýtadan işlemekligiň deňşdirerlik gymmaty olaryň almaklygyň maksada laýyklygyny kesgitleýändir. Suwdan çykarlyp alynýan düzüjileriň we birleşmeleri toplanşy rugsat edilen minimal derejede az bolmaly däl. (12-nji tablisa)

**Senagat suwlarynda gymmat düzüjileriň minimal rugsat
berilýän toplanmasy**

Düzüjiler	Minimal toplanyşy mg/l	Düzüjiler	Minimal toplanyşy mg/l
NaCl	$5 \cdot 10^4$	Mg	1000-5000
Na ₂ SO ₄	$5 \cdot 10^4$	K	350-1000
NaHCO ₃ + Na ₂ CO ₃	$5 \cdot 10^4$	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 20	Ge	0,05

N.A.Marinowyň maglumatyna görä gidromineral çig mal resurslaryndan köp ýurtlarda iri elementleri (kalsiý, magniý, natriý, kaliý, kükürt, hlor, uglerod, sulfatlar, hloridleri, karbonatlary, kislorod) we ownuk elementleri (litiý, bor, brom, ýod, uran, radiý, mis) alynýandyr.

Ýarymsenagat we tejribe barlag möwritinde tebigy suwlardan rubidiýni, seziýni, germaniýni, wolframy we beýleki metallary almak geçirilýär. Tebigy suwlar himiýa we seýrek metal senagaty üçin çig mal hökmünde peýdaly gaty gazma baýlyklar bilen deňeşdirlende gorlarynyň ummasyzlygy we himiki birleşmeleriň çykarlyp almaklygyň arzanlygy bilen ünsi özüne çekýärler.

Çig mal hökmünde, seýrek metallary almaga ulanylýan tebigy suwlaryň arasynda esasy iki kysymy tapawutlandyrylýar:

a) Özbaşdak birlik hökmünde özleşdirilýän ojaklaryň hakyky senagat suwlary. Ýod we brom alyp çykarmak üçin Şarlawuk, Çeleken we ş.m. mysal getirmek bolar;

b) Beýleki gazma baýlyk görnüşleriň (nebit, gaz, kömür, magdan) ojaglary ulanylanda emele gelyän ugurdaş suwlar. Nebit we gaz ojaglary hemme taraplaýyn özleşdirilende ugurdaş suwlardaky seýrek metallary çykaryp almak möhüm meseledir.

Tebigy suwlary senagat üçin çig mal hökmünde amatly ulanmak meselesi daşky gurşawy goramak meselelerini çözmek bilen aýrylmaz baglydyr.

13-nji tablisa

Komponentleriň ähmiýetligi senagat suwlaryň bölünşi (N.A.Plotnikow boýunça)

Suwlaryň ady	Himiki elementler	Mineral düzümi mg/l
Ýöriteleşdirilen brom suwlary	Brom	25
Senagat brom suwlary	Brom	250
Ýöriteleşdirilen ýod suwlary	Ýod	1
Senagat ýod suwlary	Ýod	18
Ýöriteleşdirilen ýod-brom suwlary	Ýod Brom	1 25
Senagat ýod-brom suwlary	Ýod Brom	10 200
Ýöriteleşdirilen bor suwlary	Bor	10
Senagat ýod-brom suwlary	Ýod	65
	Bor	162,5

Gidrogeologik şertleriň kondisiýa talaplary şu aşakdakylardan ybarat:

- 1) tutuş ýatak üçin peýdaly elementleriň senagat düzümi;
- 2) ýatagyň çäklerinde suwabent meýdançalarynda peýdaly elementleriň düzümi;

3) ulanma guýynyň çuňlugyny kesgitleýän senagat suwly gatlagyň iň uly ýatyg çuňlугy;

4) ulanmak guýynyň iň kiçi çykymy;

5) üstden suwabendiň ulanmagyň wagtynyň soňuna çenli dinamiki derejesiniň iň uly çuňlугy;

6) suwabendiň jemi çykymy;

7) ulanma guýylaryň ýerleşişiniň meýdanlaryň ululyklary;

8) işlenilen senagat suwlaryň zyňylmagyň şertleri we meýdançasy;

9) umumy himiki düzümi we ýerasty suwlaryň minerallaşmagynyň derejesi;

10) ýerasty suwlaryň temperaturalary;

11) zyýanly jisimleriň we goşundylaryň sany;

12) senagat möçberinde häzirkizaman öndürjiligi bilen bilen alyp boljaklygyny kesgitlemekden ybaratdyr.

Senagat suwlaryň geologik-ykdysady bahalandyrylmagy şu aşakdaky maglumatlaryň ulanmagynda amala aşyrylýar:

1) ýerasty senagat suwlaryň ýaýraýşynyň sebitleýin kanunylygyň derňewleri;

2) dürli suw gatlaklarda we öwrenilýän suwlaryň ýataklaryň çäklerini bellemek we ölçemek;

3) senagat suwlaryň ulanmak gorlaryň mukdarlaýyn sebitleýin bahalandyrylmagy;

4) olaryň amaly ulanmagynyň mümkinçiligini we maksada laýyklygynyň ulgamlaryň bahalandyrylmagy.

Kondisiýalaryň esasy ykdysady görkezijileri bolup:

1) ýerasty senagat suwlaryň 1 m³ bahasy;

2) peýdaly baýlygyň 1 tonnasynyň bahasy;

3) esasy öndürjilik we çig mal bazasyna maýa goýumlary girizmeler;

4) peýdaly baýlygyň gazylýp alynmagy, t/ýylda;

5) 1 tonna önüme senagat magdanlary üçin düýpli maýa goýumlaryň harajatlary;

6) düýpli maýa goýumlary hasaba alynýar.

2. Senagat suwlarynyň görnüşleri we ähmiýeti.

Senagat suwlary - kesgitli gidrogeologik etrapda (ýa-da onuň böleginde) ýerleşen we onuň düzüminde mukdary we hili boýunça senagatda çig mal hökmünde peýdalanylýan boljak komponentli häzirkäki zaman tehnologiýasynyň kömegi bilen alyp ulanylýan bolunjak ýerasty suwlaryna düşünilýär.

Senagat suwlary ýokary duzlylykly, (goroba) uly çuňlukda (> 500 m) ýerleşip, kesgitli geostrukturalary eýeleýärler. Gidrogeologik we termik şertli çäkli meýdanlary eýeleýärler.

Senagat suwlaryň çykarylýşynyň öz-özünü ödeýşi onuň peýdaly düzüminiň mukdary, suwlaryň ýatyş çuňlugy, ulanyşda suwuň çykymy we derejesi, işlenilen suwuň akdyrylyş şerti, alnan çig-malyň ugradylyş şertleri we beýleki tehniki-ykdysady görkezijileri bilen kesgitlenýär.

Senagat mineral suwlara baha bermekligiň esasy görkezijileri we kadalary ýörite tablisalarda berilýär. Senagat suwlaryň ýatyş çuňlugy 2-4 km-den uly, yrga derejesi 200-600 m-den pes, guýydan çykymy $200-500 \text{ m}^3/\text{g-g-den}$ az bolmaly däldir.

Käbir etraplaryň (Ural, Kawkaz we ş.m.) senagat suwlaryň düzüminde metallar (mis, sink, wolfram, alýumin we ş.m.) duşýar. Bu suwlardan metallary almak mümkinçiligi bar. Senagat suwlara mineral suwlaryň dürli görnüşleri hem degişlidir, ýöne giň ýaýrany ýodly we bromly suwlardyr (mes. Günbatar Türkmenistanyň ýodly-bromly suwlary). Bu suwlar 500-3000 m çuňlukda ýerleşýärler. Guýylar az suw çykymly, orta suw çykymly we seýrek ýagdaýda uly suw çykymly (70 l/s) çenli bolup bilerler. Çuňlugyň artmagy bilen suwda bromyň, stronsiýniň mukdary azalýar, boruňky artýar, ýoduňky bolsa üýtgemeyär.

Uly çuňlukdaky senagat suwlary ýokary gyzgynlykdyr, şonuň üçin olar ýylylyk üpjünçiliginde utgaşdyrylyp ulanylýar.

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.Plotnikow senagat suwlaryna mahsus komponentleriniň orta mukdaryny, ýagny ýer gabygynda ýaýran elementleriň klark mukdaryny, olaryň deňiz suwlaryndaky mukdaryny, gury ýeriň suwlaryndaky mukdaryny hasaba almaklygy maslahat berilýär.

Ýokarda agzalan ýagdaýlary nazara 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 element, 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 mukdaryň kemelýän tertibinde ýazylýar.

I.K.Zaýsew senagat suwlaryny şeýle toparlara we topar bölekleri bölýär:

Galitli: brom-galitli; brom-litiý-galitli, bor-brom-galitli.

Bromly: ýodly-bromly; bor-kaliý-bromly; bor-litiý-bromly.

Ýodly: brom-ýodly; bor-brom-ýodly.

Borly: brom-borly; kaliý-brom-borly.

Kaliýli: galit-kaliýli; brom-kaliýli.

Sodaly: (mirabilitli, glauberitli), topar bölegi ýok.

Ýerasty senagat suwlaryny minerallaşma derejesi, aýratyn komponent mukdary, goýy düzümleri we temperaturasy boýunça örän dürli. Ýerasty senagat suwlary ýokary duzlaşan we şerebe suwlara goşýarlar.

Ýod-brom suwlary duzly we şerebe (150 g/l); bromly, berk-şerebe duzlaşma derejesi (150 g/l) ýokary; ýod-brom-şerebe duzlaşma derejesi 150-250g/l deň. Senagat suwlary örän uly çuňluklarda ýerleşýär. Guýularyň çuňlugy 300m-den 3000m-e çenli (Günbatar Türkmenistan).

14-nji tablisa

Senagat suwlarynyň minimal konsentrasiýalarynyň tablisasy.

Suwlaryň ady	Elementleriň minimal konsentrasiýasy	
	Mg/l	%
Hususy Mikrokomponent düzümi boýunça		
Bromly	25	$2,5 \cdot 10^{-3}$
Ýodly	1	$1 \cdot 10^{-4}$
Ýodly-bromly	1(i),25(Br)	$1,5 \cdot 10^{-3}$ (I), $1 \cdot 10^{-4}$ (Br)
Borly	10	$1 \cdot 10^{-3}$
Ýodly-borly	1(I),25(Br)	$1 \cdot 10^{-4}$ (I), $1 \cdot 10^{-3}$ (B)
Radili	10^{-8}	$1 \cdot 10^{-12}$
Senagat ähmiýetli		
Bromly	250	
Ýodly	18	$2,5 \cdot 10^{-12}$
Ýod-bromly	10(I),200(Br)	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Borly	250	$1 \cdot 10^{-3}$ (I), $2 \cdot 10^{-2}$ (Br)
Ýodly-borly	10(I),75(B)	$1,5 \cdot 10^{-2}$
Radili	10^{-5}	$1 \cdot 10^{-3}$ (I), $7,5 \cdot 10^{-3}$ (B)
		$1 \cdot 10^{-9}$

Ondan başga senagat ähmiýetli komponentlere:

Litiý – 10 (mg/l)

Rubidiý – 3 mg/l

Seziý – 0,5 mg/l

Stronsiý - 300 mg/l degişlidir.

Germaniý – 0,05 mg/l

3. Senagat suwlarynyň geologik - ykdysady barlaglarynyň düzümi we tapgyrlary.

Senagat suwlarynyň geologiki barlag işleri şu yzygiderlikde:

1. Tapgyr: 1:200 000 möçberlikli gidrogeologiki kartalaşdyrma işleri.
2. Tapgyr: Gözlegler.
3. Deslapky barlaglar.
4. Jikme-jik barlaglar.
5. Ulanyş barlaglary geçirilýär.

Senagat suwlarynyň geologiki barlaglarynyň yzygiderlikleriniň umumy çyzgysy şu tapgyrlardan we tapgyr böleklerinden ybarat:

I. Tapgyr – özlegleriň maksady: Gözleg-barlag işleri geçirilýän sebitde senagat ähmiýetli suwly meýdançalary ýüze çykarmak, bölekler bölme.

Gözleg döwri 2 döwre bölünýär: çaklama we jikme-jik.

Çaklama döwri geçirilýän gidrogeologiki gözleg işleri eýýäm senagat suwlary bar hasap edilen sebitlerde gidrogeologiki şertleri öwrenmek we sebidi gidrogeologik etraplaplaşdyrmak maksady bilen geçirilýär.

Gidrogeologiki şertleri öwrenmek üçin öňde şol sebitde ýerine ýetirilen gidrogeologiki barlaglaryň netijeleri öwrenilýär. Kähalatlarda şu döwür böleginde barlag işleri gözleg rewiziýa işleri, ýagny goşmaça dag jynslarynyň häsiýetlerini, mikroelement düzümi we suwdoýgunlyk ýagdaýlaryny kesgitlemek üçin öňden barlag işlerini geçiren guýularda synag barlag işlerini geçirilýär.

Çaklama tapgyr bölümüniň esasy wezipesi senagat suwlarynyň giňişlikde kanunalaýyk ýaýraýyşlaryny ýüze

çykarmak, senagat suwlaryny sebitiň geologiki gurluşyny we struktura şertlerini, artesian basseýniň dag jynslarynyň çuňluk boýunça düzüm gurluşynyň üýtgewini, ýerasty suwlaryň hemişelik düzümini, olaryň düzüminde ýaýran elementleriň mukdaryny we kanunalaýyk üýtgewini, seýrek metallaryň mukdaryny ýüze çykarmak, anyklamakdan ybaratdyr.

Çaklama gözleg tapgyr bölüminda tapylyan suwuň mukdary C, C_1 derejelere gabat gelmelidir.

Jikme-jik gözleg işleri – çaklama tapgyry döwri ýüze çykarlan gelejegi bar bolan meýdançalarda geçirilýär. Jikme-jik tapgyr böleginde geçirilýän barlaglaryň maksady – sebitiň geologik kesimini we gidrogeologik şertlerini, çökündi dag jynslaryň kesiminde senagat suwlary saklaýjy gatlaklary, komponentleriň galyňlygyny, çuňlukda ýerleşişini, ol gatlaklary komponentleriniň gidrogeologiki hasaplaýyş görkeziji (süzüjilik koeffisiýentini, suwgeçirijiligini, pýezogeçirijiligini), şeýle hem gidrodinamiki hasaplamalar üçin sebitiň gidrogeologiki araçäklerini kesgitlemekden ybarat.

Ýokarda agzalan meseleler synag gözleg gidrogeologik guýusyny burawlamak bilen we onda synag işleri geçirmek bilen çözülýär.

Buraw işleriniň möçberi we gidrogeologiki barlaglaryň geçiriliş usullaryny göz önünde tutulanda:

1) sebitiň (ýatagyň) geologik-tehniki şertlerini we ýatagyň geologiki kesiminiň aýratynlyklaryny;

2) meýdançanyň gidrogeologik şertlerini;

3) sebitiň öňki döwürniň geologiki we gidrogeologik öwrenilişini hasaba almak;

4) senagat suwlarynyň himiki düzümini we onuň düzümindäki peýdaly ýaýran elementleriň we seýrek metallaryň, duzlarynyň mukdaryny hasaba almak. Jikme –jik gözleg tapgyry döwründe toplumlaşdyrylan tehnologiýa barlaglar geçirilýär. Barlaglaryň netijesi tehniki ykdysady görkezijileriň mukdaryny, senagat suwlaryndan talap edilýän kondisiýa gabat gelmeli.

Şu döwürde barlaglaryň netijesinde alnan senagat suwlaryny hapa ýygnamalaryň ýerleşdirilmeli ýerleri belli edilmeli. Jikme – jik gözlegleriň netijesinde geljekde ýerine ýetirilmeli barlag we jikme-jik işlere tehniki ykdysady esas döretmeli.

Barlag gurnalyş geologik işleri üç :deslapky, jikme-jik we ulanyş döwürlere bölünýär. Eger sebitiň geologik we gidrogeologik şertleri ýönekeý bolsa, onda gözleglerden soň, jikme-jik barlaglara, deslapky barlag işlerini geçirmän hem geçip bolýar.

Barlag işleriniň önünde durýan meseleleri:

1) Sebitiň geologiki gurluşyny, ýatagyň gidrogeologik şertlerini we araçäk şertlerini öwrenmek.

2) Senagat ähmiýetli suwly gatlaklaryň komponentleriň ýerleşiş çuňluklaryny, ýaýraýşyny kesgitlemek.

3) Ýerasty suwlaryň pýezometriki üstlerini kesgitlemek.

4) “Önüm” berjek gatlagyň galyňlygyny we onuň häsiýetiniň üýtgewlerini meýdançanyň içinde we daşynda kesgitlemek.

5) Suwsaklaýjy dag jynsynyň suw-fiziki häsiýetlerini kesgitlemek we peýdaly komponentleriň mukdaryny kesgitlemek.

6) Suwuň düzüminde erän we azat (spontan) gazlary kesgitlemek.

7) Suwly we suwabent gatlaklaryň arabaglanşygyny öwrenmek.

8) Senagat suwlarynyň alynýş tehnologiýasyny kesgitlemek degişlidir.

Deslapky barlaglar tapgyrynda:

1) B we C dereje mukdary bahalanan gelejege maksatly senagat suwly meýdançalarda ulanyş gor mukdaryny hasaplamak.

2) Senagat suwlaryny ykdysady taýdan amatly usullarda almak üçin suwalyjy desgasynyň taslamasyny düzmek.

3) Senagat suwlarynyň senagat kondisiýasyna baha bermek.

4) Hapa – galyndy senagat suwlaryny ýerleşdirmek üçin degişli guramalar, edaralar bilen ylalaşyklary baglaşmak işleri degişlidir.

Deslapky barlaglary geçirmek netijesinde senagat suwlarynyň ekspluatasion goruna baha berilýär.

Jikme – jik barlaglaryň maksadyna – A, B derejä degişli senagat suwlarynyň ulanyş gor baha bermek. Ulanyş şertlerinde hemişelik kondisiýa talaplar üçin usullar özleşdirmek, hapa suwlary ýerleşdirmek, tebigaty goramak işleri göz önünde tutmak degişlidir.

Edebiýat.

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. 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. Türkmenistan Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň „Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkerzleriniň 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“ gazeti. 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. „Türkmenistanyň nebit-gaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy“. Aşgabat, 2006.
8. Геология СССР том XXII. М 1972.
9. Карцев А.А. и др. , Нефтегазовая гидрогеология. М. Недра, 1992.
10. Карцев А.А. Нефтегазовая гидрогеология. М. 2001.
11. Карцев А.А. и др. "Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов" , М,

- Недра, 1986.
12. К. Тегелеков. Нефтегазоносность юго-западного Туркменистана. 1984.
 13. Бондаренко С.С. Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. М. Недра. 1984.
 13. Карцев А.А. , Никаноров А.М. Нефтегазопромысловая гидрогеология. М. Недра. 1983.
 14. Основы гидрогеологии. /Гл. ред. Е.В. Пиннекер. Т. 1-6. Новосибирск. Наука. 1980-1984.
 15. Ходжакулыев Я.А., Абукова Л.А. Палеогидрогеологические исследования при поисках нефти и газа. М. Недра. 1985.
 16. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. М. Недра. 1972.

Mazmuny

Sözbaşy.....	7
Giriş.....	10
I.Uumy bölüm.....	16
1. Nebit gaz ýataklarynyň suw erginleri-nebit gazlylygynyň nyşanasydyr.....	16
2. Ýeriň gidrosferasynyň gurluşy.....	23
3. Nebit-gaz ojalarynyň suw erginleriniň gurluş düzümi.....	32
II. Nebit we gaz ojalarynyň suw erginleriniň himiki düzümi we mineral komponentleriň migrasiýasy.....	39
4.Nebit we gaz ojalarynyň suwlarynyň himiki düzümini düzýän esasy düzüjiler.....	39
5. Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetleri.....	46
6. Nebit-gaz ojalarynyň suwlaryny emele getirýän çeşmeler we olaryň görnüşleri.....	52
7. Nebit-gaz ojalarynyň artesian suwlary.....	60
8. Nebit-gaz ojalarynyň ýerasty suwlarynyň düzüminde duş gelýän gazlar.....	68
9. Nebit-gaz ojalarynyň ýerasty suwlaryň düzüminde organik we mineral komponentleriň, gazlaryň we nebitiň orny.....	76
III. Nebit-gaz ojalarynyň döremegini we dargamagyny öwrenmegiň gidrogeologik barlaglary.....	90
10. Nebit-gaz ojalarynyň döremeginiň we dargamagynyň gidrogeologik şertleri.....	90
11. Nebit-gaz ojalarynyň toplanmagynyň hereketiniň bozulmasynyň gidrogeologik şertleri.....	97
12. Nebit-gaz ojalarynyň gidrodinamik duzaklary.....	102
IV.Nebit-gaz ojalaryny gözlemegiň gidrogeologik barlaglary.....	107
13. Nebit we gaz ýataklarynyň gidrohimik barlaglary.....	107
14. Nebit we gaz ojalary gözlenende, özleşdirilende geçirilýän	

gidrogeologik barlaglar.....	109
15. Nebit we gaz ýataklarynyň gidrogeologiki barlaglary.....	114
16. Nebit-gaz gözleg-barlag geologik işleriniň dürli tapgyrlarynda gidrogeologik barlaglaryň meseleleri.....	119
17. Nebit we gaz ojaklarynyň suwlarynyň gidrogeodinamik barlaglary.....	130
18. Nebit we gaz ojaklarynyň paleogidrogeologik we paleogidrogeodinamik barlaglary.....	134
19. Nebit gaz guýylarynda termometrik barlaglar.....	146

V.Nebit we gaz ojaklarynyň suw erginleri – peýdaly gazma baýlykdyr.....	160
20.Nebit-gazly basseýinleriniň ýerasty suwlary peýdaly komponentleriň çeşmesidir.....	160
21. Nebit we gaz ojaklarynyň mineral (derman) suwlary.....	163
22. Derman suwlaryň gurluşy we ion-duz düzümi.....	173
23. Nebit we gaz ojaklarynyň termal suwlary.....	184
24. Nebit we gaz ojaklarynyň senagat suwlarynyň aýratynlyklary.....	192
Edebiýat.....	203