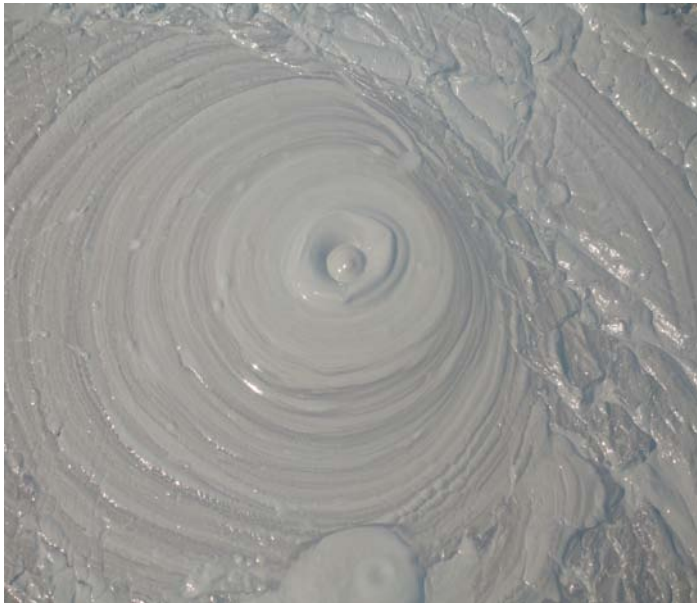


NEFTÇİ-GEOFİZİKİN
SORĞU
KİTABI
(seysmik kəşfiyyat)



Bakı - «ELM» -2007

NEFTÇİ-GEOFİZİKİN
SORĞU KİTABI
(seysmik kəşfiyyat)

Tərtib edən

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru

Namaz Puti oğlu Yusubov

Redaktor

Geologiya-mineralogiya elmləri namizədi

Şahvələd Süleyman oğlu Köçərli

Korrektor

Zivər İsa qızı Musayeva

İSBN 5-8066-1759-9

1801000000 Qrifli nəşr.
655(07)-2007

GİRİŞ

Seysmik kəşfiyyatın tətbiqi ilə həll edilən geoloji məsələlər kompleks spektrin genişliyi və nəticələrin daha dəqiq olması onu Yer qabığının geoloji quruluşunu öyrənən **üçüncü** geofiziki kompleksində aparıcı mövqeyə çıxarır. Geofiziki kəşfiyyat işlərinə çəkilən xərclərin 90%-i seysmik kəşfiyyatın payına düşür ki, onun da 90%-i seysmik kəşfiyyatın əks olunan dalğa üsulunun tətbiqinə yönəldilmişdir. Məhz buna görə seysmik kəşfiyyatın aparıcı üsullarının şərhinə dair çoxsaylı ədəbiyyat mövcuddur. Bir çox hallarda oxucu bu ədəbiyyatın hansının daha səmərəli olduğunu müəyyənləşdirməkdə çətinlik çəkir. Ədəbiyyatın ingilis və rus dilində olması Azərbaycanlı mütəxəssislər üçün daha bir problemdir.

Oxucuya təqdim olunan bu sorğu kitabı geoloji kəsilişin yaranması ilə əlaqəli proseslərin şərhinə aid ədəbiyyat nümunələri toplusudur. Kitabda müəllifin sıra tədqiqatlarının nəticələri də şərh olunur. İstifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı kitabın sonunda verilir. Kitabda geoloji kəsilişin və seysmik dalğa sahəsinin arasındakı əlaqələrin şərhinə aid materiala xüsusi diqqətlə yanaşılmışdır.

Kitab tərtib edilərkən seysmik yazılara görə tədqiqat sahəsinin geoloji quruluşunun öyrənilməsi onun neftlilik -qazlılığının proqnozlaşdırılması; seysmostratiqrafik təhlil əsasında tədqiqat sahəsinin paleocoğrafiyasının öyrənilməsi və burada baş vermiş paleotektonik proseslərin sxeminin bərpası; geoloji kəsilişin neftli-qazlı intervallarının yaranması və saxlanması şəraitlərinin öyrənilməsi kimi məsələlərin həlli ilə əlaqəli tədqiqatların yerinə yetirilməsində istifadə olunan metodiki üsulların şərhinə xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Kitab əsasən Azərbaycan dilli mütəxəssislər, tələbələr magistrələr və aspirantlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Kitabdan dərs vəsaiti kimi də istifadə oluna bilər.

N.P.Yusubov

ÇÖKÜNTÜ TOPLANMA ŞƏRAİTİ VƏ FASIYA

Real geoloji mühitin parametrlərinin öyrənilməsində və neft-qazlılığı güman edilən obyektlərin dərin qazımaya hazırlanmasında əsasən seysmik kəşfiyyatın əks olunan dalğa (ƏDÜ) və onun modifikasiyası olan ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) üsulundan istifadə edilir. Seysmik kəşfiyyat məlumatlarının interpretasiyası subyektiv təsəvvür əsasında yerinə yetirilir. Aydınır ki, bu subyektiv fikrin həqiqətə yaxınlığı seysmik kəşfiyyat məlumatlarını interpretasiya edən geofizik və ya geoloqun əks olunan seysmik yazını oxuya bilmək bacarığından asılıdır. Digər sözlə, interpretatorun çöküntü kompleksi və onun əks etdirdiyi seysmik dalğa sahəsinin parametrləri arasındakı əlaqəni oxuya bilmək bacarığı seysmik kəşfiyyatın tətbiqilə əldə olunan geoloji məlumatların dəqiqlik dərəcəsini təyin edir. Deməli, seysmik kəşfiyyatı tədqiqatlarının əsasında dəqiq geoloji nəticələrin əldə edilməsi üçün birinci növbədə interpretatorun çöküntü kompleksi və onun yaranması şəraitləri haqqında aydın təsəvvürü olmalıdır.

Nədir çöküntü kompleksi və çöküntü toplanma şəraiti?

Çöküntü toplanma şəraiti (ÇTŞ) deyildikdə fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinə görə ətraf mühitdən hüdudlanmış coğrafi ərazi nəzərdə tutulur. Hər bir ÇTŞ özünə məxsus qeomorfolojiya, fauna, flora, iqlim, yağış və küləyin təsirindən yer səthinin aşınma şəraiti, subakval şəraitdə – su hövzəsinin dərinliyi, suyun temperaturu, duzluluq dərəcəsi, axıntı rejimi və s. ilə səciyyələnir. ÇTŞ-nin sadalanan bu xüsusiyyətləri bir-birilə dinamik əlaqəlidir. Başqa sözlə, birinin dəyişməsi digərlərinin də dəyişməsinə zəmin yaradır.

Çöküntü toplanma prosesinə təbiətdə baş verən anomal hadisə və fəlakətlər, eyni zamanda, onların təkrarlanması xüsusi təsir göstərir.

ÇTŞ erozion, tranzit və sedimentoloji ola bilər. Subaeral (quruda baş verən proseslərlə əlaqədardır) ÇTŞ eroziondur. Subakval (su altında baş verən proseslərlə əlaqədardır) ÇTŞ isə, əksinə sedimentasiyadır. Tranzit ÇTŞ-yə həm quruda, həm də okeanda rast gəlinir. Tranzit ÇTŞ-lərə tarazlıq şəraiti də deyilir. Erozion ÇTŞ-lər stratigrafik kolonkada yer almadığından onların haqqında dəqiq məlumat əldə etmək olduqca çətinidir.

Səhralarda erozion və sedimentasiyon şəraitlər mövcud olmur. Burada küləyin təsirindən qumların bir sahədən digərinə daşınması baş

verir və proses təkrarlana bilər. Kontinental şelfdə də eyni proses baş verir. Yəni burada da eroziya və çökmə prosesi baş vermir. Bu sahələrdə qırıntı materialı toplanmır. Belə sahələr stratigrafik kolonkada qeyri-uyğunsuzluq sərhədləri kimi qeyd edilir. Tarazlıq şəraiti (həm quruda həm də okeanda) yaxşı sementlənmiş süxurların formalaşdırdığı layların səthində yaranır. Sedimentasiya şəraiti və ona uyğun çöküntü kompleksinin stratigrafik sütunda saxlanması üçün ən əsas amil tektonik proseslərin təsiri nəticəsində Yer qabığının lokal və ya regional əyilməsidir. Burada əyilmənin zaman baxımından sürəti də əsas rol oynayır.

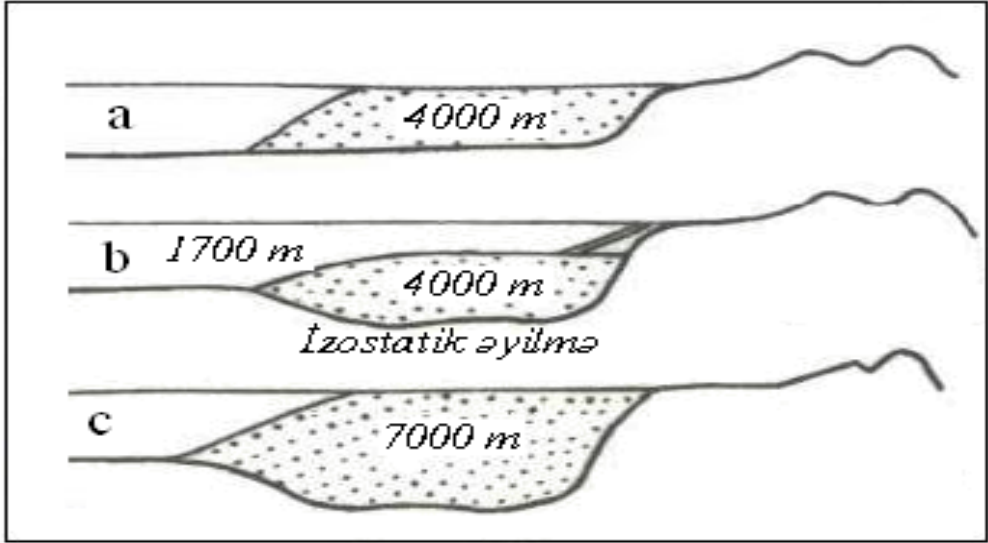
Əyilmə, qalxma və çöküntü toplanma

Yer qabığının bu və ya digər hissəsinin əyilmə sürəti istənilən ÇTŞ-də toplanmış materialın həcminə təsir edir. Çöküntü hövzəsinin əyilməsinə səbəb Yer qabığının alt qatlarında və ya mantiyada baş verən proseslərdir. Digər sözlə, əyilmələr Yer kürəsinin daxilində yaranan dinamik qüvvələrin təsiri altında baş verir. Bu qüvvələr mantiyanın «konveksiyası» (bax: şəkil 16) və Yer qabığının «sürüşməsi» nəticəsində yaranırlar. Belə qüvvələrin və hər hansı ÇTŞ-də toplanmış çöküntülərin ağırlığının təsirindən baş verən əyilmələri fərqləndirmək mühüm əhəmiyyətə malikdir. İkinci təsir qüvvələri daha çox dərin hövzələrə (≥ 200 m) aiddir. Belə hövzələrdə toplanan çöküntülərin qalınlığı çöküntü materialının ağırlığı altında yaranmış izostatistik təzyiqdən asılıdır (şəkil 1).

Müasir dövrdə aparılmış müşahidələr əyilmələrin illik qiymətinin $0.3 \div 2.5$ mm/il, qalxımların isə $0.2 \div 12.6$ mm/il arasında dəyişdiyini göstərir. Çöküntü kompleksinin qalınlığı ilə əyilmə arasındakı asılılıq təyin edilərkən çöküntülərin dərin hövzələrdə tamamilə fasiləsiz olaraq toplanması və süxurların sıxılması şərtləri nəzərə alınmalıdır. Çöküntülərin toplanma sürəti (V) onların qalınlıqlarının (H) zamana (t) nisbəti kimi təyin edilir ($V = H / t$). Burada söhbət süxurların tam olaraq sıxlaşmasından sonra ölçülmüş qalınlıqdan gedir.

Çöküntü kompleksinin (vahidinin) saxlanması lokal və ya regional tektonik əyilmələrin müşayiəti ilə mümkündür. Başqa sözlə,

Yer qabığının alt qatlarında və ya mantiyada baş verən hadisələrlə çöküntü toplanma prosesləri arasında birbaşa əlaqə vardır.



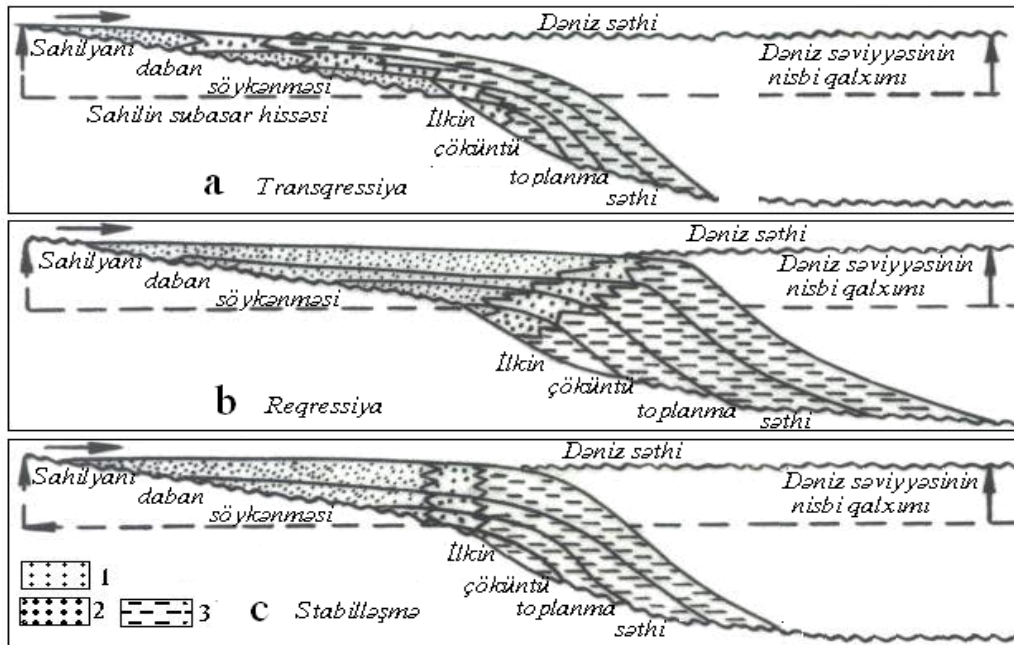
Şəkil 1. İzostatik əyilmə diaqramı. Şəkildə, diskret zamanlar üçün, başlanğıc dərinliyi 4000 m olan hövzədə toplanan çöküntülərin ağırlığının təsiri nəticəsində baş verən izostatik əyilmə prosesi verilmişdir

Transqressiya, reqressiya və diaxronizm

Hər hansı su hövzəsinin quruya doğru hərəkətinə transqressiya, onun əksinə baş verən prosesə isə reqressiya deyilir (şəkil 2). Bu hadisələr lokal, regional və qlobal ola bilər. Sahil xəttinin yerdəyişməsi və Yer qabığının uzunmüddətli əyilməsi və qalxması ilə əlaqədar çöküntü fasiyalarının üfüqi və şaquli istiqamətlərdə dəyişkənliyi baş verir.

Çöküntü toplanma sürətinin yüksək olduğu (digər sözlə, qırıntı materialı çöküntü hövzəsini doldurduqda) və əyilmənin amplitudunun kiçik olduğu halda, yaxud da dəniz səviyyəsinin aşağı düşməsi nəticəsində, reqressiya hadisəsi baş verir (sahil xətti çöküntü hövzəsinin mərkəzinə doğru çəkilir). Çöküntü toplanma prosesində fasilələr olduqda, eroziya prosesi baş vermədikdə və dənizin səviyyəsinin dəyişməz qalması şəraitində sahil xətti yerini dəyişmir.

Transgressiya dəniz səviyyəsinin qalxması nəticəsində yaranır. Eroziya prosesinin sürəti çöküntü toplanma prosesinin sürətini üstələdikdə transgressiya baş verir.



Şəkil 2. Transgressiya, regressiya və dəniz səviyyəsinin qalxması prosesində əmələ gələn daban söykənməsi. Çöküntü toplanma prosesinin sürəti transgressiya və regressiya hadisələrinin baş verməsini şərtləndirir: a – aşağı sürətli çöküntü toplanma prosesi – transgressiya; b – intensiv (yüksək sürətli) çöküntü toplanma prosesi – regressiya; c – balanslaşmış çöküntü toplanma prosesi – stabilləşmə.

1- sahil (qeyri dəniz) çöküntüləri; 2 – litoral (dayaz dəniz və ya sahilə yaxın) çöküntülər; 3 – dəniz çöküntüləri.

Sahil zonasının qalxması və ya enməsi tektonik proseslərin təsiri ilə müşayiət olunur. Bu hadisə çöküntü materialının sıxılması nəticəsində də baş verir. Bütün bu hadisələr regional və ya lokal səciyyə daşıyır.

Su səviyyəsinin artması və ya azalmasına dəniz səviyyəsinin evstatik dəyişməsi deyilir. Qütb buzlaqlarının ümumi həcmnin çoxalması, onların əriməsi və orta okean sıra dağlarının aralanması dənizin evstatik səviyyəsinin qlobal dəyişməsinə səbəb olur. Qütb

buzlaqlarının həcmi ilə əlaqəli halda okean hövzəsinin həcmi sabit qalır, suyun həcmi isə dəyişir. Okean sıra dağlarının aralanması halında okean hövzəsinin həcmi artır, suyun həcmi isə sabit qaldığından, evstatik səviyyə azalır. Dənizin səviyyəsinin evstatik dəyişmələri üçüncü dövrün sonlarında və dördüncü dövrdə baş vermişdir. Bu dəyişmələr buzlaqların hərəkəti nəticəsində yaranmışdır və nəticədə iri miqyaslı çöküntü toplanma prosesləri baş vermişdir. Buz örtüklərinin qabarma (suyun donması ilə əlaqədar baş verən proses) və çəkilmələri (buzların əriməsi nəticəsində əmələ gəlir) zamanı transqressiya və reqressiyaların sürəti çox yüksək olur. Məsələn, buzlaqların qismən əriməsi ilə əlaqədar olan flandriya transqressiyası zamanı dənizin səviyyəsinin dəyişməsinin orta qiyməti 10 mm/il olmuşdur. Bu rəqəm çöküntü toplanma prosesinin sürətindən dəfələrlə böyükdür.

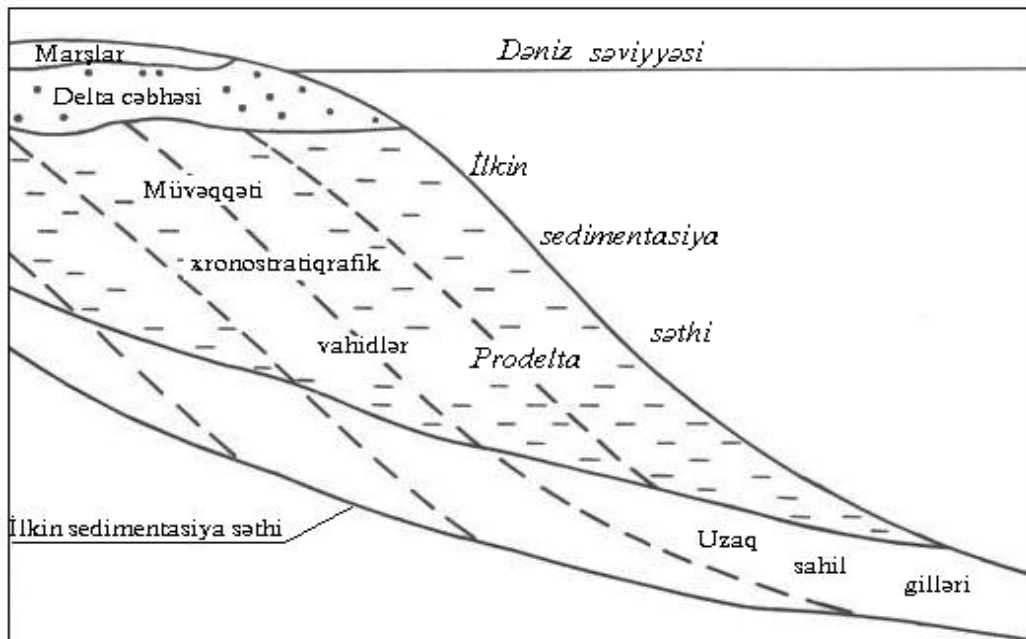
Transqressiya və reqressiya proseslərinin əsas nəticələrindən biri diaxronizmdir ki, bu da diaxron laylarının əmələ gəlməsini şərtləndirir. Transqressiyaya sadəcə olaraq, dəniz sahilinin quruya doğru hərəkəti və reqressiyaya əks proses kimi baxmaq olar. Sahil xəttinin quruya irəliləməsi və Yer qabığının uzunmüddətli əyilməsi nəticəsində toplanan çöküntü fasiyalarının bir-birini müəyyən qanunauyğunluqla əvəzləməsi hadisəsi baş verir. Bu hadisələr nəticəsində litoloji sərhədlər geoxronoloji (stratiqrafik) sərhədləri kəsirlər. Bu prosesləri izah edən sxem şəkil 3-də verilir. Diaxron hadisəsi nəticəsində yaranmış sərhədlər geoxronoloji sərhədlər kimi qiymətləndirilə bilməzlər. Dəqiq xronostratiqrafik sərhədlər vahid litoloji dəstələrin tavanı və dabanı sayıla bilər. Belə sərhədlər dayanıqlı su hövzələrində uzun müddətli və fasiləsiz çökən material əsasında formalaşır. Buna misal kimi küllü horizontları və gillərdən ibarət dərin dəniz çöküntülərini göstərmək olar. Digər bütün çöküntülər diaxronlardır.

Paleoaxıntılar və tekstura

Əksər çöküntü teksturaları axıntıların istiqamətini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Çökmə süxurların əsas tekstur əlaməti laylanma hesab olunur. Tekstura normal, paralel (üfüqi), çəp (qeyri-uyğun), qeyri-düzgün laylı kimi növlərə bölünür. Teksturanın analizi nəticəsində axıntıların regional istiqamətini və onların dəyişmə sxemini

bərpa etmək mümkündür. Bu analiz çöküntü hövzəsinin qidalanma mənbəyini də təyin etməyə imkan verir.

Çöküntü toplanma prosesi Yer səthində geniş spektrlə səciyyələnən ÇTS-lərdə baş verir. Onlar dörd əsas qrupa bölünür: kontinental, sahilyanı, şelf və dərin dəniz. Hər bir ÇTS seysmik dalğa sahəsinin təhlili əsasında öyrənilə bilər. Bunu yerinə yetirmək üçün regional miqyaslı seysmik işlərin nəticələrindən istifadə edilir. Regional müşahidə xətləri boyu toplanmış seysmik məlumatlar əsasında tərtib edilmiş zaman kəsilişlərindəki dalğa sahəsinin parametrləri çöküntü fasiyalarını səciyyələndirən «seysmik fasiyalar» ayırmağa imkan verir. Burada əsas çətinlik horizontal və şaquli istiqamətlərdə fasiyaların dəyişmə sərhədlərinin müəyyənləşdirilməsi ilə əlaqədardır. Məsələnin daha dəqiq həlli quyu məlumatlarından istifadə edilməklə mümkündür.



Şəkil 3. Diaxronizm prosesini izah edən sxem

Beləliklə, fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinə görə ətraf mühitdən hüdudlanmış coğrafi ərazidə toplanmış çöküntülərə, bəzən çöküntü kompleksinə, fasiya deyilir.

KONTİNENTAL ÇÖKÜNTÜ ŞƏRAİTLƏRİ

Çay çöküntüləri

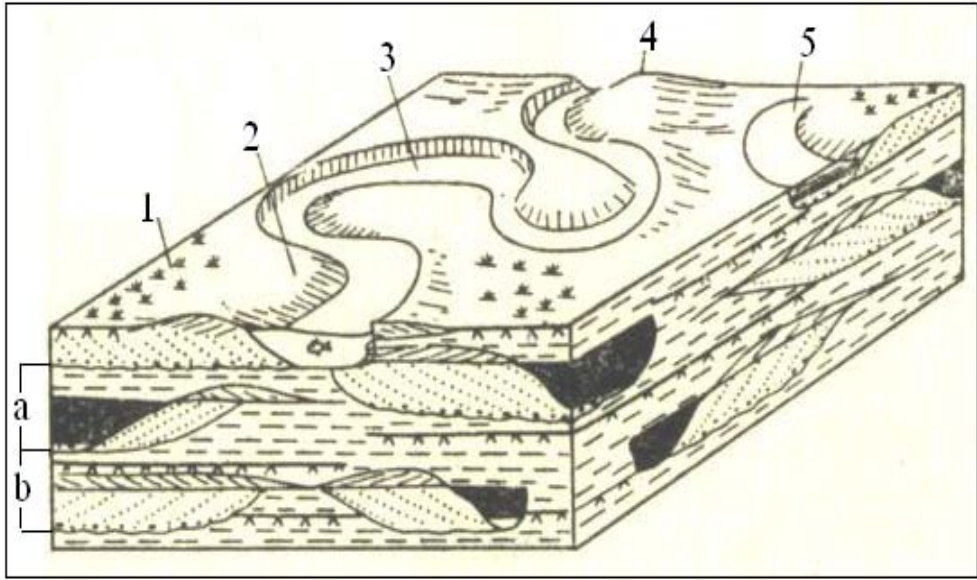
Çayların toplayıcı fəaliyyəti nəticəsində çay məcralarında və kənarlarında yaranan hövzələrdə toplanan çöküntülərə çay çöküntüləri deyilir. Çay məcrasını dəyişdikdə və ya quruduqda məcraların özləri də çöküntü hövzəsi rolunu oynayır. Lakin belə halda məcranın düşdüüyü vəziyyətdən asılı olaraq burada həm çay, həm də dəniz fasiyaları toplana bilər. Çay çöküntülərinə çəpəyli qumlar, çınqıllar, kobuddənəli qumlu gillər, kömürlü-sapropelli çöküntülər və s. aiddir. Çay mənbəindən çay ağzına tərəf hərəkət etdikcə mexaniki diferensiasiya nəticəsində çay çöküntülərinin narinləşməsi və çeşidlənməsi müşahidə edilir. Bu çöküntülərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də onların qalınlığının kəskin sürətdə dəyişməsidir. Regional miqyaslı geoloji kəsilişdə çay çöküntüləri çox zaman linza şəklində yatır. İki çay növü mövcuddur – meandra və şaxəli.

Meandra çöküntüləri relyefin mailliyi az olan və bitki örtüyünün inkişaf etdiyi ərazilərdə yaranır. Burada mövsümi yağıntıların səviyyəsi sabit olur. Bu sahələrdə bitki örtüyünün və relyefin təsirindən çöküntü toplanma prosesi zəif gedir. Meandra çöküntüləri çöküntü şəraitlərinə görə üç növə ayrılır.

1. Subasar subfasiya çayların körfəz hissələrində narin qumların, gilli qumların və gillərin toplanması nəticəsində yaranır. Onlar əsasən nazik laylı təbəqələşmə ilə səciyyələnir. Laylanma səthində torf və bitki qalıqları toplana bilər. Bu subfasiya əsasən çayların daşması nəticəsində ətraf mühətdən yuyulmuş materialın çökməsi nəticəsində (digər sözlə bulanlıq sudan ayrılan qum, gil, bitki qalıqları və s. hesabına) yaranır. Çaydakı suyun səviyyəsinin artıb azalması nəticəsində sahilə və ona yaxın zonada çökmüş nazik təbəqələrin səthində (bu təbəqələrin quruması nəticəsində) yaranan çatların qumla dolması bu fasiyanı səciyyələndirən daha bir amildir.

2. Məcra (çay yatağı) fasiyası meandranın yana doğru miqrasiyası nəticəsində yaranır. Belə ki, kənar sahilin eroziyası hesabına daxili hissədə çöküntü toplanması baş verir (şəkil 4). Bu çöküntülər eroziya səthində toplanırlar. Onların tərkibindəki qumların ölçüləri təbəqənin səthinə doğru kiçilir. Bu çöküntülərin içərisində suyun gətirdiyi bitgi və heyvan qalıqlarına rast gəlinir.

3. Ölü məcra fasiyası narin dənəli çöküntülərdir. Onlar qurumuş çay məcralarının doldurulması hesabına yaranırlar. Bu çöküntülərin toplanması şəraiti çayın meandranın boynunu yararaq yeni məcra açması hesabına yaranır. Bu subfasiya subasar fasiyanın analoqudur. Onlardan həndəsi parametrlərinə və yatım formalarına görə fərqlənirlər.



Şəkil 4. Çay məcrası (meandra): a – ölü çay çöküntüləri; b – aktiv çay çöküntüləri; 1 – bataqlıqla səciyyələnən subasar çayətərafı sahə; 2 – çay ətrafı, bəzən su altında olmayan, dayazlıq; 3 – çayın məcrası; 4 – çayətərafı boyun (çay suları səviyyəsindən hündür sahə); 5 – ölü meandrada (çay məcrası) əmələ gələn göl.

4. Şaxəli çay məcrasında toplanmış çöküntülər əsasən qumlardan və məcra çınqıllarından ibarət olur. Bu çöküntülərin içərisində kiçikdənəli alevrit və gil çöküntülərinə rast gəlinmir. Belə çöküntülərin toplandığı ərazilərdə intensiv eroziya prosesləri baş verir və burada su sərfi çox yüksək, bitki örtüyü seyrək olur. Yeni çay məcrası əvvəlki məcra dolmamışdan yaranmır. Əvvəlki məcra isə çayın fəaliyyəti prosesində dolur və məcranın ortasında bar əmələ gətirir. Suyun axını barın sağ və sol hissəsində yeni məcralar yaradır. Beləliklə yeni məcralar və barlar yaranır. Şaxələnmiş çay məcraları dağətəyi

zonalarda yaranır və çıxarma konusu (konus gətirmə) sahələrini formalaşdırırlar. Çıxarılma konusu deyildikdə yarımkonus şəkilli relyef formaları başa düşülür. Onlar dağ sellərinin fəaliyyəti nəticəsində su axınlarının dağ ətəyi düzənliyə çıxdığı sahələrdə yumşaq süxur qırıntıları hesabına yaranır.

Çay çöküntüləri karbohidrogen əmələ gətirən laylarla təmasda olduqda, onların içərisində neft-qaz ehtiyatları toplana bilər. Aydındır ki, kontinental arid hövzələrdə neft əmələ gətirən ana süxurlara rast gəlinmir. Deməli, allüvial neft yataqları karbohidrogenlərin yarandıqları laylardan təcrid olunmuş fəzada aşkar edilirlər. Şaxələnmiş çay və meandara çöküntülərinin formalaşdırdığı yataqlar neft və qaz ehtiyatları baxımından biri-birindən fərqlənirlər. Şaxələnmiş çay məcrasının çöküntüləri daha çox karbohidrogen ehtiyatları cəmləşdirə bilər. Meandra çöküntüləri isə adətən kiçik tutumlu stratigrafik yataqları formalaşdırır.

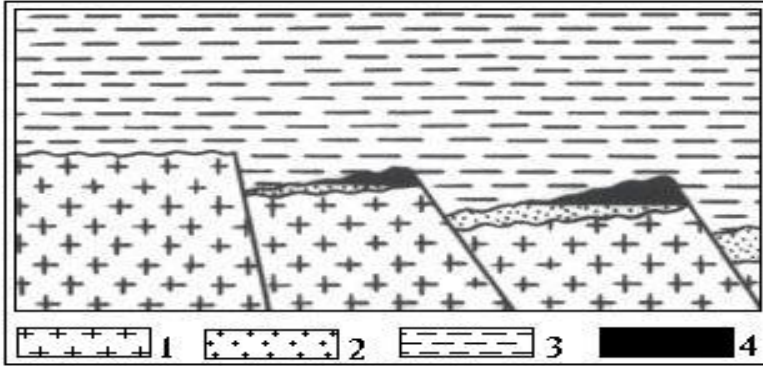
Şaxələnmiş çay məcraları məsaməli və yüksək keçiricilik qabiliyyətinə malik konusvari qum təciklərinin və ya geniş sahələri əhatə edən qum zolaqlarının, yaranmasına səbəb ola bilər. Sonradan transqressiya nəticəsində onların üstünü üzvi maddələrlə zəngin gil layları örtə bilər. Daha sonra, bu kompleksin gömülməsi (dərindənəməsi) prosesində və ya proses başa çatdıqdan sonra neft şistlərdən (slanslardan) məsaməli qumlara doğru hərəkət edir (şəkil 5).

Bəzən qumlu çöküntülərlə doldurulmuş meandraların yerləşdikləri sahələrdə maillik artır. Belə sahələrdə miqrasiya edən neft layın yatım istiqamətinin əksinə hərəkət edərək şistlərlə (slanslarla) örtülmüş meandr çöküntülərində toplana bilər (şəkil 6). Adətən belə yataqların ehtiyatları az olur.

Qeyd edilməlidir ki, çay məcrası qumların daşınması üçün əlverişli mühit olsa da onların burada hər zaman toplanması şərti ödənilməyə də bilər. Bir çox çay məcralarında gilli tıxacların toplanması da baş verə bilər. Belə halda bu çöküntülər neftin miqrasiyasını da məhdudlaşdırma bilər.

Allüvial (bax izahlı lüğətdə: allüvial sahil düzənliyi və allüvi) çöküntülərin tavanı və dabanı yaxşı əksətdirici sərhədlər yaradır. Belə ki, onların və onları əhatə edən süxurların mühitlərində seysmik dalğanın yayılma sürəti fərqlidir. Eyni zamanda onları formalaşdıran süxurların sıxlıqları da müxtəlifdir. Bu səbəbdən belə çöküntülərin toplandıqları sahələr seysmik dalğa sahəsində aydın seçilirlər. Üçölçülü

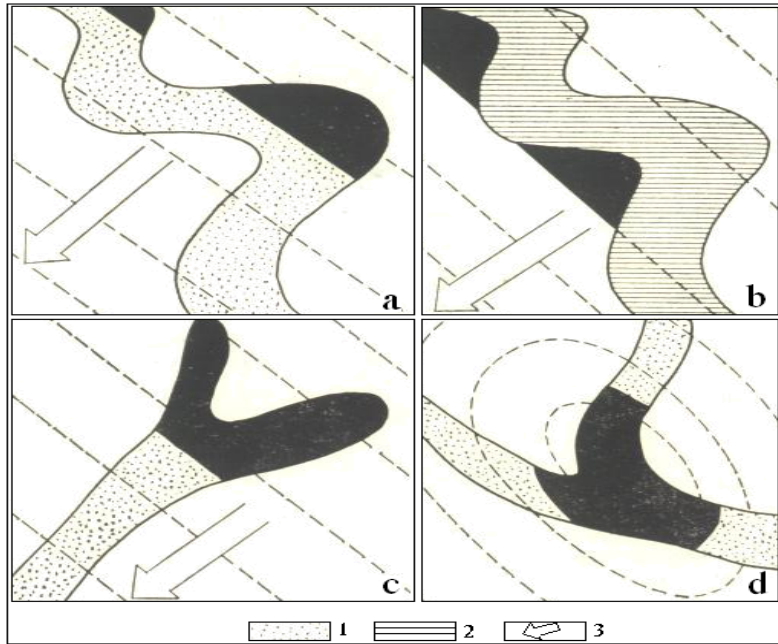
seysmik kəşfiyyatın tətbiqi onların öyrənilməsi üçün çox əlverişli şərait yaradır.



Şəkil 5. Çay çöküntülərində toplanmış sənaye əhəmiyyətli neft ehtiyatlarının mənşəyini izah edən sxematik geoloji kəsiliş. Belə yataqların ehtiyatı slanslarda toplanan üzvi maddələrin miqdarı ilə əlaqəlidir: 1 – transqressiv yatımla səciyyələnən şistlər (slanslar və ya ana süxurlar); 2 – çayların fəaliyyəti nəticəsində, möhkəmlənmiş bünövrə üzərində, örtük reiimində toplanan məsaməli aumlar; 3 – neft

Göl çöküntüləri

Göllər dənizlə əlaqəsi olmayan sahələrdə suyun toplanması nəticəsində yaranır. Onlar daimi (uzun müddətli) mövcud olan və ya sezon yağışları ilə əlaqədar yaranan növlərə bölünür. Sezon yağıntılarının toplanması nəticəsində yaranan göllər bir neçə həftə və ya ay ərzində mövcud olur. Göllərə düzənliklərdə və dağlıq ərazilərdə rast gəlinir. Dağ və dağətəyi sahələrdəki göllərin suyu şirin, arid (quru) zonalardakı göllərin suyu duzlu olur. Göl hövzələri müxtəlif səbəblərdən, o cümlədən tektonik proseslərlə əlaqədar relyefin əyilməsi (çökməsi) nəticəsində yarana bilər. Buzlaqların əmələ gətirdiyi çökəkliklərdə şirin su hövzələri yaranır. Vulkan püskürmələrinin yaratdıqları kraterətrafi çökəkliklərdə də göllər yarana bilər. Digər təbiət hadisələrinin təsiri ilə (uçqunlar, sürüşmələr və s.) çay məcralarının qarşısında yaranmış bəndlər də göl hövzələrinin yaranması üçün əlverişli şərait yarada bilər.



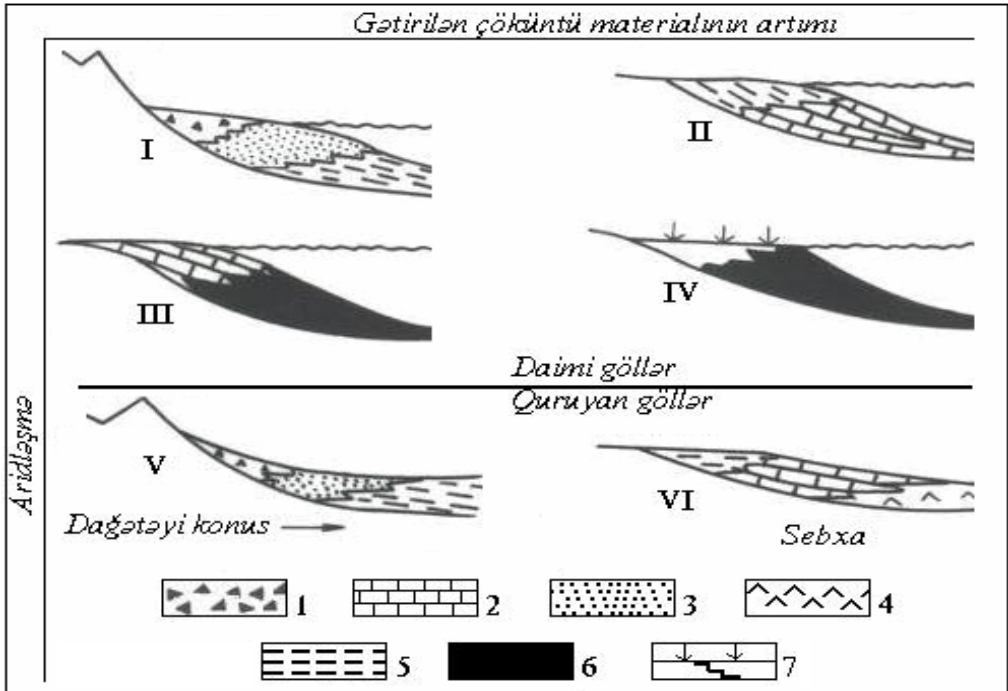
Şəkil 6. Çaylaqlarda (subasar sahələrdə) əmələ gələn neft yataqlarının horizontal sxematik kəsilişi: 1- allüvial çöküntülər; 2 – gillər; 3 – regional meylik

Göl çöküntülərinin toplanması üçün qırıntı materialının gölə daşınması və xüsusi iqlim şəraitinin (temperatur və onun dəyişkənlik dərəcəsi, atmosfer çöküntülərinin həcmi və arasındakı fasilələrin tezliyi) mövcudluğu əsas amillərdir. Şəkil 7-də göllərdə toplanan çöküntülərin növləri və onların saxlanma sxemi verilmişdir. Bu sxemə uyğun açılmış geoloji kəsilişə görə göllərin daimi və ya müvəqqəti olması haqqında fikir müəyyənləşdirilə bilər.

Göllərin sahil zonalarında çay deltaları və küləyin gətirdiyi qum və gillərin hesabına barlar və plyajlar yaranır. Bir çox hallarda sahiləni bataqlıqlarda yaranan əlverişli şəraitdə torf toplanma bilər. Göl sahillərində biogen mənşəli karbonatlı çöküntülərin də toplanması üçün şərait yaranır. Müxtəlif təbiət hadisələrinin təsiri ilə sahiləni zonadan göllərə daşınan qırıntı materialı suyun bulanmasına səbəb olur. Belə halda suyun sahiləni hissədə toplanan qırıntı materialının hövzənin daha dərin sahələrinə daşması nəticəsində göllərin dibində

narındənəli çöküntülər toplanır. Burada terrigen materialla yanaşı qum və sapropel material da yığıla bilər.

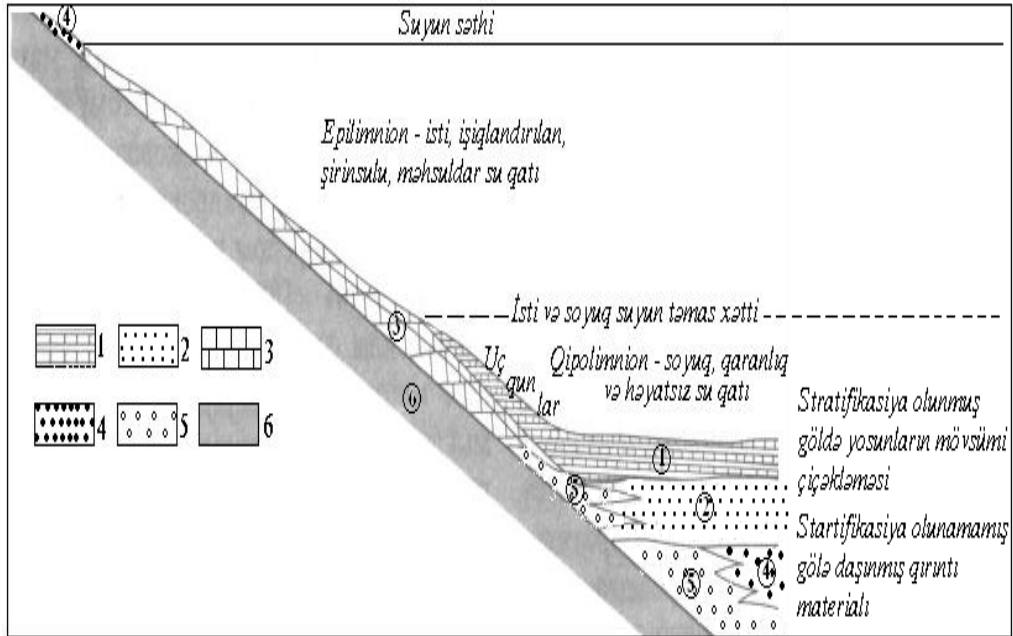
Əksər göllərdə suyun üst və alt qatları arasında temperatur fərqi mövcuddur. Fitoplanktonların hesabına suyun üst hissəsi oksigenlə daha zəngin olur və burada canlı həyat mühiti yaranır. Daha dərin qatlarda fotosintez prosesi mövcud olmur və burada oksigenin də miqdarı azalır (şəkil 8).



Şəkil 7. Çöküntülərin hövzəyə daşınma intensivliyinə (sürətinə) və aridləşmə amillərinə görə göl çöküntülərinin təsnifatı: 1 – konqlomeratlar; 2 – əhəngdaşılar; 3 – qumlar və qumdaşları; 4 – gvaporitlər; 5 – alevritlər; 6 – argillitlər; 7 – üzvi birləşmələrlə zəngin bataqlıq (torf, kömür, sapropellər)

Küləyin və digər təbiət hadisələrinin təsirindən su qatının üst hissəsindəki isti suların alt hissədəki soyuq sularla qarışması nəticəsində külli miqdarda canlı orqanizmlər məhv olur. Üst hissədə yaranan bu biogen mənşəli çöküntülər suyun daha dərin qatlarında

toplanır və saxlanır. Beləliklə təkrarlanan proses nəticəsində göllərin dibində bitumlu şistlər (slanslar) və neft əmələgətirici süxurlar (laylar) yaranır.



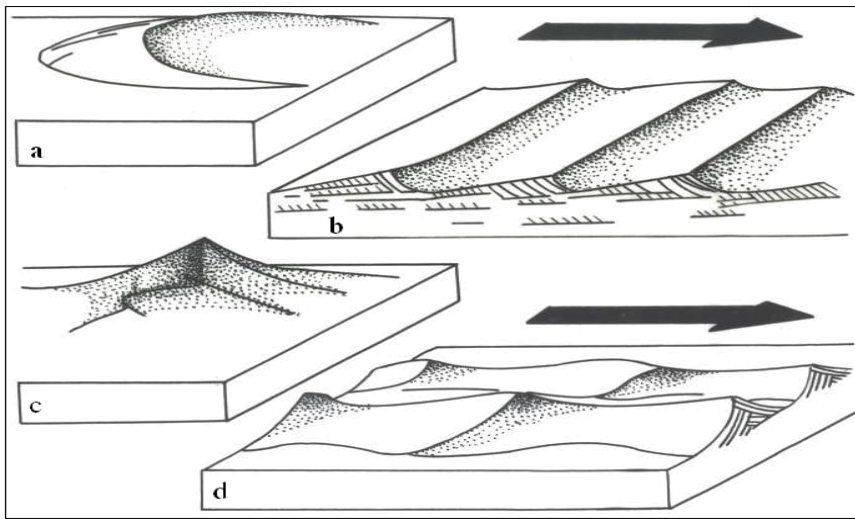
Şəkil 8. Göl çöküntülərinin fasial tərkibini aydınlaşdıran sxem: 1 – karbonatlarla zənginləşmiş laylar; 2 – qırıntı materialı ilə zəngin çöküntülərdən ibarət laylar; 3 – karbonatlar; 4 – allüvial fasiyalar; 5 – kollüvial fasiyalar; 6 – sərt (möhkəm) bünövrə.

Göl çöküntülərinin tavanı və dabanı seysmik dalğaları əksətdirən akustik sərtləklər sərhədləri yaradır. Belə çöküntülərin və onları əhatə edən süxurların mühitində seysmik dalğanın yayılma sürəti fərqlidir. Eyni zamanda, onları formalaşdıran süxurların sıxlıqları da müxtəlifdir. Buna görə də belə çöküntülərin toplandıqları sahələr seysmik dalğa sahəsində aydın seçilir. Aydındır ki, bu çöküntülərin formalaşdırdıqları layların qalınlıqları seysmik kəşfiyyatın şaquli həlledicilik qabiliyyətindən böyük olduqda müşahidə olunan dalğa sahəsi daha aydın oxunur. Lakin sahil zonalarında toplanmış dəniz və göl çöküntülərini fərqləndirmək olduqca çətindir. Bu səbəbdən tədqiq edilən sahənin geoloji kəsilişində göl fasiyalarının olub-olmaması

haqqında fikir yalnız seysmik yazılar əsasında formalaşdırılırsa, onda ərazidə mövcud olmuş bütün paleocoğrafi və paleotektonik şəraitlər təhlil edilməli və nəzərə alınmalıdır.

Eol (səhra) çöküntüləri

Bu çöküntülər küləyin fəaliyyəti əsasında yaranır və bəzən, onları sualtı axınların əmələ gətirdikləri çöküntülərdən fərqləndirmək çətin olur. Eol çöküntüləri müxtəlif iqlim şəraitlərində, adətən quru və səhra ərazilərdə toplanır. Onlar eroziya nəticəsində yaranan qırıntılar hesabına tarazlıq şəraitində əmələ gəlirlər (şəkil 9). Belə şərait isə səhralarda mövcud olur. Əslində, qum və gillərin suda və quruda yerdəyişmə prinsipi eynidir. Suda onlar sualtı axınların, quruda isə küləyin təsiri altında hərəkət edən qumların, gillərin və s. müəyyən ərazilərdə toplanması nəticəsində yaranırlar.



Şəkil 9. Səhralarda qum təpələrinin (dyün) yaranma sxemi: a – barxanlar və ya oraşşəkilli qum təpələri; b – eninə istiqamətdə yaranan qum təpələri (rəmələr); c – ulduzşəkilli qum təpələri; d – nizəşəkilli qum təpələri və ya uzununa istiqamətli təpələr. Qara ox işarələri küləyin istiqamətini göstərir.

Tarazlıq zonalarında (səhralarda) qumların daşınması və küləyin sakitləşdiyi sahələrdə toplanması nəticəsində qum təpələri (dyunlar)

yanırırlar. Onlar konkret h ndəsi formalarla s ciyy l nmirl r. Buna səbəb onların növbəti  k nt l r altında g m lm sin  qədər ötən zaman ərzində ilkin formalarının cilalanmasıdır. Qum təpələri adətən eroziya səthi üzərində örtük  klində yatır v  növbəti  k nt  hövzəsinə daxil olduqda gömülmüş olurlar v  saxlanırlar.

Belə  k nt  komplekslərinin seysmik müşahidələrin tətbiqi ilə öyrənilməsi  t nlik törətmir.

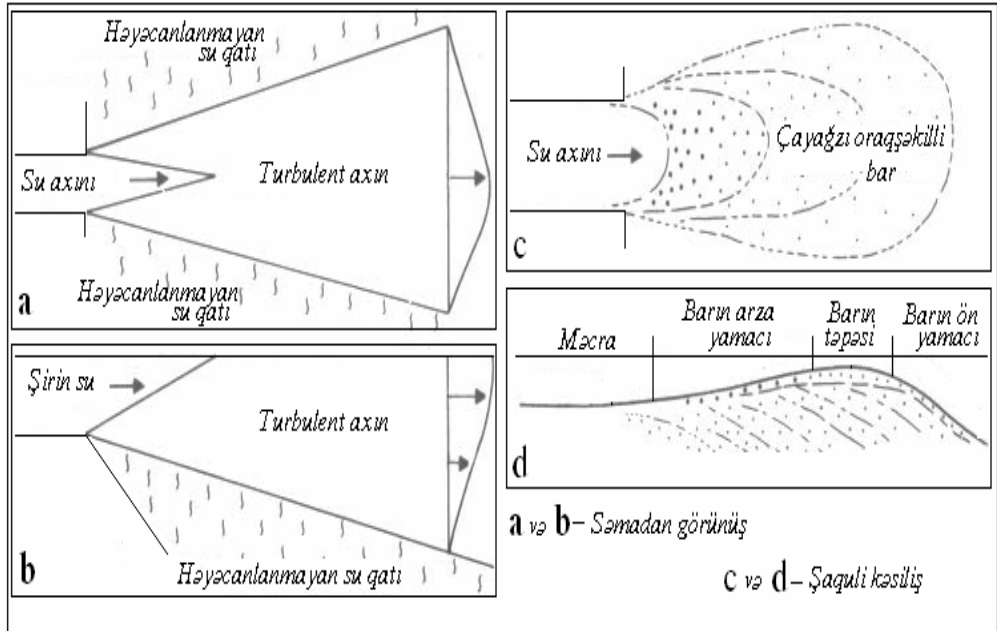
Eol qumları d n vari hissəciklərdən ibarət olduğundan onlar yüksək məsaməlilik v  keçiricilik x susiy tləri ilə səciyyələnirlər. Onlar, demək olar, sementl şmirl r. Bu x susiy tl r eol  k nt l rində su və ya karbohidrogen ehtiyatlarının toplanması  c n əlverişli şərait yaradır. Adətən bu  k nt l r kontinental hövzələrdə, dəniz şistlərinin (slanslarının)  m l  gəldikləri sahələrdən uzaqda toplanırlar. Buna görə də onların neft-qazlılıq potensialı aşağı qiymətləndirilir. Bu  k nt l rin ana süxurlarla təmasda olduqları ərazilər isə neft-qazlılıq potensialı baxımından yüksək qiymətləndirilir. Eol  k nt l rini su mühitində toplanmış  k nt l rd n fərqləndirən əsas amil, ikincil rin mineralizə olunmasıdır.

Onların təsnifatı məqsədilə qamma-karotaj v  dərinlik meyllik-karotajından istifadə edildikdə daha dəqiq nəticələrin əldə edilməsi mümkündür. Burada əsas fərqləndirici amil kimi gilli karotaj fasiyalarının ayrılması qəbul edilir.

DƏNİZSAHİLİ VƏ ŞELF ÇÖKÜNTÜLƏRİ

Delta çöküntüləri

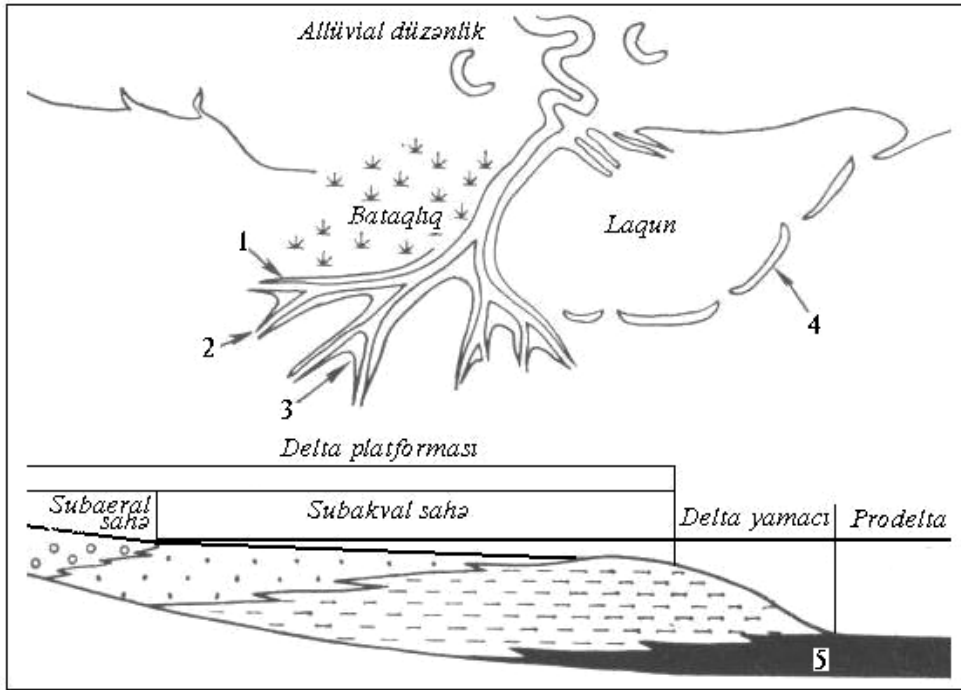
Delta çayın dənizə töküldüyü zonada yerləşən delta (Δ) şəkilli düzənlikdir (şəkil 10).



Şəkil 10. Çay deltalarının əmələ gəlmə sxemi

Delta çöküntüləri çayın gətirdiyi qırıntı materialının dəniz sahilində (çay ağzında) toplanması nəticəsində əmələ gəlir. Bu çöküntülərin dabanı əmələ gəldikləri sahənin relyefinə uyğun, tavanı isə mürəkkəb morfostruktura malik olur. Digər sözlə, onlar örtük şəklində yatıma malikdir. Əslində çay deltaları formaca (yunan hərfi Δ -ya nisbətən) daha mürəkkəb şəkli olur. Onların əmələ gəldikləri sahələrdə çaylar çətir şəklində, əsas məcradan daha zəif, məcralara ayrılırlar. Bu hal deltaların zaman baxımından sonrakı inkişafı üçün əsas şərtidir. Deltanın əmələ gəlməsi üçün həmçinin dəniz səviyyəsinin nisbətən sabit qalması, sahilyanı dəniz axınlarının zəif olması və eyni zamanda çay ağzında dəniz sahilinin dayaz olması əsas amillərdəndir.

Ümumiyyətlə, delta çöküntülərinin toplanması prosesinə çayların qurudan gətirdiyi qırıntıların miqdarı və həcmi, su axınlarının yaratdıqları sistemlər, dənizin dövrü olaraq qabarması və çəkilməsi, tektonik proseslərin təsiri altında Yer qabığının əyilmələri nəticəsində dəniz sahilinin yerdəyişmələri və s. təsir edir (şəkil 11).



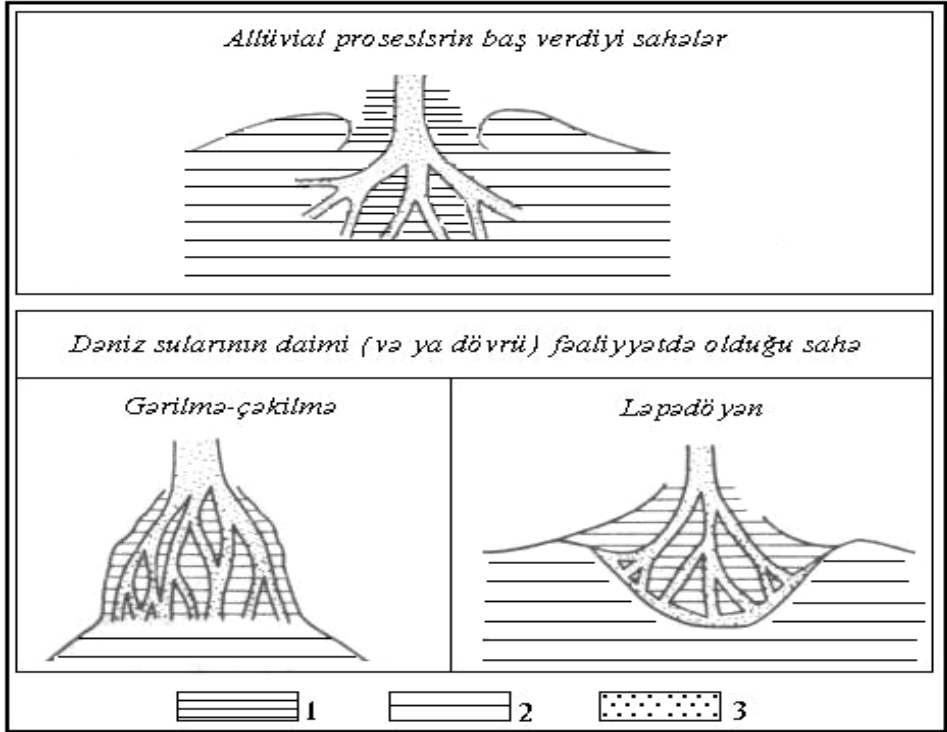
Şəkil 11. Deltaların geomorfologiyası və çöküntü fəsiyasının yaranma sxemi. 1– sahil bəndi; 2 – çay qolları; 3 – delta daxili körfəz; 4 – tranqressiya edən sahil barları; 5–prodelta gilləri

Deltanın quruluşunun və onun daxilində baş verən sedimetsiya prosesinin müxtəlifliyinə baxmayaraq hər bir aktiv delta delta cəbhəsindən və deltanın özündən ibarət olur. Deltalar şaxəli su məcraları ilə səciyyələnən subaeral hissədən ibarət olub, bataqlıqları və nisbətən kiçik gölləri özündə cəmləşdirir. Delta cəbhəsi isə ayrı-ayrı axınların çayağzı zonalarını, laqunları, sahil barlarını, qabarma kanallarını və axıntıların yaratdığı körfəzləri əhatə edir.

Müasir delta çöküntülərinin təhlili onların əsasən irsi proseslərlə əlaqələndirilməsini sübut etmişdir. Yəni, onlar qədim delta çöküntüləri

üzərində əmələ gələ bilərlər. Başqa sözlə, müasir çöküntülərin altında böyük qalınlıqlarla səciyyələnən qədim delta çöküntüləri yerləşirlər. Belə iri miqyaslı delta çöküntüləri böyük ehtiyatlara malik neft yataqları formalaşdırır.

Şəkil 12-də deltaların əsas növlərinin sxematik görünüşləri verilmişdir.



Şəkil 12. Əsas delta növlərinin sxematik xəritəsi. 1–lillər, torf; 2 – dəniz lilləri; 3 – məcrə və ovuntu qumları

Estuari çöküntüləri

Bu çöküntülər yarımqapalı sahil-dəniz şəraiti sistemlərində toplanır. Estuari suları daimi olaraq dəniz suları ilə qarışır. Estuari çöküntüləri çay lilləri, alevrit və qumların sezon axıntıları və ritmik qabarmaların vasitəsi ilə daşınması nəticəsində yaranır. Bu fasiyaların dənizə baxan hissələri dəniz çöküntüləri ilə, çaya doğru hissələri isə

allüvial çöküntülərlə səciyyələnirlər. Adətən estuari çöküntüləri suyun duzluluq dərəcəsinə həssas fauna və flora qalıqları ilə səciyyələnir.

Deltalar, adətən Yer qabığının asanlıqla deformasiyaya (daha çox gömülməyə məruz qalan) uğradıqları ərazilərdə yaranırlar. Buna görə onların yaratdıqları tələlərdə miqrasiya edən karbohidrogenlərin toplanması üçün əlverişli şərait yaranır. Dizyunktiv dislokasiyaların əhatə etdikləri deltalarda stratigrafiya neft-qaz tələləri də yarana bilər. Seysmik kəşfiyyatın tətbiqi ilə və quyularda aparılmış karotaj işlərinin nəticəsində əldə olunmuş geoloji məlumatlar əsasında tərtib edilmiş paleocoğrafi xəritələr deltaların əmələ gəldikləri şəraitin izah edilməsinə və onların formalaşdırdıqları kəsilişin neftli-qazlılığı haqqında proqnozlar hazırlamağa imkan verir.

Sahil zonası çöküntüləri

Sahil zonalarındakı ÇTŞ-lər əsasən çimərlik, qabarma-çəkilmə, barlar, laqunlar, dayaz dərələr silsiləsi ilə səciyyələnən sahilyanı düzənlikləri, dayaz sahilyanı zonaları əhatə edir. Bütün bu ÇTŞ-lər bir-biri ilə mürəkkəb formalı əlaqədə olur və eyni zaman ərzində fəaliyyət göstərə bilər.

Çimərlik ilə qabarma-çəkilmə dayazlığı arasındakı fərq haqqında ümumi bir fikir yoxdur. Lakin bir fikir nisbətən daha çox tədqiqatçı tərəfindən qəbul edilmişdir. Çimərlik deyildikdə daimi olaraq su altında olan ensiz zolaq nəzərdə tutulur. Bu zolağın eni daimi su altında olan sahilyanı hissə ilə dəniz dalğalarının etizəyə gətirə bildiyi sahilə paralel zolaqdakı suların orta səviyyəsi arasındakı məsafə ilə hədudlanır. Çimərlikdəki çöküntü materialını təşkil edən dənəciklərin ölçüləri sahilə doğru böyüyür. Qabarma-çəkilmə dayazlığı zolağının eni çimərlik zolağının enindən çoxdur. Burada çöküntü dənəciklərinin ölçüləri dənizdən sahilə doğru kiçilir.

Sahilyanı barların və laqun çöküntülərinin toplanması üçün sahilyanı zonada daimi fəaliyyətdə olan və kifayət qədər çöküntü qırıntıları daşıyan çaylar və ya sahilyanı axıntılar mövcud olmalıdır. Yüksək qabarma sahilləri ilə səciyyələnən zonalarda barlar yaranmır. Aşağı səviyyəli qabarma zonalarında yaranan barlar sahil boyu uzanaraq geniş əraziləri əhatə edirlər. Çöküntü toplanma prosesi barların arxasında yaranmış laqunlarda baş verir. Buradakı çöküntülər dalğaların barları aşaraq oraya daşdığı qumların hesabına yaranır.

Sakit qabarma ilə səciyyəlonən sahil zonalarında barlar qabarma ilə əlaqədar kəsilir və nəticədə bararxası zonada iri miqyaslı qabarma deltaları və ona uyğun laqun çöküntüləri toplanır.

Dayaz dərələr silsiləsi ilə səciyyəlonən sahilyanı düzənliklər gilli marşları və doğranmış uzun sədləri əhatə edir. Bu sədlər dayaz sularda yaşayan mollyuskaların formalaşdırdığı hündürlüyü 3 m-ə və uzunluğu 50 km-ə çatan laylardan ibarət ola bilər.

Şelf çöküntüləri

Kontinental şelf ən çox çöküntü materialı qəbul edən və paylayan ÇTŞ kimi səciyyəlonəndirilə bilər. Lakin buraya terrigen materialın düşməsi üçün onlar sahilyanı zonanı, körfəzləri, laqunları, qabarma-çəkilmə dayazlığını və s. aşib keçməlidirlər. Öz növbəsində qabarma-çəkilmə axınları, okean cərəyanları, dalğalanma və s. çöküntü materialını şelfdən okean hövzələrinin daha dərin sahələrinə daşıyır.

Kontinental şelf şərti olaraq qəbul edilmiş 10 m dərinliyə malik xarici sahilyanı zonadan kontinental yamaca qədərki daxili zonanı əhatə edir. Bu zolağın eni 2÷1500 km arasında dəyişir. Daxili zonanın relyefi qalxımlarla səciyyəlonir. Geofiziki tədqiqatların nəticələrinə əsasən şelf zonaları qalın çöküntü materialı ilə örtülü olur. Onlar tektonik qırılmlarla hüdudlanmış və ya əyilmiş (gömlümüş) zonalarda toplanırlar. Burada əmələ gələn çöküntülər tərkibinə görə əsasən dayaz dəniz qırıntılarından ibarət olurlar ki, bu da şelf zonalarının davamlı olaraq əyilməsinə sübut kimi qəbul edilir. Bu çöküntülərin ən kəsiyi prizma şəkillidir və okeanın dibinə doğru meyillidir.

Şelf çöküntülərinin toplanma şəraiti

Əvvəlki yarımfəsillərdə əsasən sahilyanı çöküntülərdən bəhs edilirdi. Sahildən gətirilən qırıntı materialını dənizdəki axınların paylaya bilmədikləri halda deltalar yaranır. Əksinə, sahilyanı zonaya gətirilən materialı su axınları paylaya bildikdə, çöküntülər xətti sahil zonalarında toplanır. Burada barlar və bəndlər yaranır. Terrigen materialın az çatdırıldığı və ya tam çatdırılmadığı zonalarda karbonatlı qum və ya lil çöküntüləri toplanır.

Yer kürəsinin bir çox sahələrini qalınlığı 1000 m-ə çatan karbonatlı laylar tutur. Belə ərazilərin ölçüləri minlərlə km²-ə çatır. Bu

çöküntülərin formalaşdırdığı layların stratiqrafik bölgüsü mümkündür və onlar asanlıqla korrelyasiya olunurlar. Paleontoloji məlumatlar onların nisbətən dayaz dəniz şəraitində çökdüyünü sübut edir. Onların formalaşmasını təsvir edən ən sadə sxem ilk dəfə M.İrvin tərəfindən təklif edilmişdir. M.İrvinə görə iki üfüqi səth mövcuddur – dəniz səthi və dalğaların təsir edə biləcəyi səviyyə. Dalğanın təsir edə biləcəyi səviyyə deyildikdə onun hündürlüyünün iki mislinə bərabər dərinlik başa düşülür. Adətən bir neçə metrədən 100 m-ə qədər dərinliyi əhatə edir. Başqa sözlə, dalğanın təsir gücü bu dərinlikdə toplanmış çöküntü materialını hərəkətə gətirir və çöküntü materialının şaquli hərəkəti nəticəsində bulanlıq su qatı əmələ gəlir. Başqa sözlə, su axınının fəaliyyəti nəticəsində çöküntü materialı başqa sahələrə daşınır. Dalğaların təsir edə bildiyi səviyyədən aşağıdakı dəniz sahilinə yaxın zolaqda narin dənəli gil layları formalaşır. Toplanmış fauna parçalarını saxlamaq qabiliyyəti bu zonanın əsas xüsusiyyətidir. Bu zolaq dəniz dibinin şelfin kənarına doğru qalxan hissəsini əhatə edir və M.İrvin tərəfindən «X» zonası adlandırılmışdır (şəkil 13). Şelfin bu hissəsi işıqlanma və burulğanlıqla səciyyələnir. Bu iki prosesin baş verə biləcəyi dərinlik eyfotik səviyyə adlanır və dənizin 80 m-ə qədər dərinliyini əhatə edir. Suyun bulanlıqlıq dərəcəsi asılı olaraq dəyişə bilər. Suda bitkilərin fəaliyyəti ilə əlaqəli olan fotosintez prosesi yalnız bu dərinliyi əhatə edən su qatında baş verə bilər. Burada fito- və zooplanktonlarla yanaşı, onlarla qidalanan orqanizmlərin də sayı artır. Sonuncular kalsium karbonat çöküntülərinin toplanmasında əsas rol oynayırlar. Bu orqanizmlərin skelet materialının parçalanması bioklastik qumların və lillərin yaranmasına səbəb olur.

M.İrvin yüksək energetik zona olan və dayaz dəniz şəraitini əhatə edən ikinci zonanı «Y» zonası adlandırır. Burada dəniz dibini aşına bilən köklü süxurların səthi təşkil edir.

Qurudan gətirilən qırıntı materialının miqdarı kiçik olduğu hallarda eyfotik zonadan yuxarıda kalsium karbonat törədici orqanizmlər toplanma bilər. Sualtı axınların təsirindən bu orqanizmlərin skeletlərinin parçalanması nəticəsində bioklastik qumlar yaranır və onlar səhralardakı qum dalğaları kimi miqrasiya edirlər. Daha kiçik zərrələr suda bulanlıqlıq şəklində yayılırlar və şelfin «X» zonasında, dənizin sakit hissəsində şelfə paralel zolaqda çökürlər. Bir çox hallarda dəniz dibində su axınının təsirinə daha davamlı orqanizmlər yaşayırlar və onlar rifləri formalaşdırırlar. «Y» zonasında isti və soyuq suların

qarıxdığı zolaqda ooid formasiyaları yaranır. Ümumiyyətlə «Y» zonasında skelet materialı və iridənəli oolit əhəngdaşları toplanır. «Y» zonasından «X» zonasına yaxınlaşdıqca əhəngdaşları vaxitlərlə əvəzlənə bilər. «Y» zonasının eni bir neçə on kilometrə çatır və şelfin kənarına paralel uzanır. Burada dənizin dibi qalxım və enmə zonaları ilə səciyyələnir.

X zonası	Y zonası	Z zonası
1	2	3
4		
5		
Çöküntü teksturları:	Çəp ləylənmə Çəp mikroləylənmə Çuxurlar, o yuqlar, kələ-kö sirtlik	Yosunlu laylar Yosunlu karbonatlar Quruma çatları Canlı həyat izləri
Yarpaqşəkilli		
Litolojiya:	Oolitlər, riflər, skelet qumları	Skelet qumları, Vaxitlər, lil və Ölçüləri 0.06-2.0 mm olan fosfat, gil, karbonat dənəcikləri
Lil		
Argillit		

Şəkil 13. M.İrvin tərəfindən təklif edilmiş, şelfdə – X, Y, Z zonalarında, çöküntü toplanma prosesinin modeli.

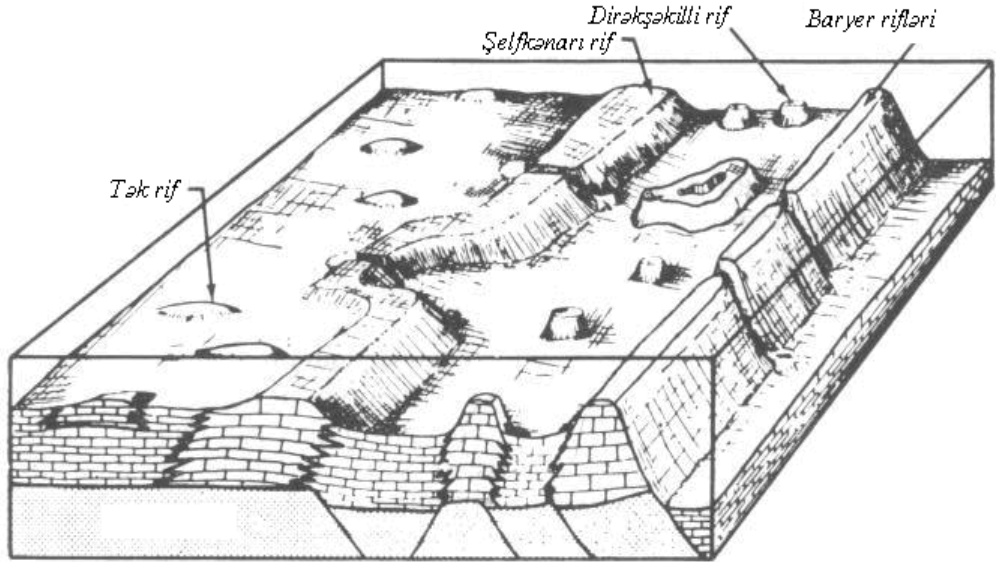
Zonalar: 1 – dalğa səviyyəsindən aşağı zona; 2 – meqaryab, riflər, baryer (sədd) adalarının yerləşdikləri zona; 3 – laqunlar, gərilmə-çəkilmə dayazlığı zonası; 4 – eyfotik zona; 5 – dalğaların effektiv baza zonası

«Y» zonası sahillə birləşən «Z» zonası ilə sərhəd təşkil edir. «Z» zonasında əsasən laqun çöküntüləri toplanır. Burada dolomit və evaporit çöküntülər yığılır. Aydınır ki, M.İrvinin təklif etdiyi sxem çox bəsitdir. Lakin şelfdə çöküntü toplanma şəraitinin başa düşülməsi üçün yararlıdır.

Riflər

Rif deyildikdə mərcan, süngər və yosunların koloniyalarından təşkil olunmuş əhəngdaşları massivləri başa düşülür. Bu orqanizmlərin skeletlərinin əsas kütləsi əhəng materialından ibarətdir. Ümumiyyətlə mərcanlar və əhəng ifraz edən yosunlar 50 m-ə qədər dərinliyi olan

duzlu sulara (25÷40 %) yaşayırlar. Onların yaşamaları üçün suyun hərəratı 20°C-dən az olmamalıdır. Nadir hallarda onlar soyuq sulara da yaşayırlar. Belə canlı orqanizmlər daha dərin (70 m-ə qədər) sulara mövcud ola bilərlər. Yalnız əhəngli bitkilərdən təşkil olunmuş əhəngdaşı massivləri adətən dəniz sularında mövcud olurlar. Əhəngdaşı massivləri haqqında aşağıdakılar məlumdur (şəkil 14):



Şəkil 14. Rif və onun növləri.

1. Bioqerm – 2 m və daha artıq qalınlığı olan əhəngdaşı massivlərinə deyilir. Onlara geoloji kəsilişdə dairəvi və linzaşəkilli təpəciklər şəklində rast gəlinir. Bioqermlər orqanizmləri əhəngdən ibarət canlıların skeletlərindən təşkil olunur. Heyvan mənşəli süxurların formalaşdırdığı bu struktur elementləri litoloji tərkibi fərqli olan laylar əhatə edirlər.

2. Biostrom – dəniz dibindən 2-3 m yüksəklən lay və ya linzavari əhəngdaşları massividir. Onları mərcanlar, mamırlar və foraminiferlər əmələ gətirirlər. Dəqiq laylı strukturlardır. Onların əsasını balıqqulağı qalıqları və mərcan layları təşkil edir. Bu strukturlara yastı, linzaya bənzər formalar şəklində rast gəlinir.

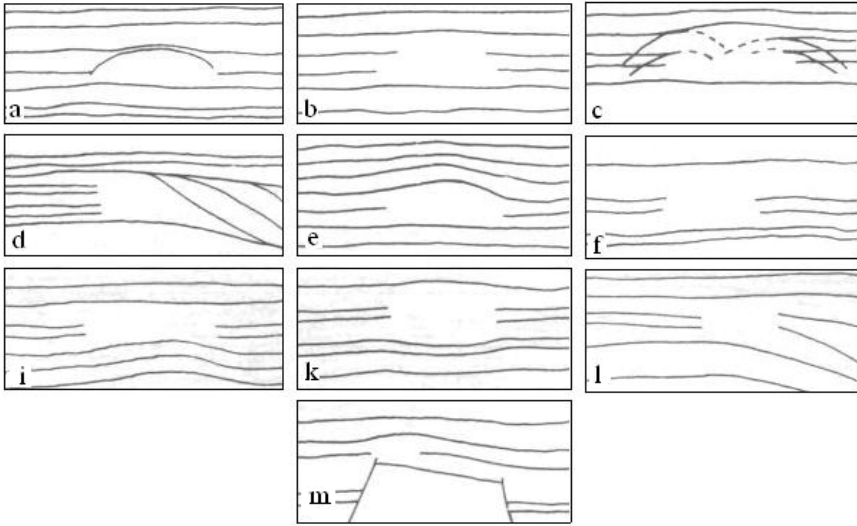
3. Karbonat qurğuları karbonatlı süxurlardan təşkil olunmuş laylardır və iki növ olurlar: riflər – mərcan qalıqlarından və karbonatla zəngin skeleti olan digər (mərçan polipləri, hidroid polipləri, süngərlər,

mamırlar və yosunlar) orqanizmlərdən təşkil olunur. Onlar canlı orqanizmlərin yaratdıqları və dalğaların fiziki təsirinə davamlı qurğulardır və bəzən dənizin ümumi səviyyəsindən yuxarıya da çıxa bilirlər. Bankalar – da eyni canlı orqanizmlərin qalıqlarından təşkil olunurlar. Lakin onları dalğaların fiziki təsirinə az müqavimətli qurğular yarada bilirlər.

Riflərin, neft-qaz tələsi baxımından, üç əsas xüsusiyyəti diqqəti cəlb edir. Birincisi onlar əmələ gələrkən çox yüksək ilkin məsaməliliklə səciyyələnilirlər. İkincisi onlar inkişaf mərhələləri prosesində çox az sıxılırlar və demək olar ki, ilkin məsaməlilik parametrini dəyişdirmirlər. Üçüncüsü onların əmələ gəlməsində iştirak edən minerallar (araqonit və kalsit) məsamə suları ilə reaksiyaya girir. Bu kimyəvi təsir nəticəsində araqonitdən ibarət skelet materialdan polimorf kalsit kütləsi əmələ gəlir. Bu proseslə paralel karbonatların, dəniz suyundan ayrılan maqneziumla zənginləşməsi hesabına, dolomitləşməsi baş verir. Yalnız bu proses və diagenoz hadisəsi riflərin ilkin məsaməliliyinin azalmasına səbəb olur.

Riflər məsaməli massiv kütlələr olduqlarından, yüksək akkumulyasiya qabiliyyəti ilə səciyyələnilirlər və sənaye əhəmiyyətli neft-qaz tələləri əmələ gətirirlər.

Riflərin üstündə yatan qeyri-rif mənşəli məsaməli kollektorlarda da neft-qaz yataqları açılmışdır. Riflərin daxilində karbohidrogenlərin əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait (burada yüksək sürətli oksidləşmə prosesi üçün şəraitin mövcudluğunu nəzərə alsaq) mövcud olmur. Şistlərin (slansların) toplandığı hövzələrlə təmasda olan riflərdə sənaye əhəmiyyətli neft-qaz ehtiyatlarının olması ehtimalı daha yüksəkdir. Bundan əlavə, bir sıra hövzələrdə karbonat qurumları dərin su gillərinin altına gömüldükdə, onlarda neft-qaz yataqlarının əmələ gəlməsi üçün daha əlverişli şərait yaranır. Burada evaporitlərin rolu çox yüksək hesab edilir. Onların iştirakı ilə toplanan çöküntülərdə oksidləşmə reaksiyalarının getməsi üçün şərait olmadığından, belə mühitdə toplanmış üzvi maddələrin parçalanması prosesi demək olar, dayanır. Seysmik kəşfiyyatın köməyi ilə yerinə yetirilən tədqiqatların belə yataqların axtarışı və kəşfiyyatı prosesində rolu əvəzənməzdir. Şəkil 15-də seysmik müşahidə nəticələri əsasında tərtib edilmiş zaman kəsilişlərində riflərin ayrılması üçün istifadə edilən kriterilər verilmişdir.



Şəkil 15. Zaman kəsilişinə əsasən riflərin aşkarlanması üçün kriterilər: a – əksolunan dalğa cəbhələri ilə hüdudlanma; b – əksolunan dalğaların mövcud olmadığı hissələr; c – dalğa cəbhələrinin korrelyasiyasının kəsildiyi nöqtələrdə difraksiya dalğaları; d – əksolunan dalğa cəbhələrinin yox olması və qarşı tərəfdə dalğa mənzərələri arasındakı uyğunsuzluq (asimmetriya); e – rifin üstündə fazalar arası məsafənin azalması (sıxlaşma) və ya interferensiya zonasının əmələ gəlməsi; f – əks olunan dalğa cəbhələrinin korrelyasiyasının qəfildən kəsilməsi və bir qədər sonra yenidən bərpası; i – rif altında sürət anomaliyası, $V_{rif} > V_{ətraf}$; k – rif altında sürət anomaliyası, $V_{rif} < V_{ətraf}$; l – fleksura üstündə yerləşmiş rif; m – antiklinal və ya antiklinal novlü struktur üstündə yerləşmiş rif

OKEAN ÇÖKÜNTÜLƏRİ

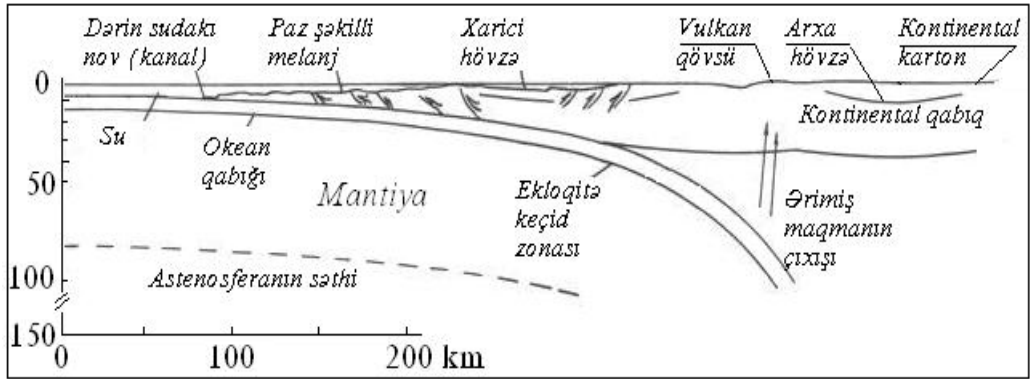
Ümumiyyətlə, su hövzələrində toplanan çöküntülər əsasən ətraf mühitdən gətirilən qırıntı materialı hesabına yaranır. Okean və ya dərin dəniz çöküntüləri deyildikdə kontinental şelf səviyyəsindən 200 m (aktiv dalğa təsirindən) aşağıda toplanan çöküntülər nəzərdə tutulur. Bu çöküntülər su hövzəsinin dibində toplandığından onlara dəniz və ya okean dibi çöküntüləri də deyilir. Dərin dəniz çöküntüləri əsasən qurudan gətirilən qırıntı (gətirmə və ya klastik) və biogen (dənizdə yaşayan orqanizmlər hesabına yaranır), vulkanogen (vulkanların fəaliyyəti nəticəsində yaranan), hemogen (sudan kimyəvi və ya biokimyəvi yolla hopan) materiallardan ibarətdir. Tərkib hissəsinə görə terrigen, biogen, vulkanogen və hemogen çöküntülərə ayrılırlar. Terrigen çöküntülərin dənələrinin ölçüləri dəniz dibinin relyefindən asılı olaraq dəyişir. Dərin dəniz çöküntüləri içərisində fauna və flora qalıqları saxlana bilər.

Okean çöküntüləri dəniz çöküntülərindən çöküntü toplanma prosesinin aşağı sürətlə baş verməsi, tərkibində terrigen (gətirmə və ya qırıntı) çöküntülərin azlığı və ən başlıcası isə biogen mənşəli olması ilə fərqlənir. Okean çöküntüləri içərisində dənizə xas olan bütün çöküntü növlərinə (gətirmə, biogen, vulkanogen, hemogen) rast gəlinir. Lakin onların tərkibində pelagik və hemipelagik çöküntülər üstünlük təşkil edir. Okean çöküntülərinin tərkibində gətirmə çöküntülər kontinental şelfə yaxın, vulkanogen çöküntülər isə aktiv vulkan zonaları ətrafındakı sahələrdə toplanma bilirlər. Böyük ərazilərdə toplanan okean çöküntülərinin tərkibi əsasən sabit olur. Dərə-təpəli sahələrdə (sualtı sıra dağlar silsiləsi, qırılmalar, quru ərazilərə yaxın yamaclar və s.) onların tərkibi dəyişkən ola bilər.

Kontinental yamac və kontinental kənarlarda toplanan çöküntülər

Gətirmə çöküntülər kontinental yamacın okeanın içərisinə doğru uzanan kənar hissənin morfoloji quruluşunun təsiri altında formalaşır. Passiv kontinental kənarlar sadə morfoloji quruluşa malikdir. Buraya sualtı sürüşmə və burulğanlar hesabına şelfdən qırıntı materialı daşınır. Bu prosesdə qabarma-çəkilmə hadisələri xüsusi rol oynayır.

Aktiv kontinental kənarlarda isə subduksiya prosesi baş verir (şəkil 16). Morfoloji cəhətdən bura vulkan seqmentləri və su axını təmin edən novların varlığı ilə səciyyələnir. Burada nov çöküntüləri və pelagik çöküntülər toplanır. Novlar burulğan qumları və alevritlərlə doldurulur. Burada toplana bilən çöküntülərin miqdarı dağ silsiləsindən gətirilən və subduksiya nəticəsində yaranan qırıntı materialının həcmindən asılıdır.



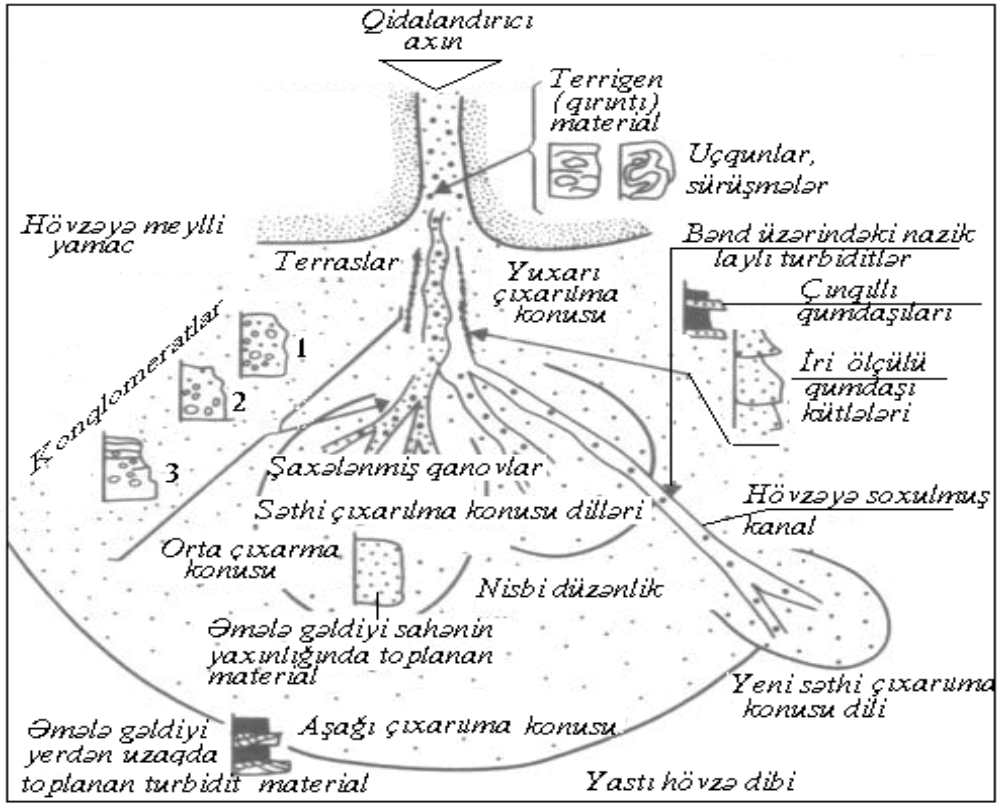
Şəkil 16. Okean plitəsinin kontinental plitə altına subduksiyası

Subduksiya hadisəsi prosesində okean plitəsi sıyrılır və ondan qopan qırıntılar hesabına melanjlar yaranır. Belə halda melanjın tərkibi kontinental plitəni və okean qabığını təşkil edən çöküntülərdən ibarət olur. Bu tərkibdə dərin dəniz çöküntüləri də iştirak edə bilirlər.

Sualtı çıxarılma konusları və çətirlər

Kəskin relyefli kontinental kənarlarda deltayabənzər çöküntü kompleksləri mövcud ola bilər. Onlar gətirmə konusları və ya çıxarılma konusları şəklində olurlar və çətir şəkilli relyef formaları ilə səciyyələnirlər (şəkil 17). Bu törəmə formalar vahid mərkəzdən gətirilən qırıntı materialının çökməsi hesabına yaranır. Onların əmələ gəlməsində iştirak edən materiallar kontinental şelfdən və ya birbaşa sahil zonasından gətirilə bilər. Dənizin səviyyəsinin enməsi dövründə yaranmış dərin dərələr (kanyonlar) və dəniz dibinin eroziyası (aşınması) nəticəsində əmələ gəlmiş dərələr çöküntü materialının okean və ya dərin dəniz dibinə daşınması üçün əlverişli yollardır. Kontinental

yamacda iri dənəli qırıntı materialı yox, seçilmiş narın qırıntı materialı yığıla bilir.



Şəkil 17. Sualtı çıxarılma konusunun (çətirlərin) sxematik görünüşü: 1 – terrigen hissəciklərin ölçülərinin yuxarıdan aşağıya doğru kiçilməsi və əksinə; 2 – terrigen hissəciklərin ölçülərinin aşağıdan yuxarıya doğru kiçilməsi; 3 – laylardakı hissəciklərin ölçülərinin aşağıdan yuxarıya doğru kiçilməsi şərti ilə laylanma

Sualtı çıxarılma konusları (və ya çətirləri) subaeral allüvial çıxarma konuslarının analoqudur. Seçilmiş iri dənəli çöküntü materialı miqrasiya edə bilən paylayıcı kanallarla daşınır və axıntıların sürətinin azaldığı zonalarda toplanır. Sualtı çıxarılma konuslarını yaradan əsas gətirmə kanalı vaxtaşırı ayrı-ayrı qollara ayrılır. Subaeral çıxarılma konuslarında olduğu kimi burada da aktiv və passiv zonalər əmələ gəlir və onlar uyğun çöküntü toplanma prosesi ilə səciyyələnilir.

Ümumiyyətlə çıxarılma konuslarında çöküntü kompleksinin qalınlığının çay ağzı zonadan uzaqlaşdıqca azalması və qırıntıların ölçülərinin kiçilməsi səciyyəvi haldır. Çətirarası (qolarası) zonalarda (boyunlarda) narındənəli bulanlıq sudan ayrılan qırıntılar toplanır. Sualtı çıxarılma konusları kontinental yamaca söykənirlər və abissal düzənliyə qədər uzanırlar.

Abissal düzənliklər

Abissal düzənlik deyildikdə okean və ya dənizin 2000 m və daha artıq dərinliyə uyğun gələn hissəsi başa düşülür. Bu sahə yüksək təzyiqlə (150-200 atm-dən çox), mütləq qaranlıq və 4⁰-dən aşağı temperatur rejimi ilə səciyyələnilir. Buraya dəniz axınları və dalğalanma çatmır. Abissal düzənlikdə əsasən dəniz çöküntüləri toplanır. Onlar məhv olmuş orqanizmlərin skeletlərindən, qurudan külək və axınlarla gətirilmiş mineral qırıntılarından və kosmik tozun okean və ya dəniz dibinə çökməsi nəticəsində əmələ gəlir. Abissal çöküntülər əsasən üzvi lillərdən və qırmızı dərin su gillərindən ibarət olur.

Pelagik çöküntülər

Okean və dənizlərin terrigen material çatmayan dərin hissələrində əmələ gələn çöküntülərdir. Bu çöküntülər lilli (və ya gilli) minerallardan ibarətdir və onlar kontinentlərin iqlim şəraitini və ya okeandaxili püskürmə süxurlarının tərkibcə dəyişkənliyini səciyyələndirirlər. Onların illik qalınlıqları 0.0001÷0.001 mm/il intervalında dəyişir. Pelagik çöküntülərin tərkibində alevrit ölçülü eol çöküntülərinə də rast gəlinir. Burada əhəngli gillər və silisiumlu lillərdən ibarət laylar da formalaşır. Əhəngli gillər mikroorqanizmlərin skeletlərinin qalıqlarından silisiumlu lillər isə diatom yosunlarının parçalanma məhsullarından əmələ gəlir. Pelagik zonalarda, oksigen çatışmazlığı şəraitində, üzvi maddələrlə zəngin qara şistlərin (slanslar) toplanması üçün əlverişli mühit mövcud olur.

DIAGENEZ

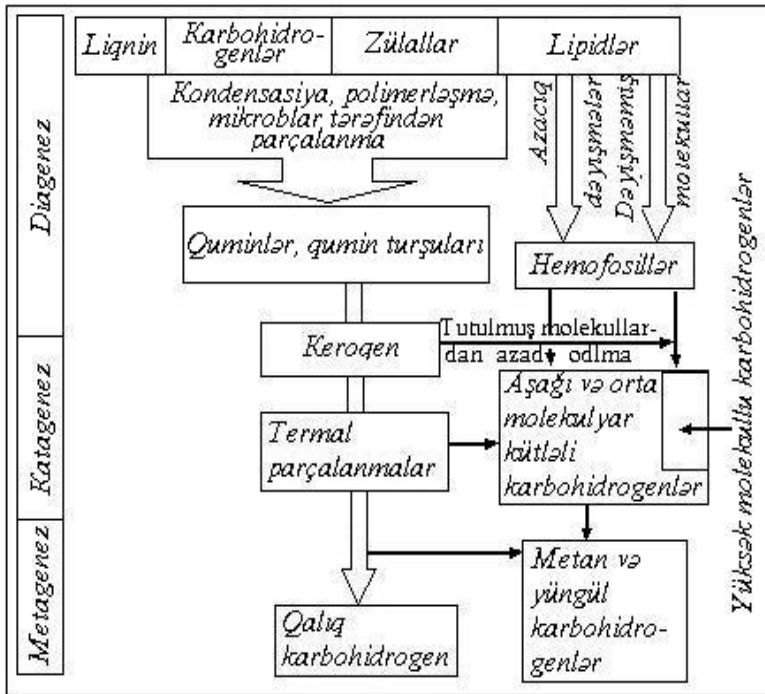
Diagenез çöküntü fasiyasının səthindən aşağıda baş verən fiziki və kimyəvi proseslərin məcmuuna deyilir. Bu prosesin təsiri altında toplanmış çöküntü fasiyası mürəkkəb formalı dəyişikliyə uğrayır və nəticədə çöküntüdən süxur əmələ gəlir. Diagenез prosesi nəticəsində çöküntülərin sıxlaşması, susuzlaşdırılması, sementləşməsi, qismən yenidən kristallaşması, duzların həll edilib çöküntülərin tərkibindən sıxışdırılıb çıxarılması və mineralların əmələ gəlməsi baş verir. Diagenetik proses, temperatur və təzyiğin artması nəticəsində, metamorfik kristallaşma ilə əvəzlənir. Lakin bu iki proses arasında fərqi müəyyənləşdirmək çətinidir. Diagenез prosesinin yaranması yolları müxtəlifdir və toplanmış çöküntülərin ilkin tərkibindən, qırıntıların ölçülərindən, fasiyanın basdırılma dərinliyindən, təzyiq və temperaturdan asılıdır. Neft geologiyası mütəxəssisləri üçün diagenез prosesinin neft-qaz əmələgətirici fəaliyyəti haqqında bilgiler daha maraqlıdır.

Neft əmələ gətirən çöküntülər və diagenез

Karbohidrogenlərin (neft və qazın) əmələ gəlməsi narın dənəli çöküntü fasiyasının içərisində olan üzvi maddələrin bioloji, kimyəvi və aşağı temperaturda (60-150⁰ C) müşayiət olunan termal şəraitdə parçalanması ilə əlaqədardır. Üzvi maddələrin miqdarı kömürlü slanslarda – 2.1 %, karbonat çöküntülərində – 0.29 %, qum daşında – 0.05 %-ə və gillərdə – 2.0÷4.0 %-ə çatır. M.P.Liderə görə, Yer qabığının bütün çöküntü kompleksində $3.8 \cdot 10^{15}$ t üzvi maddə vardır. Bunun $3.6 \cdot 10^{15}$ t-u kömürlü slansların içərisindədir. O, bu məlumatı E.T.Deqenesə əsaslanaraq verir. Bu məlumatlara görə kömürün miqdarı $6 \cdot 10^{15}$ t, neftin isə miqdarı $2 \cdot 10^{11}$ t-dur. Fikrimizcə, bu rəqəmlərin dəqiqlik dərəcəsi haqqında olan məlumat daha çox subyektiv fikirlərə əsaslanır və çox aşağıdır.

Çöküntü materialında paylanmış üzvi maddələrin əsas hissəsi müxtəlif növlü planktonlardan əmələ gəlir. Bitgi və hevan qalıqlarının tərkibi əsasən zülallardan, karbohidratlardan, piqmentlərdən (heyvan və bitki toxumalarına rəng verən maddə), liqindən (karbonla zəngin oduncaq maddəsi) və piydən ibarətdir. Diagenез prosesində üzvi

maddələrin tərkibində olan bu biopolimerlər qeopolimerlərə çevrilirlər və ümumilikdə kerogen adlanırlar (şəkil 18).

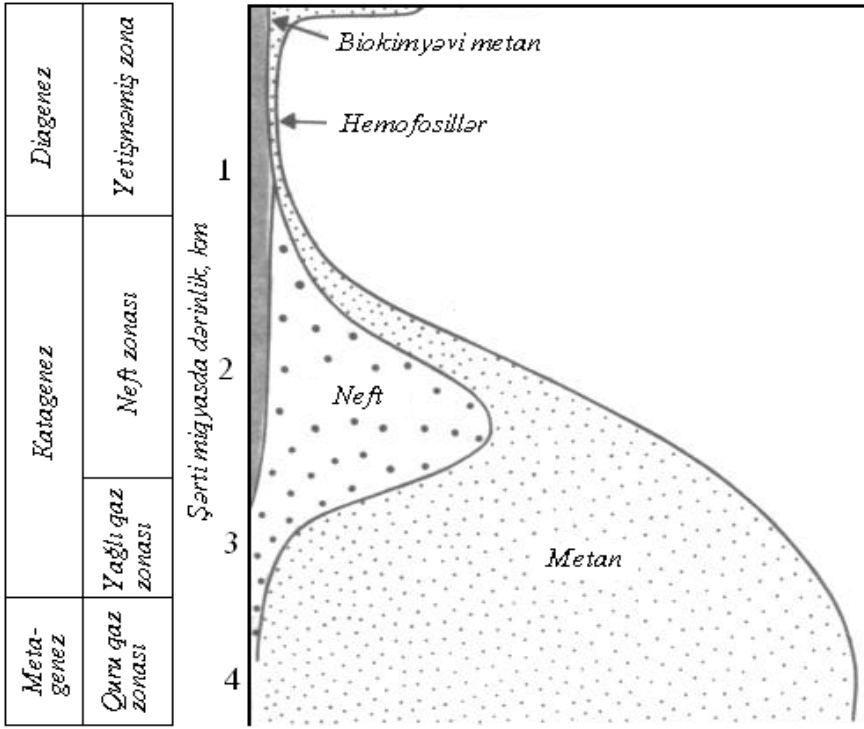


Şəkil 18. Müxtəlif geoloji şəraitlərdə yaranmış karbohidrogenlərin genezisinin sxemi

Diagenoz prosesinin ilkin mərhələsində çöküntü materialı içərisində paylanmış üzvi maddələrin bir hissəsi mikroorqanizmlər tərəfindən amin turşularına və şəkərə çevrilir. Qalıq hissənin növbəti çöküntülər altında basdırılması və daha dərin qatlara gömülməsi nəticəsində yüksək temperatur və təzyiq altında inert kerogen və təbii qaz əmələ gəlir. Qeyd edək ki, bu proses əsaslı surətdə öyrənilməsə də şərh edilən nəzəriyyə, təcrübə işlərinin nəticələrinə görə, qismən inandırıcıdır.

Neft geologiyasının verdiyi məlumatlar və gömülmüş üzvi maddələr üzərində aparılmış müxtəlif tədqiqatlar göstərir ki, maye karbohidrogenlərin əmələ gəlməsi prosesi 65°C başlanır və 135-140°C-də temperaturda tamamlanır. Bu «maye pəncərə» 3 km dərinliyə və normal qeotermal qradientə uyğun gəlir. Təbii qaz isə 120-200°C

temperatur intervalında və 4 km-dən artıq dərinlikdə əmələ gəlir (şəkil 19).



Şəkil 19. Karbohidrogenlərin əmələ gəlmə prosesinin ana süxurların yerləşdikləri dərinlikdən asılılığını göstərən sxem

Bir çox alimlər tərəfindən neft və qazın əmələ gəlməsi üçün çöküntülərin oksidləşmə prosesinin baş vermədiyi şəraitdə toplanması əsas şərt hesab olunur. Bu proses üzvi maddələrin çöküntü materialı ilə birlikdə yüksək sürətlə toplandığı şəraitdə baş verir. Oksidləşmə prosesinin baş verməməsi və toplanmış üzvi maddələrin saxlanması üçün ən əlverişli mühit arqillit laylarının, lil çöküntülərinin və qara slansların toplandığı sahələrlə əlaqədardır.

Neftin və qazın miqراسiyası

Neft və qaz diferensial gərginlik qüvvələrinin təsiri altında əmələ gəldikləri mühitdən məsələli süxurlara doğru sıxışdırılır. Bu proses «ilk miqراسiya» adlandırılır. «İkinci miqراسiya» isə neft və qazın

məsamələr və çatlar vasitəsi ilə köçüb yataqlar formalaşdırmasıdır. Bəzən tektonik proseslərin təsiri altında «üçüncü miqrasiya» hadisəsinin baş verməsi də mümkündür. Bu hadisə formalaşmış yatağın tektonik pozulmaya məruz qaldığı halda baş verir. Neft və qaz tektonik qırılma müstəviləri və ya çatlar boyu miqrasiya edir. Yataqların əmələ gəlməsi üçün tələlər keçiriciliyi olmayan çöküntülərlə örtülməlidir. Belə çöküntülərdəki məsamələrin ölçüləri kapilyar təzyiqdən kiçik olmalıdır. Lokal və ya regional təzyiq qradientindən asılı olaraq neftin və qazın miqrasiyası yuxarı, aşağı və yan istiqamətlərdə ola bilər. Karbohidrogenlər yüz və daha artıq km məsafələrə miqrasiya edə bilərlər. Aydındır ki, bunun baş verməsi üçün müvafiq təzyiq və miqrasiya yollarının olması şərtidir. Karbohidrogenlər maye fazasında da miqrasiya edə bilərlər. Ümumiyyətlə, karbohidrogenlərin miqrasiyası onların tərkibində qaz qarışığının olması və isti xam neftin özlülüyünün aşağı olması şərtləri ilə əlaqəli prosesdir.

Neft-qaz tələləri

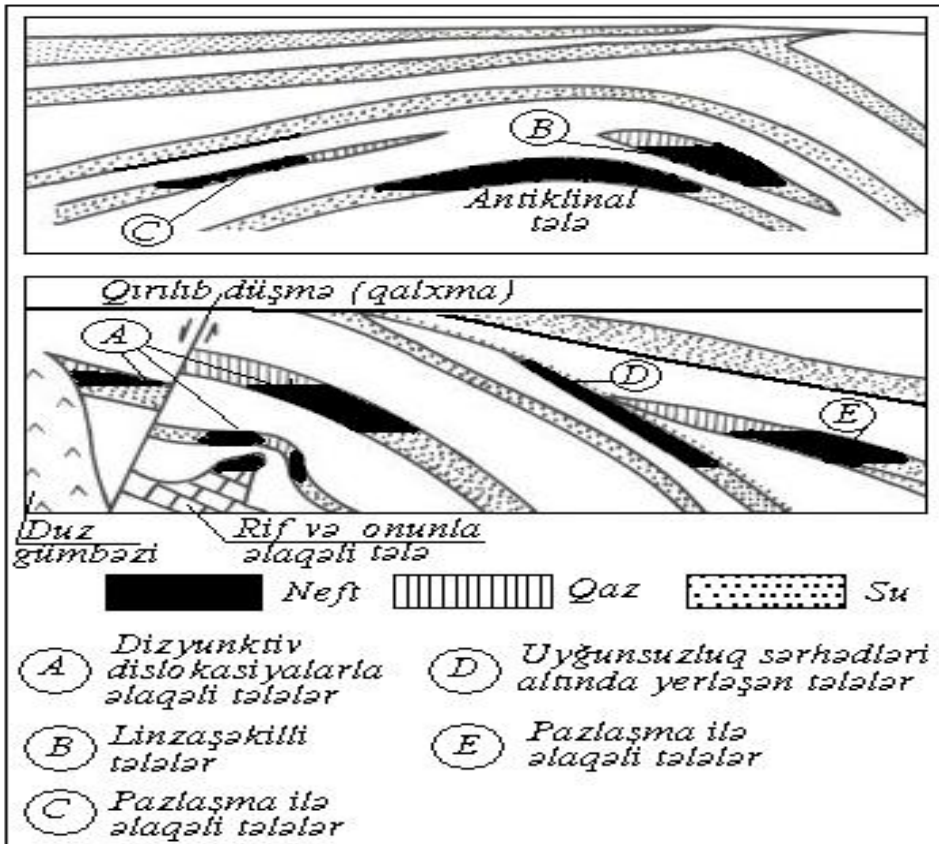
Yer qabığında müxtəlif forma və şəkilli neft-qaz tələləri mövcuddur (şəkil 20).

Biri digərindən az fərqlənən nəzəriyyələrə görə neft-qazlılıq baxımından litoloji-stratigrafik tələlər daha perspektiv sayılırlar. Lakin hazırkı hesablamalara görə dünyada çıxarılmış neft və qazın əsas miqdarı antiklinal tipli tələlərin payına düşür. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, qeofiziki üsulların tətbiqi ilə antiklinal tipli strukturların axtarışı və kəşfiyyatı qeyri-antiklinal tələlərə nisbətən daha asandır.

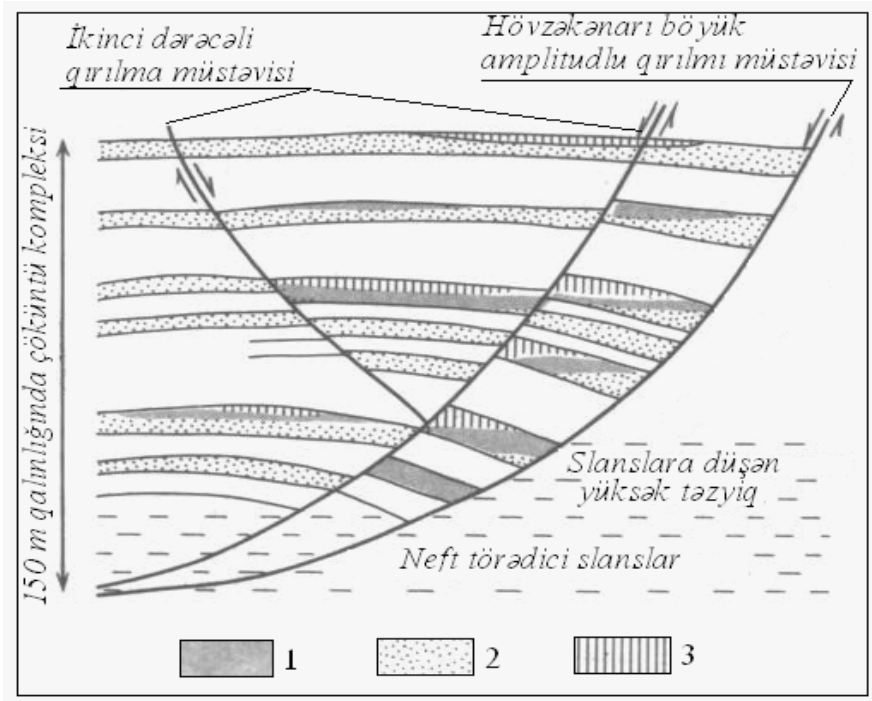
Adətən neft-qaz tələləri çox az qiymətli keçiricilik əmsalına malik argillit və evaporit çöküntüləri ilə örtülmüş olur. Hesab edilir ki, belə laylardan yuxarıdakı tələlərdə neft-qazın toplanması üçün iki hal mövcud olmalıdır. Birinci halda karbohidrogenlərin miqrasiyası gil, arqillit və evaporit çöküntülərinin hələ kifayət qədər sıxlaşmadığı dövrdə, ikinci halda isə, postsedimentasiya prosesləri zamanı yaranan qırılma müstəviləri üzrə baş verə bilər (şəkil 21). Geoloji ədəbiyyatda sonuncuya üçüncü dərəcəli miqrasiya posesi deyilir.

Yaxşı çeşidlənmiş qumlardan, çınqıl və çınqıldaşlarından ibarət süxurlar ən yaxşı rezervuarlar hesab edilir. Bu rezervuar rolunu adətən saxələnmiş çay mərcəalarında toplanmış qumlar və qumdaşları,

səhralarda yaranan qum təpələri (erqlər), litoral və sublitoral karbonat çöküntüləri, su hövzələrində toplanmış terrigen qumlar, delta cəbhəsinin qumları, riflər və rif parçalanmaları nəticəsində yaranan süxurlar, sualtı çıxarma konuslarının proksimal çöküntüləri, şelfdə toplanan digər məsaməli süxurlar oynayırlar. Bu çöküntü fasiyalarının hər birinin öz xüsusiyyətləri vardır və onları karotaj məlumatlarının və kern nümunələrinin təhlili nəticəsində fərqləndirmək mümkündür. Son illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərir ki, açılmış neft-qaz yataqlarının əksəri antiklinal struktur üzərində yerləşən əlverişli rezervuarların payına düşür.



Şəkil 20. Müxtəlif növ neft-qaz tələlərinin sxematik görünüşləri



Şəkil 21. Karbohidrogenlərin miqrasiya yollarını göstərən sxematik geoloji kəsiliş və neft-qaz tələlərinin fəza vəziyyəti: 1 – neft; 2 – su; 3 – qaz

Bitumlu qumlar və neftli şistlər (slanslar)

Tərkibində adi qaydalarla çıxarıla bilməyən ağır neftli qumlara bitumlu qumlar deyilir. Bu kollektorlardakı neft yüksək özlülüyə malikdir və adətən oksidləşmiş olurlar. Onlar suvaq şəklində olur və məsamələri doldururlar. Belə qumlarda böyük həcmdə neft ehtiyatlarının olduğu sübut edilmişdir. Hesablamalar əsasında müəyyən edilmişdir ki, yalnız 16 belə yatağın ehtiyatı ənənəvi qayda ilə çıxarılması mümkün hesab edilən neft ehtiyatına bərabərdir. Beləliklə, bitumlu qumlar gələcək üçün xüsusi ehtiyat mənbəyi kimi qiymətləndirilir. Bitumlar aşağı temperaturu ($\leq 90^{\circ}\text{C}$), oksigenlə və bakteriyalarla zənginləşmiş suların orta sıxlığa malik maye neftin tərkibindən yüngül fraksiyaların yuyub çıxarması nəticəsində yaranır. Bu qumlar adətən neftli hövzələrin kənarlarında, vaxtı ilə yer səthinə

yaxın dərinliklərdə yerləşən neftli-qazlı tələlər zonasında əmələ gəlirlər. Bitumlar neft yataqlarını ortən və keçiriciliyi olmayan laylarda çatlar əmələ gəldikdə və sular bu çatlar vasitəsi ilə yataqdan keçdikdə əmələ gəlirlər.

Neftli şistlər (slanslar) keroqenlə zənginləşdirilmiş gillərdir. Bu gillərdəki üzvi maddələr yosunların qalıqları hesabına toplanırlar. Hesablanmışdır ki, slanslarda yer qabığındakı maye neft yataqlarındakı ehtiyatdan 600 dəfə çox neft ehtiyatı vardır. Yosunların dayaz şelfdə və sakit suları olan göllərdə dövrü olaraq əmələ gəldikləri sübuta yetirilmişdir. Üzvi qalıqların oksigensiz şəraitdə toplanması və sonradan yer qabığının dərin qatlarına gömülməsi nəticəsində slanslardan böyük miqdarda maye karbohidrogen ayrılmaları baş verir. Başqa sözlə, karbohidrogenlərin mümkün yollarla miqrasiyası nəticəsində əlverişli tələlərdə neft ehtiyatları toplanır.

ÇÖKÜNTÜ TOPLANMA ŞƏRAİTİNİN MODELİ

Təbiətdə ideal həndəsi formaya malik çöküntü toplanma şəraiti (ÇTŞ) mövcud deyildir. R.Ç.Selli bu barədə belə yazır: «...Təbiətdə ideal çöküntü toplanma şəraiti və ya fasiyanın mövcudluğu haqqında fikir kənd təsərrüfatı sərgisindəki jürinin sərgi eksponatları arasında ideal həndəsi formaya malik baş kələm axtarması kimi bir şeydir...». Lakin ümumiləşdirilmiş parametrlər əsasında müxtəlif ÇTŞ-ni yüksək dəqiqliklə approksimasiya edən modellərin tərtib edilməsi mümkündür.

Bir çox hallarda ÇTŞ-lər çöküntü kompleksi (ÇK) kimi təhlil edilir. ÇK genetik əlaqəli olan, uyğun yatım elementləri ilə səciyyələnən, tavan və dabandan uyğunluq və ya uyğunsuzluq sərhədləri ilə hüdudlanmış layların (təbəqələrin) əmələ gətirdiyi stratigrafik vahidə deyilir. Şəkil 22-də ÇK-nın bu tərifini əsaslandırان ümumiləşdirilmiş model verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi ÇK çöküntü toplanma prosesindən, süxurların növündən, qazıntı qalıqlardan və s. kimi subyektiv amillərdən asılı olmadan tədqiq edilir. ÇK-nı hüdudlandırان uyğunsuzluq sərhədləri stratigrafik kəsilişlərdə daha aydın görünürlər. ÇK ilk dəfə Sloss tərəfindən işlədilmiş termindir. O, yazmışdır: «Stratigrafik komplekslər qruplardan, meqaqruplardan və superqruplardan daha yüksək tərtibli litoloji-

stratiqrafik vahidlərdir. Onlar regional miqyaslı uyğunsuzluqlarla hüdudlanırlar və geniş ərazilərdə izlənilər». Slossa görə belə komplekslər xronostratiqrafik əhəmiyyətə malikdirlər.

Hazırda ÇK termini seysmostratiqrafiyada aşağıdakı əsaslara görə işlədilir: 1. Bu ifadə uzun müddətdir ki, işlədilir və geniş mütəxəssis auditoriyasına tanışdır. 2. Kompleks uyğunsuzluqla hüdudlanmış lay dəstəsindən daha böyük vahiddir və seysmik kəşfiyyat məlumatlarının həlledicilik qabiliyyəti onların ayrılması və korrelyasiyasına imkan verir. Bu hətta ÇK uyğunluq sərhədləri ilə hüdudlandıqda da bu mümkündür. 3. ÇK deyildikdə dəniz səviyyəsinin qlobal dəyişmə fazaları arasında baş verən çöküntü toplanma prosesindən söhbət getdiyi başa düşülür.

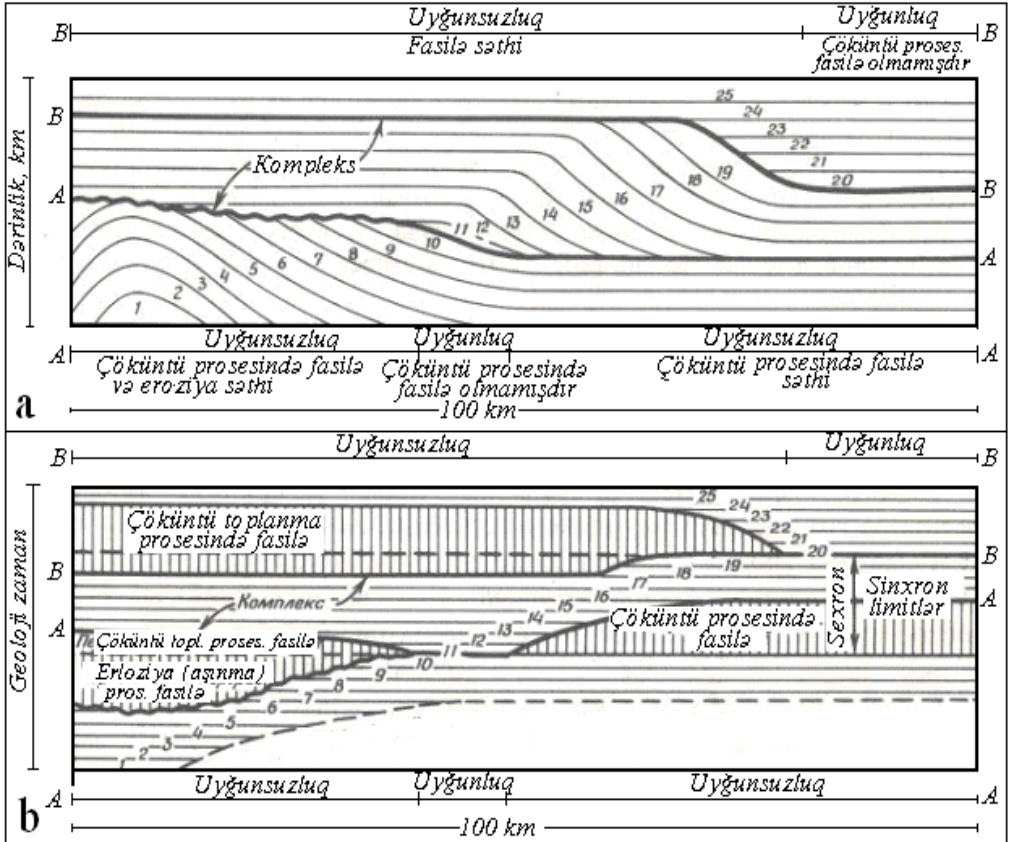
İstənilən sedimentasiya kompleksi xronostratiqrafik əhəmiyyətə malik informasiya daşıyıcısıdır. Yəni sedimentasiya kompleksi onu daban və tavadan hüdudlandıran və uyğun yatımla səciyyələnən sərhədlər arasındakı geoloji dövrdə yaranır. Əgər bu hüdudlandırıcı sərhədlər qeyri-uyğundurlarsa onda sedimentasiya kompleksi içərisində geoloji yaş diapazonu dəyişkən olacaqdır.

ÇK-nın qalınlığı bir neçə millimetrdən bir neçə yüz metrə çata bilər. Adətən kiçik qalınlıqlı ÇK üfüqi istiqamətlərdə qısa məsafələrdə izlənilir. Belə məsələnin dəqiq həlli eyni zamanda seysmik yazıların saquli və üfüqi istiqamətlərdə həlledicilik qabiliyyətindən asılıdır.

Məlumdur ki, zaman kəsilişində qalınlığı (Δh) seysmik dalğa uzunluğuna (λ) bərabər və ondan çox olan layın dabanından və tavanından əks olunan sinfaz seysmik dalğa cəbhələrinin hər birinin ayrılıqda korrelyasiyası mümkündür ($\Delta h \geq \lambda$) və λ seysmik dalğanın geoloji mühidə yayılma sürətinin (V) seysmik dalğanın perioduna (T) hasilinə bərabərdir ($\lambda = VT$). Seysmik dalğanın az dərinliklərdə yatan çöküntülərdə yayılma sürəti $1800 \div 2000$ m/s, görünən tezliyi (f) 50 Hs-dir. Bu halda seysmik dalğanın uzunluğu $35 \div 40$ m arasında dəyişir. Dərində yatan laylarda dalğanın yayılma sürəti $3000 \div 6000$ m/s, görünən tezliyi 20 Hs-dir. Bu dərinlikdəki mühidə yayılan dalğanın uzunluğu $150 \div 300$ m-dir. Göründüyü kimi, təcrübədə, seysmik yazılar əsasında, qalınlığı $35 \div 300$ m olan layların izlənməsi mümkündür.

Əgər $\Delta h \geq \lambda$ ödənilirsə, onda əks olunan dalğa cəbhəsinin korrelyasiyası əsasında müəyyən hövzədə yaranmış ÇK-nın həndəsi və fiziki xüsusiyyətlərinin seysmik kəşfiyyatın təbtqi ilə öyrənilməsi

mümkündür. Əksetdirici sərhədlər adətən laylanma səthinə paraleldir və onlar litoloji sərhədlərlə kəsişə də bilərlər.



Şəkil 22. ÇK-nin əsas elementlərini səciyyələndirən model.

a - ÇK-nin sxematikstratigrafik kəsilişi. A-A və B-B hərfləri ilə işarələnmiş təmas xətləri boyu qeyri-uyğun yatım formasından uyğun yatım formasına tədrici keçid aydın seçilir. Çöküntü qatlarının (1÷25) təmasları (laylanma səthi) nazik xətlərlə işarə edilmişdir. Onların uyğun yatım forması ilə səciyyələndiyi halda bir qatdan digərinə keçid müəyyən qanunauyğunqla baş verir. Çöküntü qatının yoxa çıxdığı yerlərdə isə belə keçid sıçrayışla baş verir. Yəni burada stratigrafik aralıq yoxa çıxır.

b - ÇK-nin sxematik xronostratigrafik kəsilişi. Şəkildə kəsilişin stratigrafik xüsusiyyətləri xronostratigrafik şkala ilə əlaqələndirilmiş (ordinat oxu boyu geoloji zamanlar qeyd edilmişdir), çöküntü toplanma prosesindəki fasilələrin yerləri şaquli istiqamətli paralel xətlərlə qeyd edilmişdir.

Ümumiyyətlə, Γ qa t əks olunan dalğalar müəyyən bir məsafəyə korrelyasiya oluna bilən xronostratiqrafik sərhədlərdə yaranırlar. Litostratiqrafik sərhədlərdə, adətən onların ölçüləri çox kiçik olduğundan, əks olunan dalğa sahəsi yaranmır.

Əksetdirici sərhədlər Yer qabığının geoloji kəsilişini təşkil edən layların təmasları və onların uyğunsuzluq sərhədləridir. Məhz bu sərhədlərin hər iki tərəfində yerləşən layları təşkil edən süxurlar bir-birindən fərqli akustik sərtliklərə malikdir.

Əksetdirici sərhədlər çöküntü toplanma prosesində yaranan fasilələr və ya toplanmış çöküntü materialının eroziyası hesabına yaranırlar. Deməli, layların təmaslarında yaranan əks olunan dalğa cəbhəsi sinxron geoloji hadisələri və əksinə, uyğunsuzluq sərhədlərindən əks olunan dalğa cəbhəsi isə bir neçə qeyri-sinxron geoloji hadisələri səciyyələndirir. Başqa sözlə, əks olunan dalğa cəbhəsinin korrelyasiyası ÇK-nın yarandığı geoloji zaman intervalının təyini deməkdir. Yəni, əks olunan dalğa sahəsi xronostratiqrafik məlumat daşıyıcısıdır.

Zaman kəsilişinə əsasən əyri -sinxron geoloji prosesləri kəsən uyğunsuzluq sərhədlərindən əks olunan dalğa cəbhəsinin fasiləsiz olaraq uzaq məsafələrə korrelyasiya edilməsi də mümkündür. Bu halda əks olunan dalğa cəbhəsinin amplitud-tezlik xarakteristikası hər yerdə sabit parametrlərlə səciyyələnmə bilməz. Buna səbəb uyğunsuzluq sərhədi boyu əksetdirmə əmsallarının dəyişməsidir. Aydındır ki, bu dəyişkənlik müəyyən geoloji dövrə və ya çöküntü toplanma şəraitinə uyğun gəlməlidir.

Eyni ilə çöküntü materiallarının toplanma prosesində baş vermiş fasilələr nəticəsində yaranan layların təmaslarından əks olunan dalğa cəbhəsini də uzaq məsafələrə korrelyasiya etmək mümkündür. Belə halda da seysmik yazının amplitud-tezlik xarakteristikası müəyyən fluktuasiyalarla müşayiət oluna bilər. Bu fluktuasiyaların parametrlərini toplanmış süxurların litofasial tərkibləri müəyyənləşdirir.

Çöküntü kompleksində qaz-su, qaz-neft və su-neft kontaktlarına uyğun gələn fasiləsiz əksetdirici sərhədlər də mövcuddur. Bir sıra hallarda bu sərhədlərdən əks olunan dalğa cəbhəsi xronostratiqrafik sərhədlərdən əks olunan dalğa cəbhəsi ilə kəsişirlər. Bəzən bu sərhədlərdən əks olunan dalğa cəbhəsini formalaşdıran əksölünmələr

zaman etibarilə faza gecikmələri ilə müşayiət olunur. Buna səbəb əksətdirmə əmsallarının işarəsinin dəyişməsidir.

Karotaj məlumatları əsasında 1 m və bəzən də daha az qalınlıqla səciyyələnən ÇK-nın ayrılması mümkündür. Əlbəttə belə məlumatlar əsasında daha dəqiq xronostratiqrafik bölgü aparılması mümkündür. Karotaj məlumatları əsasında aparılan bölgülərin geniş ərazilərə aid edilməsi və ya onların quyular arasında korrelyasiyası problem olaraq qalır.

Beləliklə, ÇK-nın təyin edilməsi və onun Yer qabığındakı yerinin dəqiqləşdirilməsi üçün onu əhatə edən sərhədlər təyin edilməli və üfüqi istiqamətdə korrelyasiya edilməlidir. Bu məqsədlə ÇK-nın əsas elementləri olan uyğunluq, uyğunsuzluq və fasilə sərhədlərinin üfüqi istiqamətlərdə korrelyasiyasından istifadə edilir.

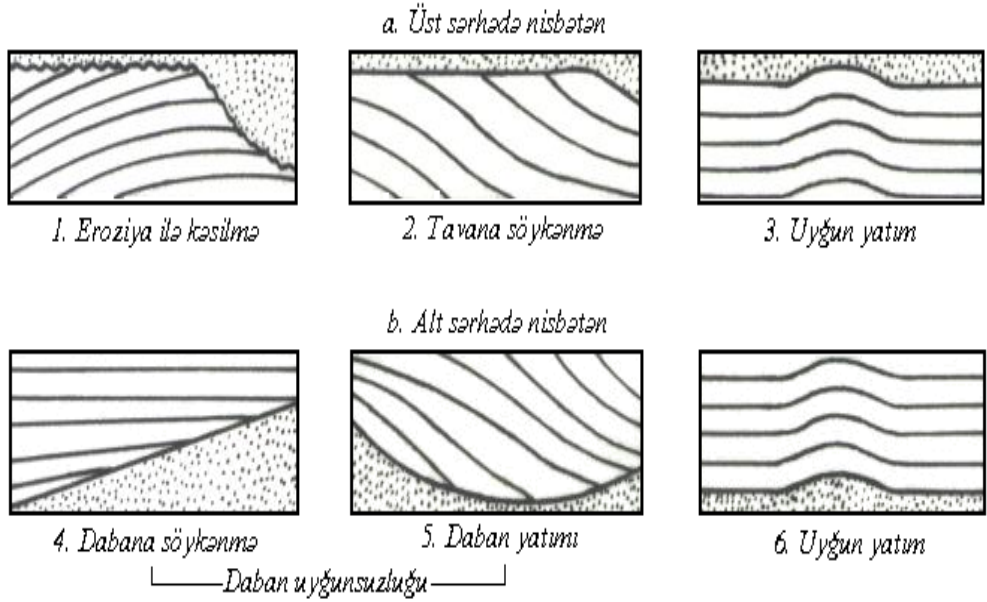
Qeyri-uyğunluq deyildikdə daha cavan yaşlı çöküntüləri qədim yaşlı çöküntülərdən ayıran aşınma səthi və ya çöküntü toplanma prosesində fasilələr zamanı yaranan akustik sərtliklər sərhədi nəzərdə tutulur. Qeyri-uyğun yatımda qədim yaşlı laylardan cavan yaşlı laylara keçid sıçrayışlarla olur. Burada söhbət layların stratiqrafik yaşları arasındakı fərqdən gedir.

Uyğunluq da eyni ilə cavan və qədim yaşlı çöküntülərin təmas xətti (səthi) deməkdir. Lakin bu halda təmas xətti (səthi) üzərində aşınma prosesini və ya çöküntü materialının fasilələrlə toplanmasını səciyyələndirən əlamətlər olmur. Uyğun yatım halında qədim laylardan cavan laylara keçid tədricən baş verir.

Fasilə deyildikdə geoloji kəsilişdə müəyyən bir stratiqrafik intervala uyğun çöküntülərin yer almamasından söhbət gedir. Fasilələ ya aşınma prosesi, çöküntü toplanma prosesində fasilə və ya hər iki proseslə əlaqəli ola bilər.

ÇK-nın əsas elementləri olan qeyri-uyğunluq, uyğunluq və fasilə şəkil 22-yə görə aydın izah edilir.

Uyğun və qeyri-uyğun yatım elementləri ilə səciyyələnən ÇK-nın qarşılıqlı əlaqəsi isə şəkil 23-də verilən modellərə görə daha yaxşı görünür.



Şəkil 23. Çöküntü qatlarının ÇK-nın sərhədlərinə görə yatma görünüşlərini səciyyələndirən sxematik modellər.

a – çöküntü kompleksinin üst sərhəddinə görə layların yatım elementləri: 1 – aşınma nəticəsində kəsilmə (aşınma), 2 – tavana söykənmə (tavana yapışma), 3 – tavana uyğun yatım.

b – çöküntü kompleksinin alt sərhədə görə layların yatım elementləri: 1 – üstdən söykənmə (yapışma), 2 – dabandan yapışma (dabana söykənmə), 3 – dabana uyğun yatım.

ZAMAN KƏSİLİŞİNƏ ƏSASƏN SEYSMOSTRATİQRAFİK İNTERPRETASIYA

Geoloji mühitə süni yolla göndərilən əks olunan dalğa akustik sərtliklər sərhəddindən əks olunaraq geriye Yer səthinə qayıdır. Bu dalğaları layların və qeyri-uyğunluqların səthləri, başqa sözlə, daha cavan və qədim yaşlı çöküntüləri ayıran fiziki səthlər, əmələ gətirir. Deməli, əksətdirici sərhəd deyildikdə ilk növbədə xronostratiqrafik səthlər nəzərdə tutulur. Əks olunan dalğanın onu əks etdirən mühitlə bu əlaqəsindən istifadə etməklə geoloji kəsilişi təmsil edən layların stratiqrafik bölgüsünü təyin edən və çöküntü kompleksinin fasial tərkibini öyrənən elm sahəsi seysmostratiqrafiya adlanır. Seysmostratiqrafiya üzrə tədqiqatlar seysmik fasiyanın təhlili əsasında çöküntü toplanma şəraitinin bərpasını və seysmik yazılar əsasında litofasial vahidlərin ayrılmasını təmin edir. Seysmik fasiya vahidi deyildikdə ətraf mühitdən (seysmik zaman kəsilişində) dinamik və kinematik xüsusiyyətlərinə görə seçilən (fərqlənən) seysmik əksolunmalar qrupu nəzərdə tutulur.

Seysmostratiqrafiyanın əsas məqsədi: 1. Zaman kəsilişindəki sinfaz dalğaların korrelyasiyası əsasında uyğunluq və ya qeyri-uyğunluq sərhədlərini təyin etmək; 2. Uyğunluq və ya qeyri-uyğunluq sərhədləri arasındakı seysmik fasiyanın uyğun sedimentologiya kompleksi ilə əlaqəsini müəyyənləşdirmək; 3. Seysmik fasiyanı təmsil edən əks olunan dalğa sahəsinin amplitud-tezlik xarakteristikasının, onu səciyyələndirən interval sürətlərin təhlili əsasında çöküntü toplanma şəraitini və çöküntülərin litoloji tərkibini öyrənməkdir.

Əks olunan dalğa cəbhəsinin korrelyasiyasına əsaslanan seysmostratiqrafiya üsullarının tətbiqi geoloji kəsilişin formalaşdığı paleocoğrafi şəraitin, sedimentasiya vahidlərinin genetik əlaqəsinin öyrənilməsinə imkan verir. Bunlardan əlavə seysmostratiqrafiya zaman kəsilişlərinin əsasında uyğunluq və qeyri-uyğunluq səthlərinin paleorelyefinin bərpası, çöküntülərin toplanması və gömülməsi şəraitinin tədqiqi, postsedimentasiya proseslərinin bərpası və layların qalınlıqlarının dəyişməsinin səbəblərinin təyini ilə əlaqədar məsələlərin həllinə imkan verir. Qeyd edilməlidir ki, əks olunan dalğa cəbhəsinin parametrləri əsasında süxurların tərkibinin birmənalı şəkildə təyin edilməsi qeyri-mümkündür.

Seysmik kompleks və onun əks olunan dalğa əsasında təyini

Seysmik kompleks çöküntü kompleksinin zaman kəsilişindəki əksidir və o zaman kəsilişində genetik əlaqəli əks olunmalarla təmsil olunur. Seysmik kompleksi tavan və dabandan uyğunluq və ya qeyri-uyğunluq səthlərini səciyyələndirən əks olunan dalğa cəbhələri hüdudlandırır. Əks olunan dalğa cəbhələrinin korrelyasiyasının kəsildiyi nöqtələr (şəkil 22) seysmik kompleksin sərhədləri kimi qəbul edilir. Çöküntü qatının toplandığı dövrlərdə onun daxilində (çöküntü toplanma prosesində fasilələr zamanı), dabanında və tavanında fiziki səthlər yaranır: lay və uyğunsuzluq (qeyri uyğunluq) səthləri. Bu səthlərin hər ikisi əks olunan seysmik dalğa sahəsi əmələ gətirir. Təbiidir ki, əks olunan dalğanın yaranması üçün bu səthlərin ayırdıqları süxur qatlarının sıxlığının və onların mühitində seysmik dalğanın yayılma sürətlərinin fərqli olması şərti də ödənməlidir.

Lay səthi. Bu səthlər nisbətən böyük qalınlığa malik çöküntülərin toplanması prosesində fasilələr yarandıqda və ya çöküntü toplanma şəraiti dəyişdikdə əmələ gəlir. Bu səthlər bir ərazidən digərinə keçə bilər. Bu halda onlar bir-birindən fərqli və ya eyni növlü süxurların tavanını səciyyələndirir. Deməli, belə səthlər seysmik dalğa sahəsində əksini tapa və ya tapmaya bilər. Seysmik dalğa sahəsinin əmələ gəlməsi üçün seysmik dalğanın mühitdə yayılma sürəti və mühitin sıxlığı fərqlənməlidir. Çöküntü kompleksinin əksəriyyəti kifayət qədər fərqli sıxlıq və sürətlərlə səciyyələndiyindən onların yaratdığı lay səthi hər zaman əks olunan dalğa sahəsi əmələ gətirir. Lakin bir çox hallarda bu dalğaların amplitudaları arasında kəskin fərq olduğundan, onların bir qismi zaman kəsilişlərində çox zəif amplitudalarla təmsil olunurlar. Seysmik yazıların emalında tətbiq edilən amplitudalarının avtomatik tənzimlənməsi proseduru bu problemin həllini təmin edir.

Uyğunsuzluq (qeyri-uyğunluq) səthi. Üzərində uzun müddət ərzində çöküntü toplanmayan eroziya səthlərinə deyilir. Bu səthlər nisbətən cavan yaşlı çöküntüləri daha qədim çöküntülərdən ayırırlar. Adətən bu səthlərin fəzadakı vəziyyəti altda və ya üstə yatan lay səthlərinə nisbətən fərqli olur. Digər sözlə, bu səthlərin və lay

səthlərinin yatma bucaqları arasında fərq olur. Belə halda zaman kəsilişində uyğunsuzluq səthi altında eroziya ilə kəsilmə, dabana söykənmə (bax: şəkil 23) və daban yatımı (bax: şəkil 23) mənzərəsi yaranır. Eyni zaman kəsilişində bu üç uyğunsuzluğun kombinasiyası da yer ala bilər.

Zaman kəsilişlərində bucaq uyğunsuzluğunun üç növü müşahidə oluna bilər. Əgər uyğunsuzluq səthi çox yaxın ədədi qiymətlərə malik akustik sərtliklərin təmasını təmsil edirsə, onda bu səthdən əks olunan dalğa sahəsi yaranmır və ya o çox zəif intensivliyə malik olur. Lakin zaman kəsilişindəki ümumi dalğa mənzərəsinə və şəkil 23-də verilən nümunələrə istinadən belə səthin ayrılması mümkündür. Əkər uyğunsuzluq səthinin altında və üstündə akustik sərtlikləri kəskin fərqlənən süxurlar yerləşirlərsə, onlar zaman kəsilişində fasiləsiz və ya kəsik-kəsik, lakin yaxşı izlənen (korrelyasiya oluna bilən) əksolunmalarla təmsil olunurlar. Əgər, uyğunsuzluq səthi laylararası səthlərə nisbətən daha böyük əksətdirmə əmsalı ilə səciyyələnirsə, onda o zaman kəsilişində fasiləsiz izlənen əks olunan dalğa cəbhələri ilə təmsil olunur. Bu nəticə uyğunsuzluq səthinə uyğun yatımla təmsil olunduqda zaman kəsilişindəki dalğa mənzərəsinin təhlili prosesində mühüm əhəmiyyət daşıyır. Əgər uyğunsuzluq səthinin altında və ya üstündə yerləşən sərhədlər onunla bucaq uyğunsuzluğu ilə təmasdadırlarsa və həmən səthlə eyni əksətdirmə əmsalı ilə səciyyələnirlərsə onda uyğunsuzluq, dabana söykənmə və daban yatımı lay səthlərindən əksolunmaların zamanları və fazaları gah üst-üstə düşəcək, gah da fərqlənəcəkdir. Nəticədə, belə uyğunsuzluq səthi zaman kəsilişində kəsik-kəsik izlənen əks olunan dalğa cəbhəsi ilə təmsil olunacaqdır.

Bucaq uyğunsuzluğu ilə əlaqəsi olmayan uyğunsuzluq səthi zaman kəsilişində intensivliyi yüksək olan əksolunmalarla təmsil olunur. Bəzən geoloji dövrləri bucaq uyğunsuzluğu ilə səciyyələnməyən sərhədlər ayırırlar. Akustik sərtlikləri yaxın olan sərhədlər zaman kəsilişlərində təmsil olunurlar. Belə sərhədlər qonşu rayonlarda qeyd olunan seysmik material əsasında tərtib olunmuş izopaxit xəritələrinin köməyi ilə aşkarlanı bilər.

Lay və uyğunsuzluq səthləri müəyyən xronostratiqrafik əhəmiyyət daşıyıcılarıdır. Onların tavanı və dabanı konkret geoloji dövrü hüdudlandırır.

Seysmik kompleksin bütün xüsusiyyətləri çöküntü kompleksinin atributlarına uyğun şəkildə təhlil edilir (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Əks olunan dalğa sahəsinin seysmostratigrafiya üzrə tədqiqatlarda istifadə olunan parametrləri və onların geoloji dəyərləndirilməsi

<i>Seysmik fasiyanı səciyyələndirən parametrlər</i>	<i>Seysmik fasiyanın geoloji məlumatlılığı</i>
Əksolunmaların konfigurasiyası (xarici görünüşü)	Laylanmanın xüsusiyyəti Çöküntü toplanma prosesi Eroziya və paleorelyef Laydaxili müxtəlif flüidlərin təması
Əks olunan dalğa cəbhəsinin korrelyasiyasının kəsilməzliyi	Laylanmanın fasiləsizliyi Çöküntü toplanma prosesi
Əks olunan dalğanın amplitudası	Sürət və sıxlıq nisbətləri Layların geoloji kəsilişdəki düzülüşü Məsələləri dolduran flüidin növü
Əks olunan dalğanın tezliyi	Layın qalınlığı Məsələləri dolduran flüidin növü
Lay sürəti	Litoloji tərkib Məsələlilik əmsalı Məsələləri dolduran flüidin növü
Seysmofasiyanın həndəsi forması və onun digər fasiyalara nisbətən fəza mövqeyi	Regional çöküntü toplanma şəraiti Qırıntı materialının mənbəyi Söküntü toplanma prosesinin geoloji şəraiti

Əks olunan dalğanın dinamik və kinematik parametrlərinə təsir edən sedimentasiya əlamətləri

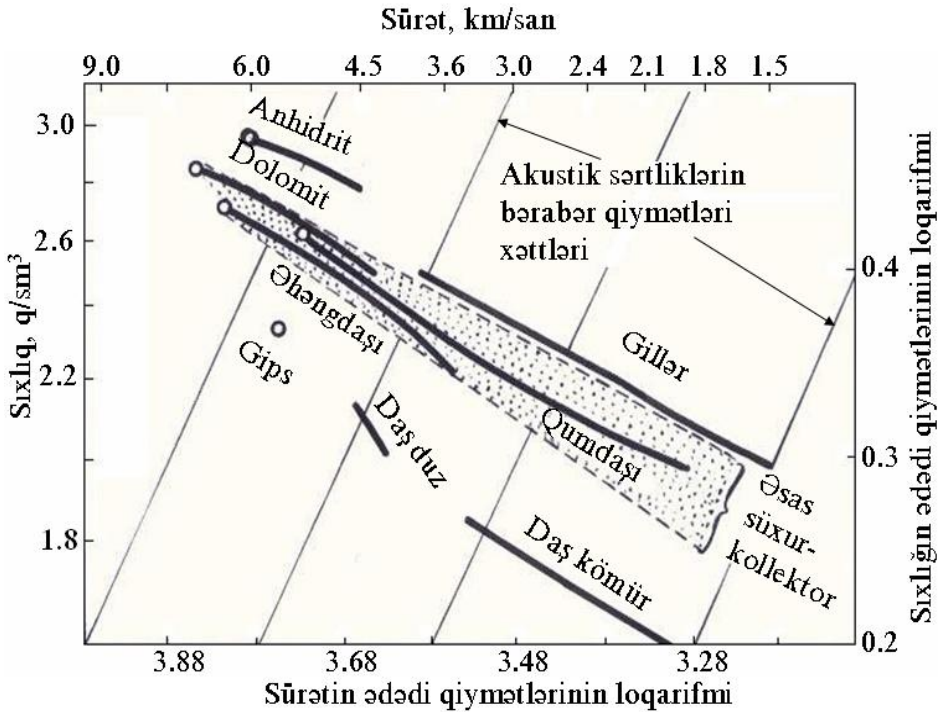
Aydındır ki, geoloji kəsilişin litoloji tərkibi, layların kollektorluq, keçiricilik, və s. xüsusiyyətlərinin dəyişkənliyi, kollektorların məruz qaldığı effektiv gərginlik, məsələləri doldurmuş karbohidrogenlərin növü əks olunan seysmik dalğa sahəsinin parametrlərinə təsir edən əlamətlərdir.

Litologiya və məsələlilik. Litologiya deyildikdə, süxurların mineral skelktinin tərkibi nəzərdə tutulur. Məsələlilik – dağ süxurlarının içərisindəki boşluğun (dənələr arasındakı fəzanın) tam həcmidir. Geoloji kəsilişi formalaşdıran dağ süxurlarının sıxlığı və seysmik dalğanın geoloji mühitdə yayılma sürəti bu iki xüsusiyyətdən birbaşa

asılıdır. Əksəriyyət dağ süxurlarının sıxlığı və onların əmələ gətirdiyi geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğanın sürəti arasında birbaşa asılılıq mövcuddur. Şəkil 24-də seysmik dalğanın sürətilə dağ süxurlarının sıxlığı arasındakı empirik asılılığın qrafiki ifadəsi verilmişdir. Qardnerə və b. görə tərtib olunmuş bu qrafikdə eyniqiymətli akustik sərtlikləri səciyyələndirən düz xətlər dağ süxurlarının litoloji tərkibinin və məsaməliliyin akustik sərtliklərin (ρV) qiymətinə təsirini qiymətləndirməyə imkan verir.

Göründüyü kimi, müxtəlif sıxlıq və məsaməlik əmsalına malik dağ süxurlarının əmələ gətirdiyi təmas səthi seysmik dalğa sahəsini əks etdirmir. Başqa sözlə, müşahidə olunan dalğa sahəsi belə süxurların formalaşdırdıqları geoloji mühiti həmcins mühit kimi səciyyələndirir.

Şəkil 24-də göstərilən süxurların sıxlığının və onların mühitində yayılan seysmik dalğanın sürətinin artımı məsaməliyin azalması ilə müşayiət olunur (şəkil 25).

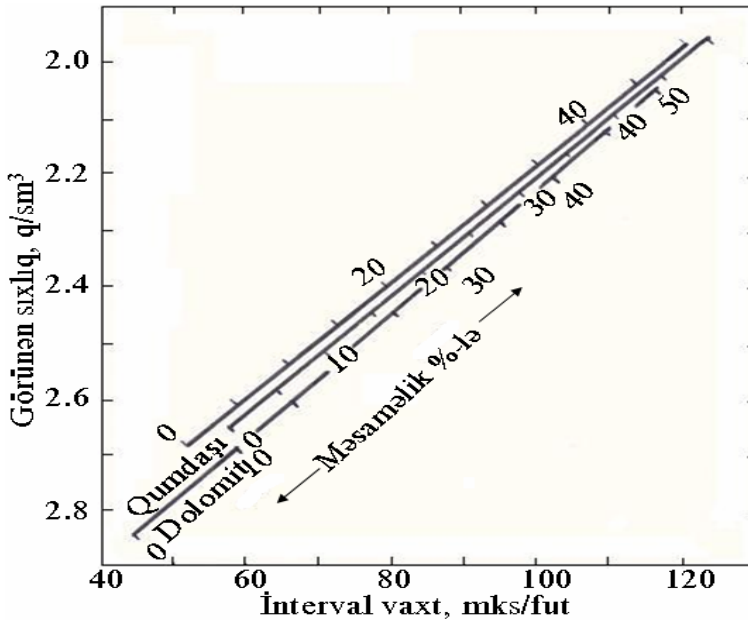


Şəkil 24. Müxtəlif dağ süxurlarının akustik sərtliklərini səciyyələndirən qrafik

Süxurun litologiyası və sıxlığı məlum olduqda onun mühitində yayılan seysmik dalğa sahəsinin sürətini hesablamaq olar. Bu hesabatı imkan verən empirik düstur adları çəkilən parametrləri normal şəraitdə sıxlaşmış süxurlar üçün, onların minerallaşmış sularla doymuş olduğu halda, səciyyələndirir.

Deyilənlərdən aşağıdakı nəticələr çıxır:

1. Süxurun litoloji tərkibi məlumdursa onu səciyyələndirən sıxlıq və seysmik sürət haqqında dəqiq məlumat əldə etmək olar ki, bu iki parametr əsasında dağ süxurlarının akustik sərtliyi təyin edilir.
2. Müxtəlif seysmik sürət və sıxlıqla səciyyələnən dağ süxurları eyni ədədi qiymətli akustik sərtliyə malik ola bilər. Yəni kifayət qədər fərqli litoloji tərkiblərə malik süxurların əmələ gətirdikləri təmas səthlərindən əks olunan dalğa yaranmır. Deməli, müxtəlif tərkibli geoloji modelə eyni seysmik dalğa sahəsi uyğun gələ bilər.



Şəkil 25. Müxtəlif süxur-kollektorların məsaməliyi, sıxlığı və onlarda yayılan seysmik dalğanın sürəti arasındakı əlaqənin qrafiki ifadəsi

3. Məsaməliyin çüzi dəyişkənliyi dağ süxurlarının akustik sərtliyinin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişkənliyinə səbəb olur.

4. Əksolunma əmsalı (R) yalnız mühitdə seysmik dalğanın yayılma sürəti əsasında hesablanı bilər. Bu məqsədlə aşağıdakı empirik düsturdan istifadə oluna bilər:

$$R = 0.5[1.25 \ln(V_1/V_2)]$$

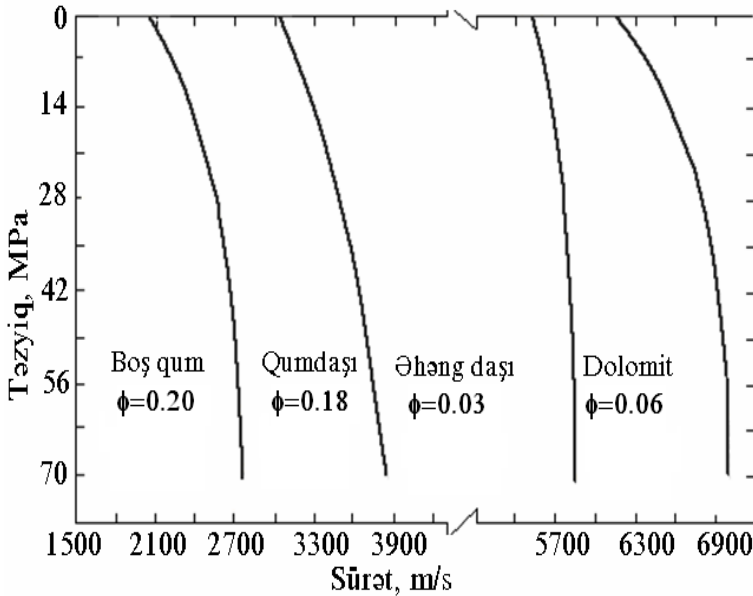
Göründüyü kimi, sıxlığın əksolunma əmsalının ədədi qiymətinə təsiri 1.25 əmsalı ilə əvəzlənmişdir.

Məsamə flüidlərinin (mayələrinin) növləri. Məsamə flüidlərinin dəyişkənliyi süxur-kollektorların akustik sərtliklərinin geniş diapazonda dəyişkənliyinə səbəb ola bilər. Lay flüidlərinin seysmik dalğanın dağ süxurlarında yayılma sürətinə təsiri Qassman tərəfindən öyrənilmiş və onun riyazi yazılışı təsvir edilmişdir. Məsamələri su və suya nisbətən daha kiçik sıxlıq və sürət əmsalları ilə səciyyələnən, karbohidrogenlərlə doldurulmuş süxur-kollektorun akustik sərtliyi dəyişir. Buradan iki vacib nəticə çıxır:

1. Məsamə flüidinin tərkibinin seysmik siqnalın xüsusiyyətinə təsiri süxur kollektorun və onunla təmasda olan layların akustik sərtlik əmsallarından asılıdır
2. Süxur-kollektordakı minerallaşmış suların karbohidrogenlərlə əvəzlənməsi nəticəsində (kollektor və onu əhatə edən layların akustik sərtlik əmsallarının nisbətindən asılı olaraq) əks olunan dalğanın: mənfi işarəli ekstremumunun ədədi qiymətinin artması («*parlaq ləkə*»), əgər kollektoru əhatə edən süxurların yaratdığı layların akustik sərtlikləri nisbətən böyük ədədi qiymətə malikdirsə; müsbət işarəli ekstremumunun ədədi qiymətinin kiçilməsi («*tutqun ləkə*»), əgər kollektoru əhatə edən süxurların yaratdığı layların akustik sərtlikləri nisbətən kiçik ədədi qiymətə malikdirsə; siqnalın qütblərinin dəyişməsi (fazanın 180° çevrilməsi), əgər kollektoru əhatə edən süxurların yaratdığı layların akustik sərtlikləri azacıq kiçik ədədi qiymətə malikdirsə, müşahidə olunur.

Effektiv gərginlik. Üstdə yatan süxurların və ya süxur-kollektorların təsiri nəticəsində laya təsir edən geostatik təzyiç dərinlik artdıqca çoxalır. Bu artım qradiyenti 0.023 MPa/m-dir. Məsamələri doldurmuş maye sütunun yaratdığı təzyiçin qradiyenti 0.01 MPa/m-dir. Süxur kollektorun matrisasına təsir edən effektiv təzyiçin qiyməti geostatik və hidrostatik təzyiçlərin ədədi qiymətləri fərqi bərabərdir

və dərinlik artdıqca artır. Onun qradiyenti 0.013 MPa/m-dir. Bir çox tədqiqatlar göstərir ki, effektiv gərginliyin artımı məsaməli süxurlarda seysmik dalğanın sürətinin artmasına səbəb olur. Ümumiyyətlə məsaməli sistemlərdə və flüidlərdə təzyiğin artımı ilə yanaşı onların mühitində yayılan uzununa dalğanın sürətinin artması müşahidə olunur. Püskürmə süxurları da belə xassəyə malikdir. Bu süxurlar məsaməliklə və məsamədaxili flüidal sistemlərlə səciyyələnir. Püskürmə süxurlarda uzununa dalğanın yayılma sürətinin təzyiqdən asılılığı sıxılma nəticəsində mikroçatların bağlanması ilə əlaqələndirilir. Bir sıra təhlillər göstərir ki, sürətin artım qradiyenti süxura təsir edən təzyiğin artımının ilkin qiymətlərində daha böyükdür və müəyyən təzyiq artımından sonra mühitdə yayılan uzununa dalğanın sürətinin artım qradiyenti azalır. Əksəriyyət süxurlarda yayılan uzununa dalğanın sürətinin artım qradiyentinə təzyiqdən çox məsaməliyin azalması təsir edir. Şəkil 26-da müxtəlif süxurlara təsir edən effektiv təzyiğin onların mühitində yayılan uzununa dalğanın sürətinə təsirini səciyyələndirən qrafik verilmişdir.



Şəkil 26. Bir neçə növ dağ süxuru üçün seysmik dalğanın yayılma sürətinin effektiv təzyiqdən asılılıq qrafiki.

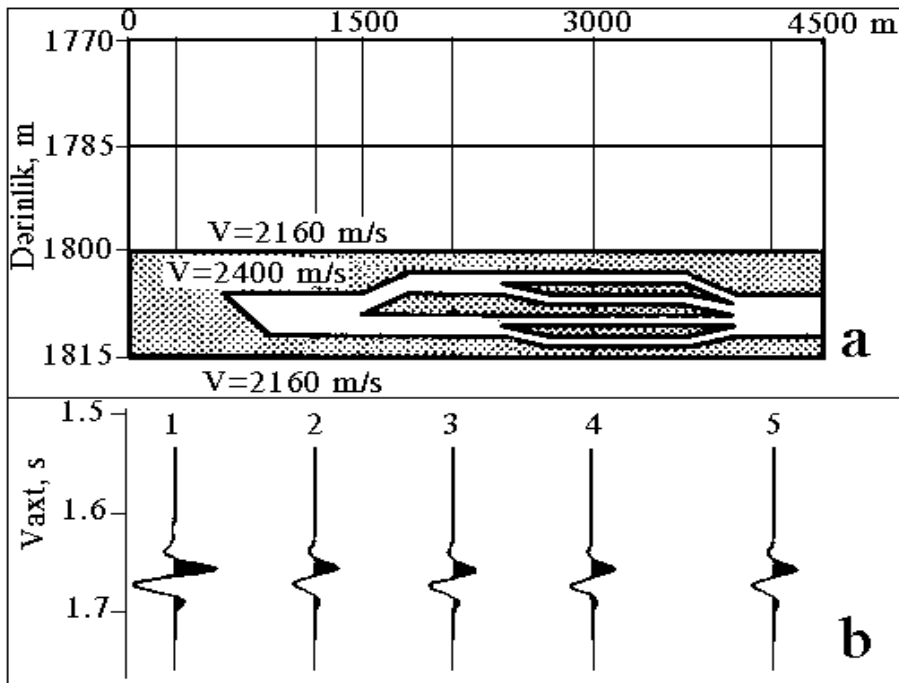
Real şəraitdə yatan süxurlarda məsamələr təzyiğin təsirinə məruz qalan flüidlə doldurulmuş olur. Bu flüidlərdə təzyiğin ədədi

qiyməti üstdə yatan süxurların yaratdığı təzyiqdən (geostatik və ya effektiv) fərqlənir. Belə şəraitdə skeleti formalaşdıran dənəciklərə (matrisaya) təsir edən effektiv təzyiqin ədədi qiyməti geostatik təzyiqlə flüiddəki təzyiqin fərfinə bərabər olur. Lay flüidləri anomal təzyiqlə altında olduqda bu differensial təzyiqlə kiçik dərinlikdəki geostatik (effektiv) təzyiqlə yaxınlaşır. Bu halda mühidə yayılan seysmik dalğanın sürəti də kiçilir və az dərinliklərdə yatan eyniadlı süxurlardakına uyğun gəlir. Bu effekt adətən karotaj diaqramına əsasən dəqiq təyin edilir. Seysmik müşahidələr əsasında da sürətin dəyişməsi əsasında anomal lay təzyiqinə (ALT) malik zonalar asanlıqla hüdudlandırılır.

Mühidə Hs və MHs diapazonda yayılan uzununa dalğanın sürəti tezlikdən asılı deyildir. Temperaturun təsirindən mühidə yayılan uzununa dalğanın sürətinin 5-6%/100°C qradiyentlə azalması fərz edilir.

Qeyri-keçirici təbəqələr. Adətən süxur-kollektorların daxilində litoloji tərkibcə fərqli təbəqələr yerləşir. Məsələn, qumdaşılardan ibarət kollektorlarda gilli təbəqələrə, məsaməli dolomitlərin içərisində sıxlaşdırılmış əhəngdaşı təbəqələrinə və s. çox rast gəlinir. Belə təbəqələrin keçiricilik qabiliyyəti çox kiçikdir. İçərisində qeyri-keçirici təbəqə olan süxur-kollektordan əks olunan dalğanın amplitudası təmiz süxur-kollektordan ibarət mühidən əks olunan dalğanın amplitudasına nisbətən kiçik olur. Tədqiq olunan süxur-kollektorun qalınlığı seysmik impulsun rezonans gücündən az olduqda əks olunan uzununa dalğanın amplitudası süxur-kollektorun və onun daxilindəki qeyri-keçirici təbəqələrin ümumi qalınlığını səciyyələndirir. Əgər modelləşdirmə əsasında və ya eksperimental ölçmələr nəticəsində amplitudanın etalonlaşdırılması (kalibrovkası) yerinə yetirilmişdirsə, onda seysmik məlumatlar əsasında tədqiq olunan süxur-kollektorün qeyri-keçirici təbəqələrlə birlikdə ümumi qalınlığını təyin etmək olar. Lakin onların hər birinin qalınlığını təyin etmək çox çətinidir. Şəkil 27a-da içərisində gil təbəqələri olan qumlu kollektorun modeli verilmişdir. Gil təbəqələrinin ümumi qalınlıqları eynidir. Şəkil 27b-də kollektoru səciyyələndirən əks olunan dalğaların formaları verilmişdir. Göründüyü kimi, 5 müxtəlif nöqtədən əks olunan seysmik dalğanın dördü eyni formaya malikdir.

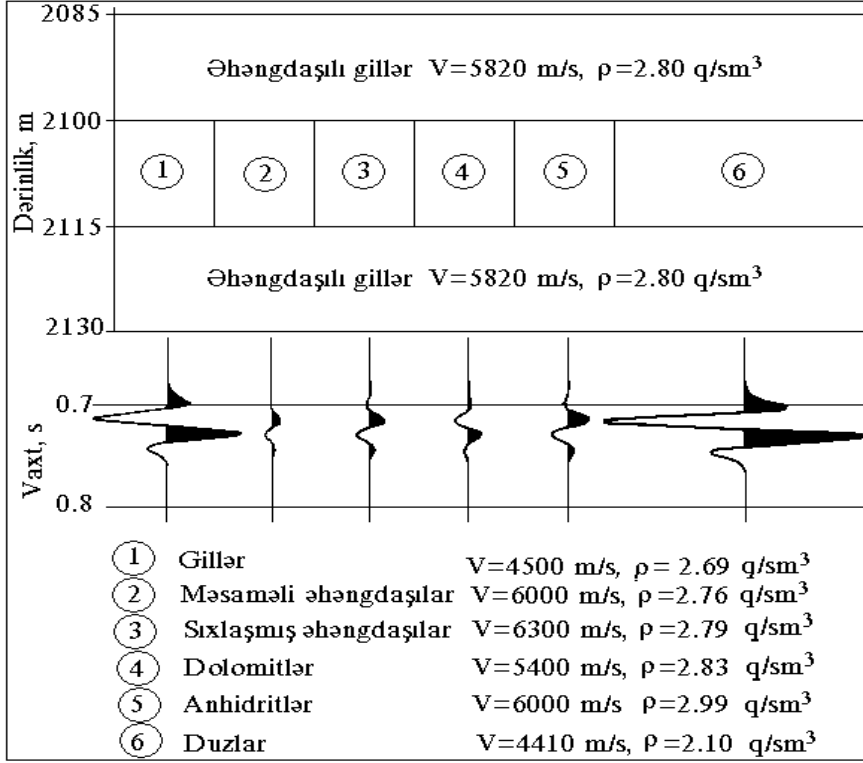
Akustik sərhədlərin xüsusiyyətləri. Əks olunan dalğanın forması layın tavanı və dabanının xüsusiyyətlərindən asılıdır. Burada əksətdirici sərhəddin üstündə yerləşən mühitin süzgəcləmə xüsusiyyəti nəzərə alınmadığı haldan söhbət gedir. Layın akustik kontrastlığı onun tərkibindəki və onu əhatə edən layları formalaşdıran çöküntülərin geoloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Akustik kontrastlıq əksətdirici sərhəddin akustik sərtliyini təyin edir.



Şəkil 27. İçərisində gil təbəqələri olan qumlu kollektorun modeli (a) və əks olunan seysmik dalğalar (b). Göründüyü kimi, kollektorun daxilindəki ümumi qalınlığı eyni olan gilli təbəqələrin iştirak etdiyi hissələrdən əks olunan dalğaların parametrləri arasında fərq yoxdur.

Layın tərkibindəki çöküntülərin sıxlığının və bu çöküntülərin mühitində yayılan seysmik dalğanın sürətinin həqiqi qiymətləri karotaj məlumatları əsasında təyin edilir. Seysmik məlumatların əsasında isə, akustik sərtliyin (ρV) yalnız nisbi qiymətləri təyin edilə bilər. Şəkil 28-də müxtəlif litoloji tərkibli süxurları əhatə edən əhəngdaşılardan ibarət layların modeli və onların təmaslarından əks olunan dalğaların formaları verilmişdir. Əks olunan dalğaların amplitudalarının nisbəti göstərir ki, müxtəlif tərkibli süxurların akustik sərtlikləri, bəzən onların

mühitində yayılan seysmik dalğanın sürətindən və süxurun sıxlığından asılı olmayaraq, bir-birinə yaxın ola bilər.



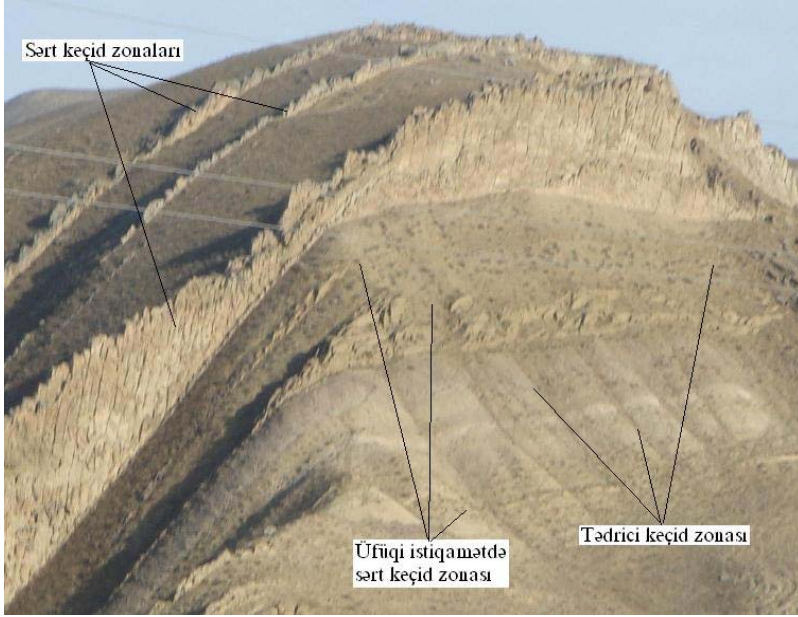
Şəkil 28. Əks olunan dalğanın forma və intensivliyinin akustik sərtlikdən asılılığını göstərən seysmogeoloji modelləşdirmə nəticələri.

Layın tavanının və dabanının seysmik dalğa sahəsindəki ifadəsi.

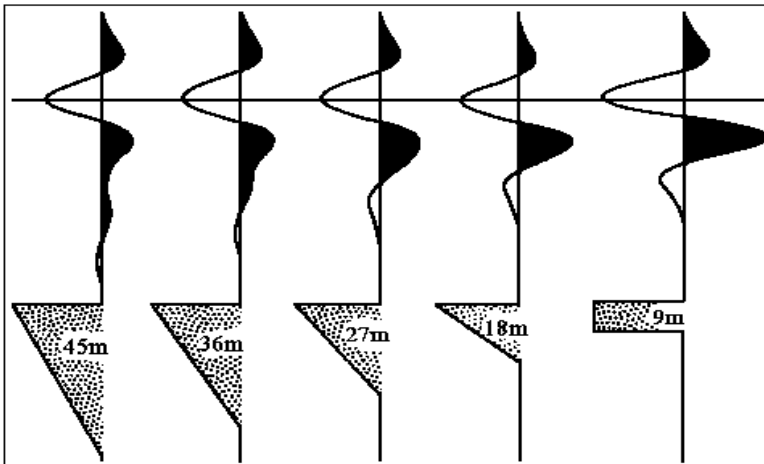
Bir süxurdan digərinə keçid qəfil şəkildə və ya tədricən ola bilər. Şəkil 29-da hər iki halı səciyyələndirən real bir struktur elementin fotosəkli verilmişdir.

Bir neçə santimetrdən on metrə qədər qalınlığa malik keçid zonaları layın tavanında və dabanında ola bilər. Belə zonalar əks olunan seysmik dalğa sahəsində öz əksini tapır. Şəkil 30-dan görüldüyü kimi, layın dabanında yerləşən keçid zonasının qalınlığının artması ilə yanaşı ona uyğun gələn əks olunan dalğanın amplitudasının və tezliyinin aşağı düşməsi müşahidə olunur. Eyni hal layın dabanında da müşahidə olunur.

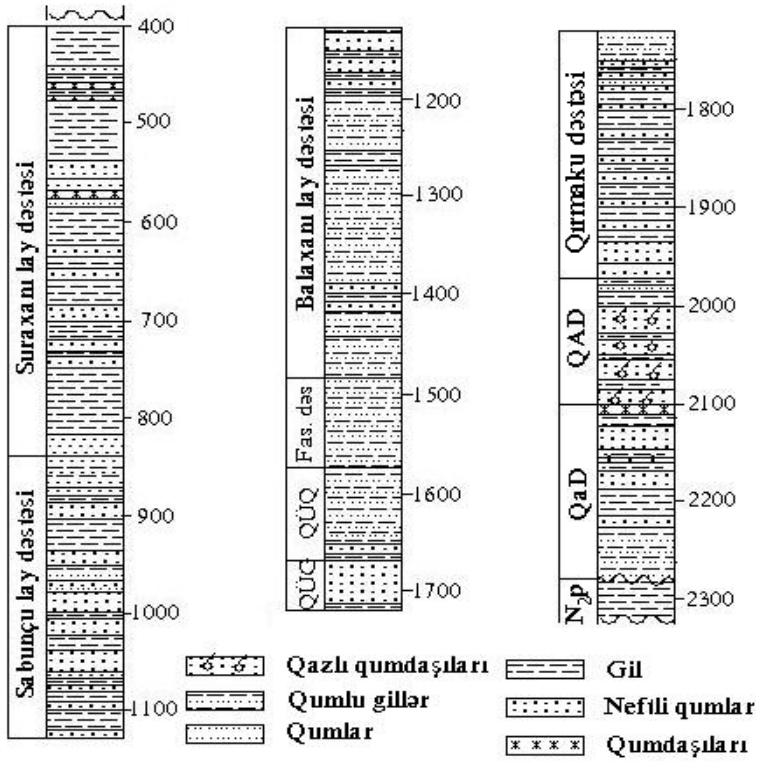
Abşeron NQR-inin Qala sahəsinin ümumiləşdirilmiş geoloji kəsilişini (şəkil 31) model kimi qəbul edək. Şəkildən görüldüyü kimi, onu qalınlıqları 5÷50 m arasında dəyişən, qumlu və gilli layların növbələşməsi səciyyəlidir.



Şəkil 29. Süxurların litoloji tərkibinin qəflətən və tədricən dəyişdiyini səciyyələndirən struktur element.



Şəkil 30. Layın dabanında yerləşən keçid zonalarından əks olunan seysmik dalğalar.

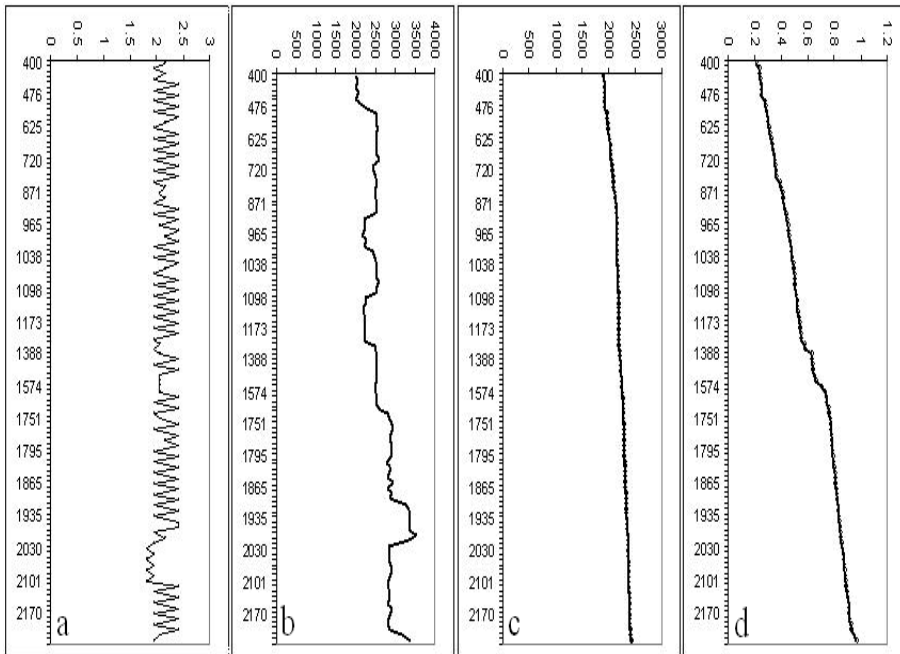


Şəkil 31. Abşeron NQR-ində qazılmış quyu məlumatlarının əsasında tərtib edilmiş geoloji kəsiliş. Geoloji kəsilişi əsasən qalınlıqları 5÷50 m olan qumlu-gilli, neftli qumlu, gilli təbəqələr səciyyələndirir.

Ərazidə yerinə yetirilmiş şaquli seysmik profilləmə (ŞSP) işləri nəticəsində tərtib edilmiş, şaquli hodoqraf, lay və orta sürət ayrılarının qrafikləri şəkil 32-də verilmişdir. Şaquli hodoqrafın və orta sürət ayrısının təhlili onların kəskin qradiyentə malik olmadığını göstərir. Yerinə yetirdiyimiz araşdırmalar bu ərazi daxilində üfüqi istiqamətlərdə də sürət qradiyentinin kəskin olmadığını göstərir. Bu faktı ərazidə qazılmış quyularda aparılmış karotaj tədqiqatlarının nəticələri də təsdiqləyir. Yəni, fərz olunan xüsusi müqavimət (FXM) və quyu potensialı (QP) ayrılarının təhlili də göstərir ki, Abşeron NQR-inin geoloji kəsilişində kəskin qradiyentlə səciyyələnən laylar yoxdur.

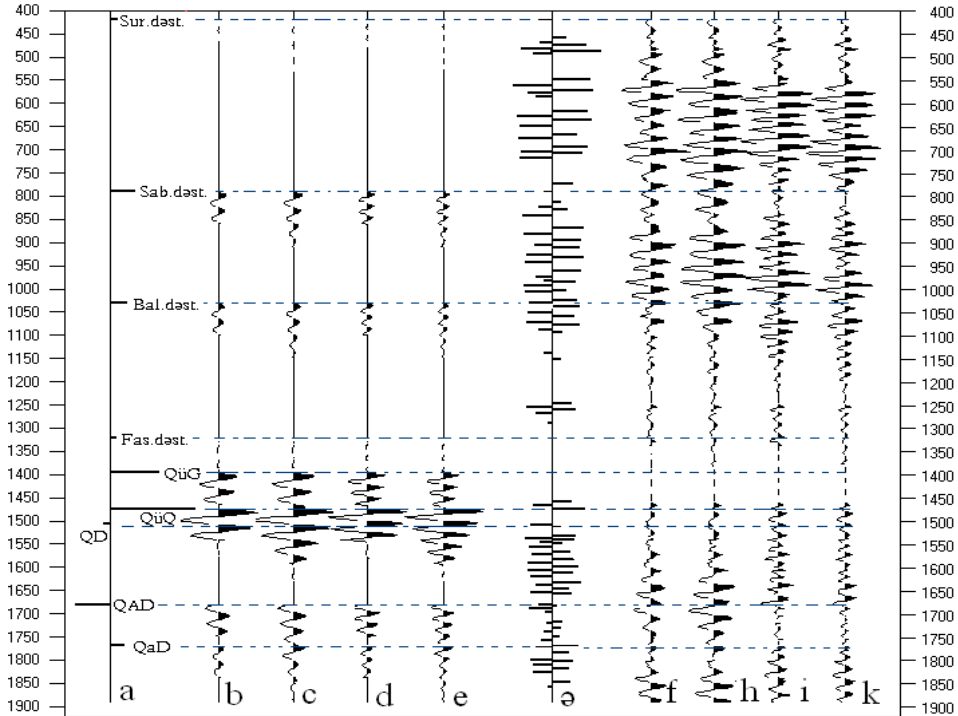
Şəkil 32-də verilən şaquli hodoqraf, sıxlıq əmsallarının qrafiki və lay sürətləri ilə şəkil 31-də verilən geoloji kəsiliş dərinliyə və stratiqrafik bölgülərə uyğun olaraq eyni hipsometrik səviyyələrə gətirilmişdir.

Bu uyğunlaşdırmadan sonra sintetik impuls seysmoqramları (şəkil 33a və şəkil 33ə) tərtib edilmişdir. Şəkil 33a-da verilən impuls seysmoqramı əsas struktur mərtəbələrin (Suraxanı, Sabunçu, Balaxanı, Fasilə, QÜG-Qırmakuüstü gilli, QÜQ-Qırmakuüstü qumlu, QD-Qırmaku, QAD-qırmaku altı və QaD-Qala lay dəstələri) tavanlarının dərinliklərinə uyğun tərtib edilmişdir və şəkil 31-də verilən geoloji kəsilişi qalınlaylı modellə approksimasiya edir. Şəkil 33ə-də verilən impuls seysmoqramı isə şəkil 31-də verilən geoloji kəsilişi olduğu kimi, yəni naziklaylı modelə uyğun, approksimasiya edir. Bu şəkildə verilən impuls seysmoqramları uzunluqları 70 və 120 ms, görünən tezlikləri isə uyğun olaraq 30 və 40 Hz olan Puzıryov impulsu ilə süzgəclənmişdir. Yerinə yetirdiyimiz araşdırmalar nəzəri yolla hesablanmış seysmik impulsun göstərilən parametrlərinin NQR-də müşahidə olunan seysmik yazılardakı seysmik impulsu yüksək dəqiqliklə approksimasiya etdiyini sübut edir.



Şəkil 32. Abşeron NQR-indəki dərin qazıma quyularında aparılmış seysmik və elektrik karotajı işlərinin nəticələrinə görə tərtib edilmiş süxurların sıxlıq əmsallarının (a), naziklaylı mühiti səciyyələndirən lay sürətlərinin (b), orta sürət əyrisinin (c) və şaquli hodoqrafın (d) qrafikləri.

İmpuls seysmoqramları və sintetik seysmik trassalar (şəkil 33) əsasında yerinə yetirdiyimiz təhlil aşağıdakı nəticələrin əldə edilməsinə imkan vermişdir:



Şəkil 33. Seysmogeoloji modelləşdirmə nəticələri: (a) və (ə) Abşeron NQR-indəki dərin quyularda aparılmış geoloji və geofiziki tədqiqatların nəticələri əsasında tərtib edilmiş impuls seysmoqramları; (b) və (c) – uzunluğu 70 ms, görünən tezlikləri 30 və 40 Hz, (d) və (e) – uzunluğu 120 ms, görünən tezliyi 30 və 40 Hz olan seysmik siqnalından istifadə edilməklə (a)-dakı impuls seysmoqramı əsasında hesablanmış sintetik seysmik trassalar; (f) və (h) – uzunluğu 70 ms, görünən tezlikləri 30 və 40 Hz, (i) və (k) – uzunluğu 120 ms, görünən tezliyi 30 və 40 Hz olan seysmik siqnalından istifadə edilməklə (ə)-dəki impuls seysmoqramı əsasında hesablanmış sintetik seysmik trassalar. Qırıq xətlərlə eyniadlı stratiqrafik sərhədlərə uyğun gələn əksölünmə əmsalları və seysmik dalğaların qeyd edilmə zamanları işarələnmişdir.

- analitik yolla hesablanmış seysmik trassanın təhlili göstərir ki, Abşeron NQR-ində qeyd edilən əks olunan dalğa cəbhələri əsasən Suraxanı, Sabunçu, Balaxanı, Fasilə, QÜG, QÜQ, QD, QAD və QaD horizontlarının tavanlarında formalaşır;

- NQR-in əsas struktur mərtəbələrində yerləşən çöküntü kompleksinin əmələ gətirdikləri əksetdirici sərhədlər, Suraxanı və Sabunçu lay dəstələrindəki təbəqələr istisna olmaqla, əks olunan dalğa sahəsinin yaranmasında, demək olar ki, iştirak etmir. Əslində bu effekt layların qalınlıqlarının seysmik impulsun uzunluğundan dəfələrlə (10÷60 dəfə) kiçik olması səbəbindən yaranır. Başqa sözlə, onlar əks olunan dalğa cəbhəsinin kinematik və dinamik parametrlərinin formalaşmasında iştirak etsələr də, müşahidə olunan dalğa sahəsində bu görünür;

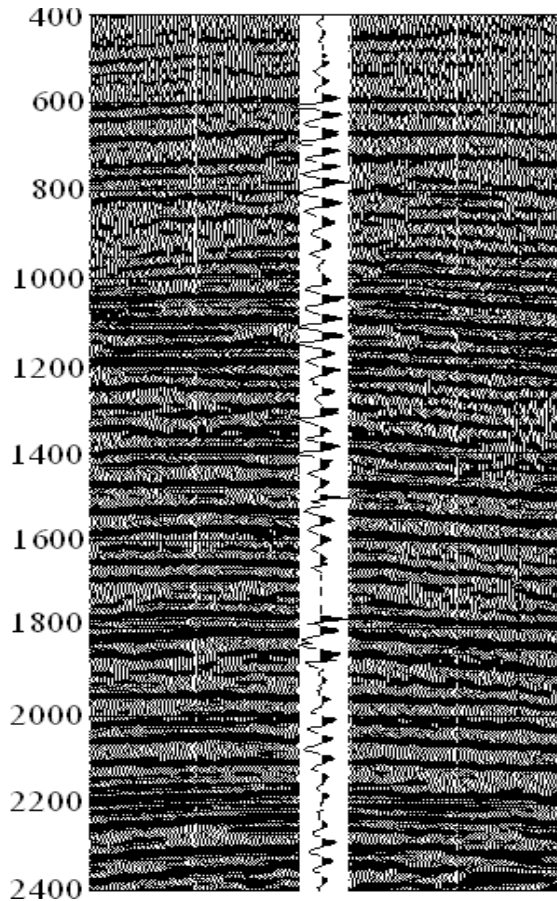
- NQR-in geoloji kəsilişini səciyyələndirən qalınlaylı və naziklaylı modellərdən əks olunan dalğaların dinamik parametrlərinin fərqlənməsinə səbəb müşahidə olunan seysmik yazıların qarşılıqlı interferensiyası fonunda qeyd edilməsidir. Başqa sözlə, əks olunan dalğaların zaman fərqi dalğa uzunluğundan kiçik olduğundan onların interferensiyası dalğa enerjisinin zəifləməsinə və ya güclənməsinə səbəb olduğuna görə qalın və naziklaylı modellərdən əks olunan dalğaların enerjiləri arasında fərq əmələ gəlir. Bu effekt nəzəri cəhətdən güclü əksetdirici sərhəd hesab edilən Qırmakuüstü qumlu və Qırmakuüstü gilli dəstələrin tavanında əmələ gələn əks olunan dalğaların enerjilərinin müqayisəsindən daha aydın görünür (şəkil 33 b,c,d,e və şəkil 33 f,h,i,k);

- seysmik impulsun uzunluğunun və ya tezliyinin dəyişməsi hesablanmış qalınlaylı modeldən əks olunan dalğa sahəsinin həlledicilik qabiliyyətinə təsir etmədiyi halda, naziklaylı modelə görə hesablanmış dalğa sahəsinin şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Bu nəticə seysmik kəşfiyyatın şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti haqqında ədəbiyyatda olan məlumatlarla həmahəngdir;

- şərh edilən nəticələr Abşeron NQR-ində müşahidə olunan seysmik yazıların dinamik və kinematik parametrlərinə görə də təsdiqlənir. Şəkil 34-də verilən seysmoqramdakı müşahidə olunan dalğa sahəsinin analitik yolla hesablanmış seysmik trassa ilə müqayisəsi buna əyani misaldır.

Nəticələri yuxarıda şərh olunan modelləşdirmə üzrə tədqiqatların əsasında belə qənaətə gəlmək olar ki, uzununa dalğanın

xüsusiyyətlərinin təhlilinə görə layın qalınlığı haqqında yalnız keyfiyyət göstəriciləri əldə etmək olar. Layın həqiqi qalınlığının seysmik dalğanın xüsusiyyətlərinin təhlili əsasında təyini, demək olar mümkün deyildir. Ədəbiyyatda qalınlığı seysmik dalğanın uzunluğunun $\frac{1}{4}$ -nə bərabər və ondan çox olan layın qalınlığının təyin edilməsinin mümkünlüyü haqqında məlumat verilir. Bizim fikrimizcə, pazlaşan layın qalınlığının təyini haqqında düzgün olan bu fikir paralel laylanma halında özünü doğrultmur. Lakin seysmik yazının dinamik xüsusiyyətləri üfüqi istiqamətdə litoloji dəyişkənlik zonalarını təyin etməyə imkan verir.



Şəkil 34. Zaman kəsilişi və sintetik trassanın müqayisəsi. Şəkildən görüldüyü kimi, zaman kəsilişindəki və impuls seysmoqramndakı əksolunan dalğa sahələri oxşar dinamik parametrlərlə səciyyələnir.

Süxur-kollektordan qeyri-keçirici laya keçid zonalarının seysmik dalğa sahəsindəki təcəssümü. Bu keçid zonası əsasən üç formada ola bilər: 1. Qəfildən keçid (məsələn, geoloji kəsilişdə çay məcraları, riflər və s. olduqda). 2. Tədricən keçid (bu hal iki layın qarşılıqlı pazlaşması nəticəsində süxurların litoloji tərkibinin növbələşməsi hesabına baş verir). 3. Tədricən keçid (bu hal çöküntü toplanma prosesində layın tərkibindəki süxurların fərqli fiziki-kimyəvi xassəyə malik süxurlarla əvəzlənməsi hesabına əmələ gəlir).

Qəfildən keçid zonası əks olunan seysmik dalğa sahəsindəki sinfaz dalğa cəbhələrinin korrelyasiyasının qəflətən kəsilməsi şəklində özünü büruzə verir. Bir sıra hallarda dalğa cəbhələrinin korrelyasiyasının kəsildiyi zonalarda difraksiya dalğaları qeyd olunur. Terrigen çöküntülərdən ibarət geoloji kəsilişi səciyyələndirən seysmik dalğa sahəsində difraksiya dalğaları demək olar ki, müşahidə olunmur və ya onlar çox zəif intensivliyə malik olurlar. ÜDN üsulu ilə qeyd olunan seysmik yazıların emalı prosesində onlar əlavə olaraq zəiflədilir.

Layın qalınlığı rezonans tezlikdən kiçik olduqda seysmik yazının dinamik xüsusiyyətlərinin təhlili əsasında keçid zonanın növünün təyin edilməsi məsələsinin həlli çətinləşir və ya mümkün olmur. Lakin seysmik dalğanın amplitud dəyişmələrinin təhlili əsasında onun səciyyələndirdiyi süxurların litologiyası haqqında təxmini fikir yürütmək olar. Pazlaşma zonaları və litoloji tərkibin tədricən dəyişməsi ilə əlaqəli sahələr seysmik dalğa sahəsində eyni mənzərə ilə təmsil olunurlar. Belə zonalardan əks olunan dalğaların amplitudaları kəsilişin geoloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, tədricən zəifləyir və ya əksinə. Süxur-kollektordan örtük rolu oynayan qeyri-keçirici təbəqələrə və ya laylara keçid zonalarında əks olunan dalğanın amplitudası zəifləyir.

Seysmik kəşfiyyatın həlledicilik qabiliyyəti

Bu məsələnin həlli iki sualın cavabı ilə əlaqəlidir: 1. Süxur-kollektorun, layın, təbəqənin və s. qalınlığı nə qədər olmalıdır ki, seysmik dalğa sahəsində onun tavanından və dabanından əks olunan dalğa cəbhəsini ayrılıqda izləmək mümkün olsun? 2. Geoloji obyektin eni və uzunluğu nə qədər olmalıdır ki, onun əks etdirdiyi dalğa

cəbhəsinin korrelyasiyası əsasında onun ölçülərinin təyin edilməsi mümkün olsun?

Birinci sual seysmik kəşfiyyatın şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti ilə əlaqədar yaranır. Seysmik kəşfiyyatda əsas ölçü vahidi kimi seysmik dalğanın uzunluğu qəbul edilmişdir. Buna görə də axtarılan obyektin seysmik dalğa sahəsində görünməsi üçün onun ölçüləri seysmik dalğa uzunluğunun hər hansı bir hissəsi qədər olmalıdır. Seysmik impulsun əsas enerjisi müəyyən tezlik diapazonunda yerləşir. Bu diapazonun mərkəzində görünən tezlik yer alır. Görünən tezlik seysmik dalğanın görünən periodunun tərs qiyməti ilə ölçülür.

Şəkil 35-də seysmik dalğanın bircinsli mühitdə şüa boyu yayılmasını ifadə edən sxem verilmişdir. Klassik ədəbiyyatda bu sxem dalğanın ən kəsiyi adlandırılmışdır. Biz də bu sxemin adını belə qəbul edək. Sxemdə t_1 və t_2 zamanlarında dalğanın amplitudası, uzunluğu və fazası göstərilmişdir. A nöqtəsindən hərəkət edən dalğa cəbhəsi B nöqtəsinə qədər məsafəni $(r_2 - r_1)$ müəyyən zamanda qət edir. Yəni A nöqtəsində həyəcanlandırılan mühit $t_2 - t_1$ zamanından sonra B nöqtəsində də həyəcanlanır. Buradan dalğanın bircinsli mühitdə yayılma sürətini təyin etmək olar və bu sürət dalğanın fazası ilə əlaqədar olduğundan ona faza sürəti V_f deyilir:

$$V_f = (r_2 - r_1) / (t_2 - t_1)$$

Şəkil 35-də seysmikdalğanın görünən periodu T , görünən uzunluğu isə Λ ilə işarələnmişdir.

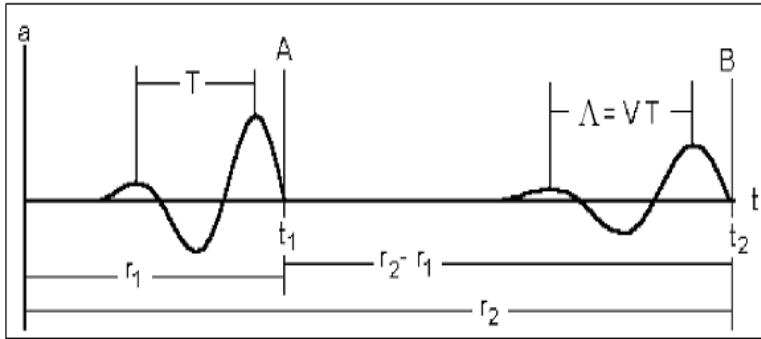
Dalğanın sürəti, uzunluğu və periodu arasındakı əlaqə aşağıdakı kimidir:

$$\Lambda_g = V_g T_g = V_g / f_g = 2\pi V_g / \omega$$

Burada Λ – dalğanın görünən uzunluğu, V_g – dalğanın mühitdə yayılma sürəti (görünən sürət), T_g – dalğanın görünən periodu, f_g – dalğanın görünən tezliyi, $\omega = 2\pi f_g$ – dalğanın dairəvi tezliyidir.

Dalğanın bircinsli mühitdə yayılması onun enerjisinin fasiləsiz olaraq paylanması hesabına baş verir. Yəni dalğa öz enerjisini mühitin hissəciklərinə ötürdükdən sonra onlar dərhal təsir enerjisinin

hesabına sükunət vəziyyətindən çıxaraq öz yükünü qonşu hissəciklərə ötürür və yenidən sükunət vəziyyətinə qayıdırlar. Nəzərdən keçirdiyimiz bu proses fiziki rəqqasın hərəkətinin eynidir.



Şəkil 35. Geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğanın r_1 və r_2 nöqtələrindəki en kəsiyi

Dalğa mühitdə yayılarkən onun enerjisi E_0 , sahəsi $4\pi r^2$ olan sferik səth üzərində paylanır. Deməli, vahid səthə düşən enerjinin qiyməti $E_0/4\pi r^2$ olacaqdır. Dalğa enerjisinin sıxlığı onun amplitudasının kvadratı ilə düz mütənasibdir. Yəni

$$E_0/4\pi r^2 = k[A(r)]^2, \quad A_{(r)} = (E_0/4\pi k r^2)^{1/2} = A_0/r$$

Burada A_0 – dalğanın başlanğıc amplitudası, E_0 – dalğanın başlanğıc enerjisi, r – nöqtəvi mənbədən (şüa boyu) dalğa cəbhəsinədək məsafə, A – dalğanın nöqtəvi mənbədən r məsafədəki amplitudasıdır. k – dalğanın geoloji mühitdə yayıldığı müddətdə məruz qaldığı dəyişkənliyi (onu mühitin udulma əmsalı kimi də qəbul etmək olar) xarakterizə edir. Nəzərə alsaq ki, nöqtəvi mənbədə süni sürətdə oyadılmış seysmik dalğa ikiölçülü fəzada radiusu r olan yarımhalqa üzərində yayılır, onun vahid səthə düşən enerjisinin və amplitudasının analitik ifadəsini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$E_0/2\pi r = k[A(r)]^2, \quad A_{(r)} = (E_0/2\pi k r)^{1/2} = A_0/r^{1/2}$$

Göründüyü kimi, dalğanın amplitudası onun keçdiyi məsafənin ədədi qiymətinin kökaltı ifadəsi ilə tərs mütənasibdir.

Təcrübədə $A_{(r)} = (E_0 / 2\pi kr)^{1/2} = A_0 / r^{1/2}$ ifadəsindən müşahidə olunan seysmik yazıların amplitudalarının bərpası üçün və ya onların orta enerjisinin verilən həddə gətirilməsi məqsədi ilə istifadə edilir.

Seysmik dalğanın az dərinliklərdə yatan çöküntülərdə yayılma sürəti 1500÷2000 m/s, görünən tezliyi (f) 50 Hs-dir. Bu halda seysmik dalğanın uzunluğu 30÷40 m arasında dəyişir. Dərində yatan laylarda dalğanın yayılma sürəti 3000÷6000 m/s, görünən tezliyi 20 Hs-dir. Bu dərinlikdəki mühitdə yayılan dalğanın uzunluğu 150÷300 m-dir. Göründüyü kimi, təcrübədə, seysmik yazılar əsasında, qalınlığı 35÷300 m olan layların izlənməsi mümkündür. Seysmik dalğanın uzunluğu iki əsas səbəbdən artır: 1) seysmik dalğanın sürətinin dərinlikdən asılı olaraq böyüməsi və 2) seymik dalğanın tezliyinin kiçilməsi. Ümumiyyətlə təcrübədə belə qəbul edilir ki, seysmik kəşfiyyatın şaquli istiqamətdəki həlledicilik qabiliyyəti 1.8–1.4 dalğa uzunluğuna bərabərdir.

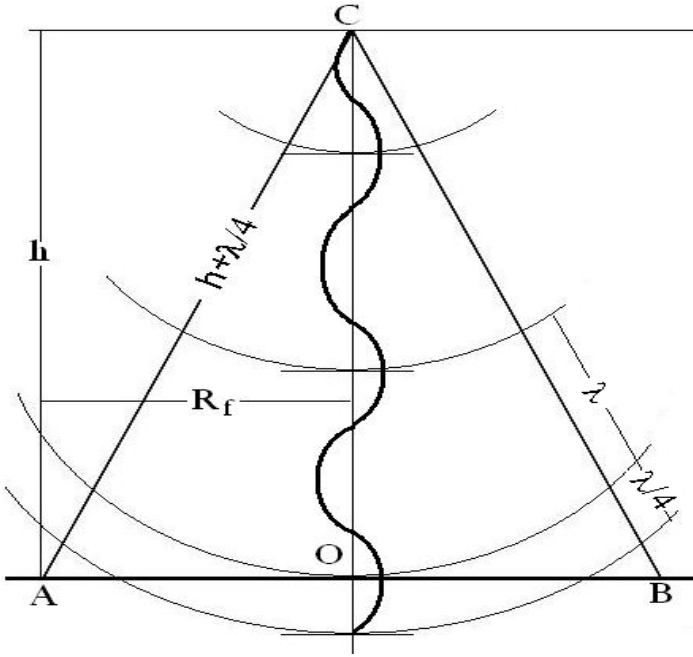
Seysmik kəşfiyyatın üfüqi istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti əks olunan dalğanın yaranmasında iştirak edən əksətdirici sərhədin effektiv uzunluğundan asılıdır. Bu məsafə birinci Frenel zonasının (şəkil 36) uzunluğu ilə ölçülür:

$$R_1 = (0.5\lambda h_0)^{1/2} = 0.5V(t/v)^{1/2}$$

Burada h_0 – dərinlik, t – seysmik dalğanın mühitdə yayılma zamanı, V – dalğanın mühitdə yayılma sürəti (burada söhbət orta sürətdən gedir), v – dalğanın tezliyidir. $h_0 = 3$ km, $t = 2$ s, $V = 3$ km/s və $v = 20\div 50$ Hs olduqda Frenel zonasının uzunluğu 300÷470 m arasında dəyişir. Bu zonanın uzunluğu sxematik şəkildə daha aydın görünür (şəkil 36).

Hüygens prinsipinə əsasən mühitdə yayılan seysmik dalğa cəbhəsi əksətdirici sərhədə çatdıqda mühitin hər bir nöqtəsi sərbəst dalğa mənbəyinə çevrilir. Huygens prinsipinə əsasən bircinsli mühitdə istənilən anda sferik səth mövcuddur ki, onun üzərindəki hissəciklərin həyəcanlanması yenidən başlayır. Həmin sferik səthə dalğa cəbhəsi və ya izofaz səth deyilir. Bircinsli mühitdə izofaz səthlər mərkəzi həyəcanlandırma nöqtəsində yerləşən sferalardır. Aydındır ki, bu sferanı əksətdirici səth üzərində yerləşən çoxsaylı nöqtəvi mənbədən

yayılan sferik səthlərə toxunan yaradır. Bu nöqtələri birləşdirən düz xəttin uzunluğu düşən dalğanın uzunluğundan asılıdır. Əksətdirici sərhədin bu hissəsi (şəkildə AOB parçası) seysmik dalğanın O nöqtəsinə düşdüyü t anından sonrakı $t + \lambda/4$ zamana qədərki dövrdə seysmik dalğa cəbhəsinin yaranmasında iştirak edir. Bu zonaya birinci Frenel zonası deyilir.



Şəkil 36. Seysmik kəşfiyyatın üfüqi istiqamətdə həlledicilik qabiliyyətini izah edən sxem

Əgər, mühitin birinci Frenel zonasının uzunluğuna bərabər hissəsi bircinsli və ideal düz xətdirsə (əslində ideal müstəvidirsə) onda tam əks olunan dalğa yaranır. Əksətdirici sərhədin birinci Frenel zonasının uzunluğuna bərabər parçasının relyefinin kələ-kötürlülüyü və qeyri-bircinsliliyi əks olunan dalğanın qeyd olunma zamanına təsir etmir. Lakin onun formasının, amplitudasının, tezlik spektrinin diapazonunun və qütblərinin dəyişməsinə səbəb olur. Yəni əksətdirici sərhədin birinci Frenel zonasının uzunluğuna bərabər parçasının relyefinin kələ-kötürlülüyü və qeyri-bircinsliliyi (adətən seysmik yazılarda müşahidə olunan) əks olunan dalğanın dinamik parametrlərin fluktuasiyasını əmələ gətirən amildir.

Kinematik məsələlərin həllində əksətdirici sərhədin birinci Frenel zonasına bərabər və ondan kiçik hissəsindəki qeyri-bircinslilik dalğa sahəsində özünü büruzə vermir. Başqa sözlə, belə mühitin yaratdığı dalğa sahəsi fasiləsiz korrelyasiya edilir (izlənilir).

Deyilənlərdən belə nəticə çıxır ki, seysmik kəşfiyyatın üfüqi istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti birinci Frenel zonasının uzunluğu ilə ölçülür. Adətən birinci Frenel zonasının uzunluğu əksətdirici sərhədin dərinliyinin 7-20 %-nə bərabər olur. Məsələn, $h_0 = 3$ km, $t = 2$ s, $V = 3$ km/s və $\nu = 20 \div 50$ Hz olduqda Frenel zonasının uzunluğu 300÷470 m arasında dəyişir. Bu o deməkdir ki, belə parametrlərlə səciyyəlonən obyektin seysmik kəşfiyyatın tətbiqilə öyrənilməsi mümkün deyildir. Bu amil seysmik kəşfiyyatı üzrə layihələrin hazırlanmasında nəzərə alınmalıdır.

AMPLİTUD DƏYİŞKƏNLIYININ ÇIXIŞ MƏSAFƏSİNDƏN ASILILIĞI

(*Amplitud Variation with Offset – AVO*)

və onun

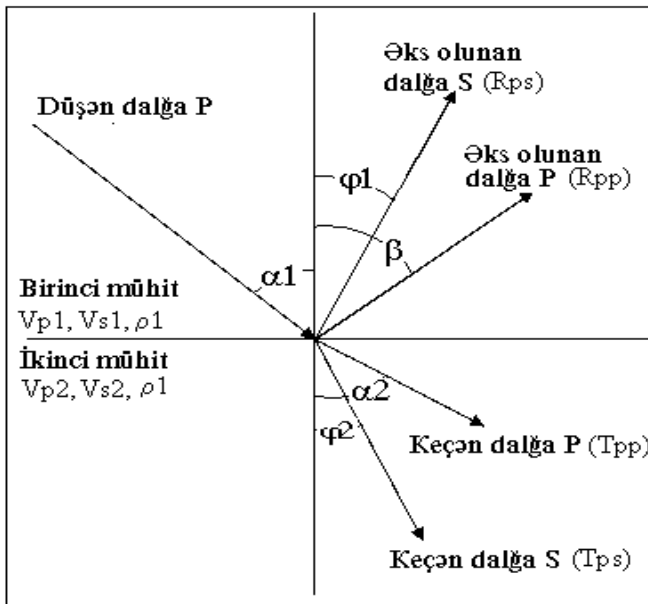
karbohidrogen yataqlarının axtarışında istifadəsi

Məlumdur ki, hər bir əksətdirici sərhədə müəyyən amplitud-
tezlik diapazonuna malik əksolunan dalğa sahəsi uyğun gəlir. 1960-cı
illərə qədər seysmik dalğa sahəsinin dinamik və kinematik
xüsusiyyətlərinin dəyişkənliyi geoloji kəsilişdəki layların qalınlıqlarının
və onları formalaşdıran dağ süxurlarının litoloji tərkibinin dəyişkənliyi
ilə əlaqələndirilirdi. Daha sonra müşahidə olunan seysmik dalğa
sahəsinin kinematik və dinamik parametrlərindən geoloji kəsilişin
proqnozlaşdırılması məqsədilə istifadə edilməyə başlandı. Bu
tədqiqatların başlanğıcında əksolunan dalğanın dinamik
xüsusiyyətlərindən qazla doydurulmuş qumlu kollektorların
axtarışında istifadə olunmağa başlandı. Bu məqsədlə xüsusi metodika
hazırlandı və ona «parlaq ləkə» adı verildi. Bu metodika bir sıra
rayonlarda müvəffəqiyyətlə tətbiq edilmişdir. Metodika Azərbaycanda
da sınaqdan keçirilmiş və Cəfərli yatağının açılmasında müsbət rol
oynamışdır. Qeyd edək ki, metodika əsasən ÜDN üsulu ilə tərtib
edilmiş zaman kəsilişlərini formalaşdıran seysmik dalğa sahəsinin
dinamik parametrlərinin dəyişkənliyinə əsaslanırdı. Lakin sonrakı
tədqiqatlar göstərdi ki, əksolunan seysmik dalğanın amplitudasının
qəflətən dəyişməsi geoloji kəsilişin, qazla doydurulmuş məsaməli
kollektorlarla əlaqəsi olmayan, digər xüsusiyyətlərindən də asılıdır.
Belə qeyri-müəyyənliklər metodikanın sonrakı inkişafına təkan verdi və
1980-ci illərdə onu ÜDN seysmoqramlarına əsasən seysmik dalğanın
kəmiyyət göstəricilərindən istifadə edən «Amplitud dəyişkənliyinin
çıxış məsafəsindən asılılığı» (AVO) üsulu əvəz etməyə başladı. Hazırda
bu üsuldan qaz yataqlarının axtarışında və istismarda olan mədənlərdə
yeni yataqların axtarışında istifadə edilir və son dövrlərdə nəşr olunan
ədəbiyyatda AVO (*Amplitude Variation with Offset*) kimi şərh edilir.
Bundan sonra biz də bunu AVO kimi qəbul etmişik. Qeyd edilməlidir
ki, üsul «parlaq ləkə» metodundan dəqiq olsa da, onun hər zaman
müsbət nəticə verməsi şübhəlidir.

Əksətdirmə əmsalının çıxış məsafəsindən asılılığı

Çıxış məsafəsi (ÇM) deyildikdə partlayış məntəqəsi (PM) ilə qəbul məntəqəsi (QM) arasındakı məsafə nəzərdə tutulur. Əgər əksətdirici sərhədin dərinliyi və seysmik dalğanın bu sərhəddən yuxarıda mövcud olan geoloji mühitdə yayılma sürəti məlumdursa, çıxış məsafəsi ilə uzununa dalğanın düşmə bucağının arasındakı əlaqəni təyin etmək olar.

Belə hesab edək ki, geoloji mühit təması düz xətt olan iki bircinsli laydan ibarətdir. Seysmik kəşfiyyat kursundan məlumdur ki, uzununa dalğa əksətdirici sərhədə müəyyən (α) bucaq altında düşdükdə əksolunan və keçən P-düz, eyni zamanda əksolunan və keçən S-eninə dalğalar yaranır (şəkil 37). Seysmik dalğaların yayıldıqları iki laydan ibarət mühitin parametrlərini V_{P1} , V_{P2} , V_{S1} , V_{S2} , ρ_1 , ρ_2 kimi qəbul edək.



Şəkil 37. Əksətdirici sərhədə çap bucaq altında düşən uzununa dalğa dörd yeni dalğa yaradır

Snellius qaydasına əsasən düşən, əksolunan (qayıdan) və keçən (sınan) dalğaları səciyyələndirən şüaların əksətdirici sərhədə

perpendikulyar xətlə yaratdıqları bucaqlar arasında aşağıdakı əlaqə vardır:

$$\sin\alpha_1/V_{P1} = \sin\alpha_2/V_{P2} = \sin\varphi_1/V_{S1} = \sin\varphi_2/V_{S2} = \sin\beta_1/V_{P1} \quad (1)$$

Burada V_{P1} və V_{S1} – uyğun olaraq, düz və eninə dalğaların birinci mühitdə yayılma sürəti, V_{P2} və V_{S2} – uyğun olaraq, düz və eninə dalğaların ikinci mühitdə yayılma sürəti, ρ_1 və ρ_2 – uyğun olaraq, birinci və ikinci mühiti formalaşdıran dağ süxurlarının sıxlığıdır.

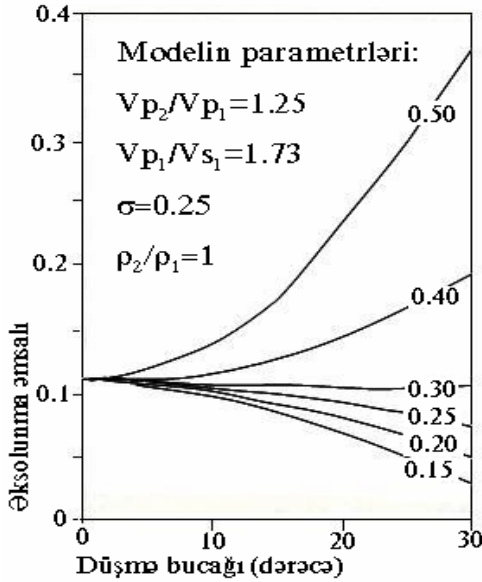
R_{PP} , R_{PS} , T_{PP} və T_{PS} (əksolunma və keçmə əmsalları) əks olunan və keçən dalğaların amplitudalarının düşən dalğanın amplitudasına nisbəti kimi qəbul olunur. Əksolunma və keçmə əmsallarının dəqiq qiymətləri 1919-cu ildə Tsöprrit tərəfindən təyin edilmişdir. O, məsələn həll edərkən qəbul etmişdir ki, əksolunma və keçmə əmsallarının düşmə bucağından və mühitin elastiklik xüsusiyyətlərindən asılılığının təyininə əksətdirici sərhəddə gərginlik və yerdəyişmənin fasiləsizliyi prinsipi nəzərə alınmalıdır.

Tsöprrit tənliyinə görə P-dalğası əksətdirici sərhəddə normal üzrə düşdükdə dəyişən dalğalar yaranmır və əksolunma əmsalı aşağıdakı ifadə əsasında təyin edilir:

$$R_P = (I_{P2} - I_{P1}) / (I_{P2} + I_{P1}) \approx (0.5 \Delta I_P / I_P) \approx \ln(I_{P2} / I_{P1}). \quad (2)$$

Burada $I_{P1} = V_1 \rho_1$ və $I_{P2} = V_2 \rho_2$ – birinci və ikinci mühitin akustik sərtlikləri (impedansları), $\Delta I_P = I_{P2} - I_{P1}$, $I_P = (I_{P2} + I_{P1})/2$ -dir.

P-dalğanın əksolunma əmsalının xüsusiyyətləri hətta düşmə bucağı kiçik olduqda da (30⁰-yə qədər), əksətdirici sərhəddən yuxarıda və aşağıda yerləşən layları səciyyələndirən sürətlərin V_P/V_S (Puasson əmsalı – σ) nisbətindən asılıdır. Əgər təmasda olan mühitləri səciyyələndirən V_P/V_S nisbətlərinin ədədi qiymətləri yaxındırsa, onda əksolunma əmsalı dalğanın əksətdirici sərhəddə normal üzrə düşdüyü haldakı əksolunma əmsalına bərabər və ya ona yaxın olur. Əksinə, təmasda olan mühitləri səciyyələndirən V_P/V_S nisbətinin ədədi qiymətləri kəskin fərqlənirsə, onda əksolunma əmsalı dalğanın əksətdirici sərhəddə normal üzrə düşdüyü haldakı əksolunma əmsalından fərqlənir. Bu nəticə ilk dəfə 1955-ci ildə Kefed tərəfindən əldə olunmuşdur. O, bu nəticəni Tsöprrit düsturundan istifadə edərək, model üzərində ölçmələr əsasında əldə etmişdir (şəkil 38).



Şəkil 38. Əksolunma əmsalının P-uzununa dalğanın əksət-dirici sərhədə düşmə bucağından asılılığı. Əksət-dirici sərhədin altında yatan lay üçün V_{p2}/V_{s2} (Puasson əm-salı σ_2) nisbəti dəyişkəndir.

Şəkil 38-də verilən əksolunma əmsalının P – uzununa dalğanın əksət-dirici sərhədə düşmə bucağından asılılığının qrafikləri modelin V_{p2}/V_{s2} nisbətinin dəyişdirilməsi və modelin digər parametrlərinin sabit saxlanması şərtlə tərtib olunmuşdur. Göründüyü kimi, əksət-dirici sərhədin altında yatan mühitdə P – uzununa dalğanın yayılma sürəti həmin sərhədin üstündə yatan mühitdə eyniadlı dalğanın yayılma sürətindən böyük olduqda və mühitin digər parametrləri sabit qaldıqda, əksolunma əmsalının ədədi qiyməti, hətta uzununa dalğanın düşmə bucağının kiçik qiymətlərində də, kəskin dərəcədə arta və ya azala bilər. Bu effekt sürətlərin kəskin dəyişkənliyi halında daha qabarıq şəkildə özünü büruzə verir. V_{p2}/V_{s2} nisbətinin sabit qaldığı və V_{p1}/V_{s1} nisbətinin dəyişkənliyi şəraitində də eyni hadisə müşahidə olunur. Deməli, əksolunma əmsalının qiyməti V_p/V_s nisbətindən asılıdır. Geoloji mühitin bu xüsusiyyətindən, seysmik məlumatlar əsasında, karbohidrogenlə doymuş zonaların proqnozu məqsədilə istifadə oluna bilər.

Tsöpprit tənliyi çox mürəkkəbdir, başlıcası isə ona daxil olan parametrlər (seysmik dalğanın mühitdə yayılma sürəti və süxurların sıxlığı) qeyri-xətti xüsusiyyətlə səciyyələnirlər. Bundan əlavə seysmik dalğanın əksət-dirici sərhədə düşmə bucağının böyük qiymətlərində Tsöpprit tənliyinin həlli kompleks halda mümkündür. Bu və digər

səbəblərdən təcrübədə Tsöprrit tənliyi əvəzinə Aki və Riçardsom tənliyindən istifadə edilir. Əvvəl Aki və Riçardsom tənliyinin yalnız əksolunma əmsalı ilə əlaqədar variantına baxaq:

$$R_{PP}(i) \approx \frac{1}{2} \left(1 - 4 \frac{V_S^2}{V_P^2} \sin^2 i \right) \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\sec^2 i}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} - 4 \frac{V_S^2}{V_P} \frac{\Delta V_S}{V_S} \sin^2 i. \quad (3)$$

Burada: $\Delta V_P = V_{P2} - V_{P1}$, $\Delta V_S = V_{S2} - V_{S1}$, $\Delta \rho = \rho_2 - \rho_1$, $V_P = (V_{P2} + V_{P1})/2$, $V_S = (V_{S2} + V_{S1})/2$, $\rho = (\rho_2 + \rho_1)/2$, $i = (i_2 + i_1)/2$. Bu düstur ΔV_P , ΔV_S və $\Delta \rho$ -nin kiçik qiymətləri üçün doğrudur və bu amil onun tətbiq çərçivəsini daraldır.

Düstur (3) mühitin parametrlərinin hər birinin ($\Delta V_P/V_P$, $\Delta V_S/V_S$, $\Delta \rho/\rho$) əksolunma əmsalının düşmə bucağından asılılığına təsirinin ayrılıqda tədqiq edilməsinə imkan verir. Burada əksolunma əmsalı mühitin parametrlərinin xətti funksiyası olmaqla, yalnız V_S/V_P nisbətindən qeyri-xətti asılıdır.

1985-ci ildə Şue (3) düsturunun yeni ifadəsini tapmışdır və bu hadisə AVO üsulunun tətbiq sahəsini genişləndirmişdir. Şuenin düsturu aşağıdakı kimidir:

$$R_{PP}(i) \approx \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta V_P}{V_P} \right) + \left[\frac{1}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} - 4 \frac{V_S^2}{V_P^2} + \left(\frac{1}{2} \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta V_S}{V_S} \right) \right] \sin^2 i + \frac{1}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} \frac{\sin^4 i}{1 - \sin^2 i} \quad (4)$$

Göründüyü kimi, bu düstur üç hissədən ibarətdir və onun hər bir müəyyən düşmə bucağındakı əksolunma əmsalını səciyyələndirir. Belə ki, düsturun birinci hissəsi

$$A = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta V_P}{V_P} \right) \approx \frac{I_P - I_{P1}}{I_{P2} + I_{P1}} = R_P \quad (5)$$

kimi yazıla bilər və burada R_P normal üzrə düşən dalğanın əksolunma əmsalıdır.

Düsturun ikinci hissəsi

$$B = \left[\frac{1}{2} \frac{\Delta V_p}{V_p} - 4 \frac{V_s^2}{V_p^2} + \left(\frac{1}{2} \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta V_s}{V_s} \right) \right] \quad (6)$$

kimi yazıla bilər və $0 < i < 30^\circ$ bucaq intervalında düşən dalğanın əksolunma əmsalını səciyyələndirir. Bu hissədə düz və eninə dalğaların sürətləri haqqında məlumat vardır. Bu hissə

$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{0.5 - \sigma}{1 - \sigma}} \quad (7)$$

ifadəsindən istifadə edilməklə,

$$B = \frac{7\sigma - 3}{2(1 - \sigma)} \frac{\Delta V_p}{V_p} - \left(\frac{1 - 2\sigma}{1 - \sigma} \right) \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta \sigma}{(1 - \sigma)^2} \quad (8)$$

kimi yazıla bilər.

Nəhayət, (4) düsturunun üçüncü, yəni

$$C = \frac{1}{2} \frac{\Delta V_p}{V_p} \frac{\sin^4 i}{1 - \sin^2 i} \quad (9)$$

hissəsində eninə dalğanın sürəti haqqında məlumat yoxdur və C düşmə bucağının 30° -dən böyük (kritik bucağa yaxın) qiymətlərində əksolunma əmsalını səciyyələndirir.

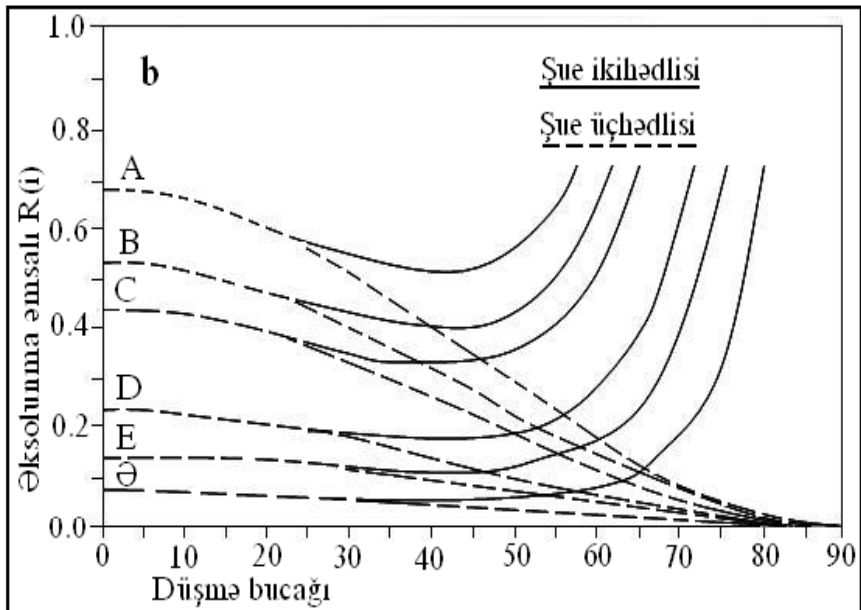
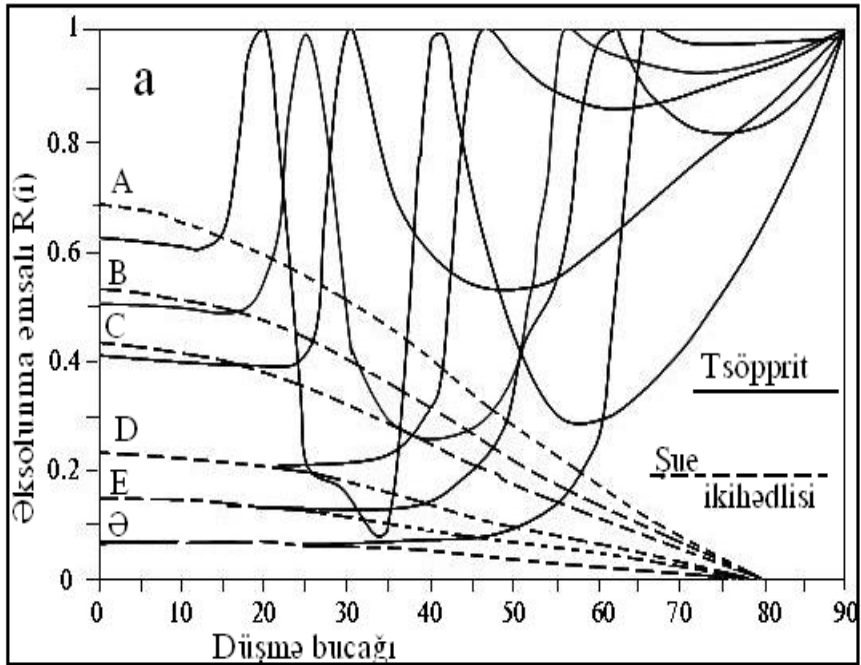
Nəzərə alsaq ki, real seysmik müşahidələr zamanı düşmə bucağı 30° -dən artıq olmur (4) düsturu aşağıdakı kimi yazıla bilər

$$R_{pp}(i) = A + B \sin^2 i + \dots \quad (8)$$

Kiçik bucaqlar üçün doğru olan bu düstur $\sin^2 i$ -yə nəzərən xəttidir. Bu düstur Şue ikihədlisi adlandırılmışdır. AVO ilə əlaqəli tədqiqatlar əsasən (8) düsturunun tətbiqlə yerinə yetirilir.

Şəkil 39-da (4) və (8) düsturlarının tətbiqlə 6 model üçün hesablanmış əksolunma əmsallarının qrafikləri verilmişdir. Modellərin parametrləri birinci cədvəldəki kimi qəbul edilmişdir.

Bu modelləşdirmə nəticələri (8) düsturunun $25 \div 30$ dərəcə düşmə bucağı intervalında tətbiqinin mümkünlüyünü qiymətləndirməyə imkan verir. Qeyd edilməlidir ki, məsələnin dəqiq həlli əksolunma əmsalının kiçik qiymətlərində (< 0.2) mümkündür. (4) düsturunun tətbiqi situasiyanı azacıq dəyişir. Bu düsturun tətbiqi 40° -yə qədər düşmə bucağı və çox kiçik əksolunma əmsalları üçün mümkündür.



Şəkil 39. Altı model üçün hesablanmış düz P -dalğanın əksolunma əmsallarının düşmə bucağından asılılığı. a – Şue ikihədlisinin və Tsöpprit düsturunun və b – Şue ikihədlisi və Şue üçhədlisinin nəticələrinin müqayisəsi.

Model	V_{P1} m/s	V_{S1} m/s	ρ_1 q/sm ³
A	1829	914	2.02
B	2521	1260	2.12
C	3048	1524	2.20
D	4267	2133	2.38
E	4877	2438	2.47
Ə	5486	2743	2.56

Cədvəl 2. Əksetdirici sərhədin üstündə yatan layın parametrləri.

Əksetdirici sərhədin altında yatan sərhədin parametrləri sabitdir: $V_{P2} = 6096$ m/s, $V_{S2} = 3048$ m/s, $\rho_2 = 2.65$ q/sm³. Bütün laylar üçün $V_P/V_S = 2$ qəbul olunmuşdur

AVO üzrə tədqiqatlarda əsas tənlikdən (8) əlavə (3) və (4) ifadələrindən alınmış digər tənliklərdən də istifadə edilir. Bu tənliklər mühitin parametrlərinin sadələşdirilməsi yolu ilə əldə olunmuşdur. Viqqins (1983-cü il), real seysmik müşahidələr prosesində istifadə olunan müşahidə sistemlərinin xətti ölçülərinin kiçik olması ilə əlaqədar düşmə bucağının kiçik olmasını və $\sec_i^2 \approx 1 + \sin_i^2$ qəbul edərək, (3) tənliyini aşağıdakı kimi qruplaşdırmışdır:

$$R_{PP}(i) \approx \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} + \frac{\Delta V_P}{V_P} \right) + \left[\frac{1}{2} \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} + \frac{\Delta V_P}{V_P} \right) - 8 \left(\frac{V_S}{V_P} \right)^2 \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} + \frac{\Delta V_S}{V_S} \right) \right] \sin^2 i + \left[2 \left(\frac{V_S}{V_P} \right)^2 - \frac{1}{2} \right] \frac{\Delta\rho}{\rho} \sin^2 i \quad (9)$$

Düstur (5)-i, $V_S/V_P=0.5$ ($\sigma \approx 0.33$) nəzərə almaqla və

$$R_S = 0.5 (\Delta V_S/V_S + \Delta\rho/\rho), \quad (10)$$

qəbul etmək şərtilə, Viqqins aşağıdakı düsturu almışdır:

$$R_{PP}(i) \approx R_P + [R_P - 2R_S] \sin^2 i, \quad (11)$$

burada R_P və R_S – əksətdirici sərhədə normal üzrə düşmə bucağına uyğun P və S dalğalarının əksölünmə əmsallarıdır.

Düstur (8) və (11) əsasında görünür ki, $B \approx R_P - 2R_S$ -dir, onda

$$R_S \approx (A-B)/2 \text{ və } R_P - R_S \approx (A+B)/2 \quad (12)$$

yazmaq olar.

Verm və Xilterman (7) düsturunun iki həddi üçün Puasson əmsalını $V_P/V_S = 0.5$ qəbul edərək, onu (8) düsturunda nəzərə almiş və $R_{PP}(i)$ üçün digər bir düstur almışlar:

$$R_{PP}(i) \approx R_P \cos^2 i + PR \sin^2 i, \quad (13)$$

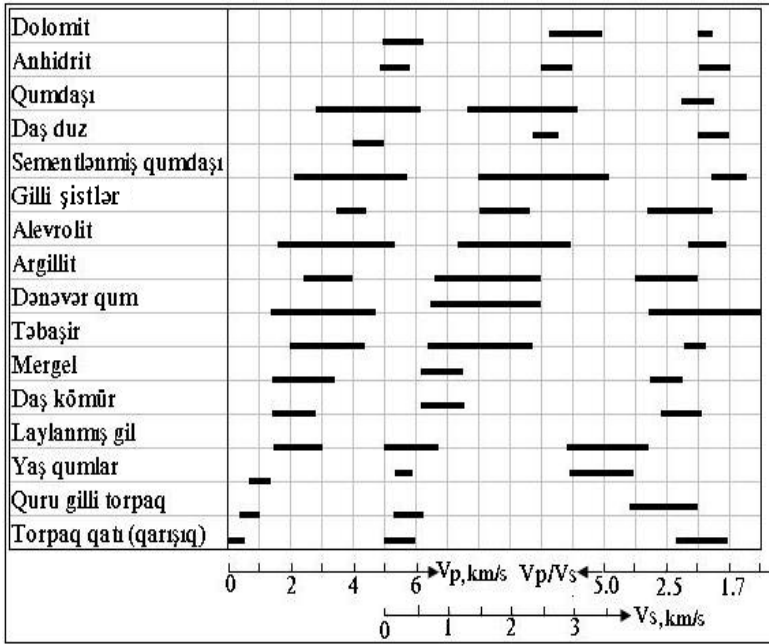
burada $PR = \Delta\sigma/(1-\sigma) \approx \Delta\sigma/0.449 \approx 2.25 \Delta\sigma$ ($\sigma=0.33$ halında) kimi qəbul olunmuşdur. Onlar bu PR -i «*Puasson əksətdirmə qabiliyyəti*» adlandırmış və onun digər bir ifadəsini aşağıdakı kimi vermişlər:

$$PR = 2(R_P - R_S) \approx A + B \approx 1/2\Delta(V_P/V_S). \quad (14)$$

Amplitud anomaliyalarının petrofiziki baxımdan əsaslandırılması

Mühitdə yayılan düz və eninə seysmik dalğaların sürətləri V_P və V_S , eyni zamanda onların nisbəti V_P / V_S dağ süxurlarının litoloji tərkibindən, məsaməliliyindən, onların yerləşdiyi termodinamik şəraitdən (təzyiq, temperatur) və məsamələrin karbohidrogenlərlə doyumluluq dərəcəsindən asılıdır. Məsamələrdə toplaşan suyun karbohidrogenlərlə əvəzlənməsi V_P və V_S qiymətlərinin dəyişməsinə, deməli, əksölünmə əmsalının dəyişməsinə, səbəb olur. Bu amil «parlaq ləkə»nin və ya AVO anomaliyalarının yaranmasına səbəb olur. Biz burada AVO termininin (əslində abreviaturadır – *Amplitude Variation with Offset*) ingilis dilində olduğu kimi qəbul edilməsini məsləhət bilmişik.

Litologiya. Şəkil 40-da çöküntü süxurlarında düz və eninə dalğaların yayılma sürətləri haqqında məlumat verilmişdir. Göründüyü kimi, əksəriyyət dağ süxurlarında V_P/V_S nisbətinin ədədi qiymətləri 1.6÷2.5 diapazonunda yerləşir.



Şəkil 40. N.N.Puzıryova və b. görə dağ süxurlarında V_p , V_s və V_p/V_s -in paylanma sxemi.

Seysmik kəşfiyyatın və karotaj ölçmələrinin tətbiqi əsasında müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif litoloji tərkibli dağ süxurları üçün V_s ilə V_p arasında, demək olar, xətti asılılıq mövcuddur [11,13]. Bu asılılıq qumdaşları üçün:

$$V_p(\text{km/s}) = 1.24V_s + 1.06,$$

gilli şistlər üçün

$$V_p(\text{km/s}) = 1.34V_s + 1.13.$$

Bu asılılıq «argillit-gil xətti»nə çox yaxındır:

$$V_p(\text{km/s}) = 1.16V_s + 1.36 \quad (15)$$

Bu xətti asılılığın doğruluğu Kastani və b. tərəfindən çoxsaylı karotaj ölçmələri və seysmik kəşfiyyat üzrə tədqiqatlar əsasında təsdiqlənmişdir. O, bu təcrübələri gilli və lilli hissəciklərdən və teksturadan ibarət süxurlar üzərində yerinə yetirmişdir. Bu süxur

nümunələrində V_p və V_s arasında təqribən eyni xətti asılılıq (15) müşahidə olunur. Bu asılılıqdan AVO tədqiqatlarında geniş miqyasda istifadə olunur.

Dolomitlər üçün

$$V_p(\text{km/s}) = 1.71V_s + 1.33$$

asılılığı təyin edilmişdir. Digər çöküntü süxurları üçün V_p/V_s nisbətinin ədədi qiymətləri: əhəngdaşları – 1.9, daş kömür – $1.9 \div 2.2$ və aşağı sürətlərlə səciyyələnən daş kömür – 2.2-dən çox, anhidritlər – 1.8 və daş duz – 1.7-dir. Təmiz əhəngdaşları üçün $V_p/V_s = 1.9$ -dur və «əhəngdaşı xətti»nə yaxındır. Qumlar və şistlər üçün də V_p/V_s «argillit-gilli xətt»ə yaxınlaşır. Duzlar üçün bu nisbət $V_p=4.4$ km/s və $V_p/V_s = 1.7$ olmaqla, «argillit-gil xətti»nə məhdud intervalda yaxındır. Dolomitlər və qarışıq litologiyaya malik süxurlar üçün V_p/V_s nisbətinin qiymətləri əhəngdaşı və «argillit-gilli xətt» arasında yerləşir (şəkil 41).

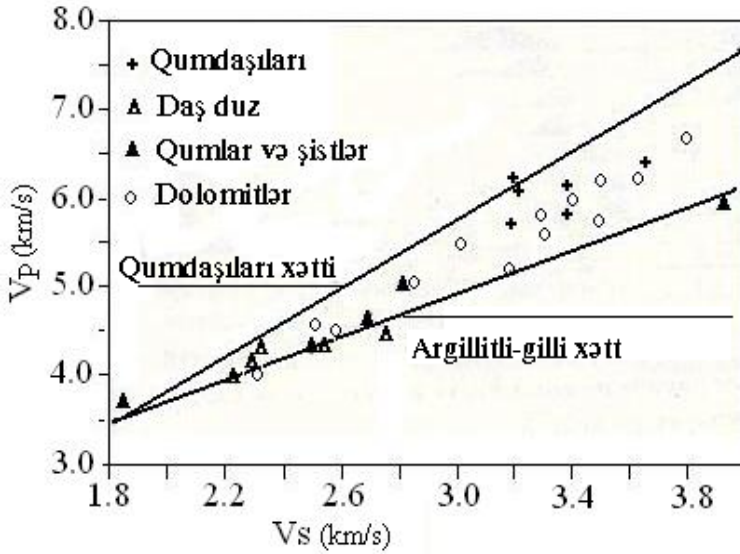
Tədqiqatçıların aldıkları nəticələrə görə V_p -nin böyük qiymətlərində müxtəlif litoloji tərkibli süxurların V_p/V_s -ə əsasən təyini nisbətən asandır. Lakin nəzərə alınmalıdır ki, yüksək sürətlərlə səciyyələnən gilli şistlərdən və əhəngdaşlardan ibarət geoloji kəsiliş, demək olar, eyni kinematik xüsusiyyətlərə malik seysmik dalğa sahəsini əks etdirir. Bu səbəbdən seysmik dalğa sahəsinə görə sürətlərin təyini prosesində meydana çıxan təsadüfi xətalərin tərtiblə litoloji tərkibin dəyişməsinə görə yaranan sürət fərqlərinin miqyası eynidir. AVO tədqiqatlarına əsaslanan nəticələrin təhlili prosesində nəzərə alınmalıdır ki, mühit yüksək sürətlərlə səciyyələndikdə qaz və su ilə doymuş kəsilişdən əksolunan dalğa sahəsinə görə təyin edilmiş V_p/V_s nisbəti arasındakı fərq çox kiçik olur. Litoloji tərkibin təyini baxımından, eyni fikir kiçik sürətlərlə səciyyələnən geoloji mühit üçün də doğrudur. Lakin qaz və su ilə doymuş süxurlar üçün V_p/V_s nisbəti daha çox fərqlənir. Deməli, AVO tədqiqatlarının nəticələri nisbətən kiçik sürətlərlə səciyyələnən geoloji mühit üçün daha səmərəlidir. Lakin sonralar görəcəyik ki, $V_p/V_s \geq 3$ qiymətlərində qazlı qumların təyini problemi çətinləşir.

Məsaməlilik. Məsaməliliyin artımı P və S dalğalarının mühitdə yayılma sürətinin azalmasına səbəb olur. Məsaməlilik əmsalı (K_m) ilə V_p arasında əlaqə «orta zaman tənliyi»nin tətbiqi ilə təyin edilir:

$$1/V_P = (1-K_m)/V_{PSD} + K_m/V_F, \quad (16)$$

Burada V_{PSD} və V_F – uzununa dalğanın skeleti təşkil edən dənəciklərdə və flüiddə yayılma sürətidir. Daha iki tənlik P və S dalğalarının (16)-dakı kimi əlaqələrini səciyyələndirir:

$$V_P = (1-K_m)^2 V_{PSD} + K_m V_F, \quad (17)$$



Şəkil 41. V_P və V_S arasında əlaqə. Kastani və b. görə.

$$V_S = (1-K_m)^2 V_{SSD} \quad (18)$$

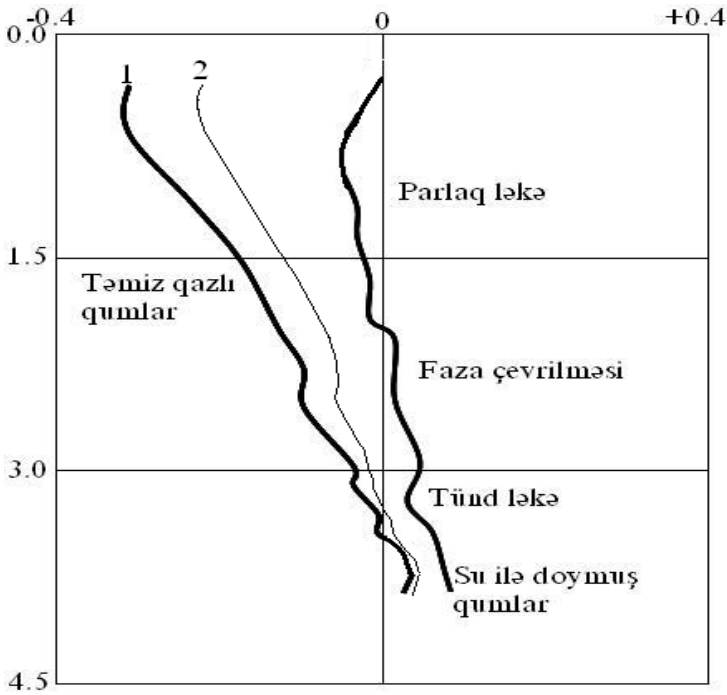
Burada V_{SSD} və V_F – eninə dalğanın skeleti təşkil edən dənəciklərdə yayılma sürətidir.

Nəzərə alınmalıdır ki, (16), (17) və (18) ifadələri aşağı qiymətli effektiv təzyiqlərdə yerləşən zəif möhkəmləndirilmiş dağ süxurları üçün doğrudur.

Termodinamik şərait. Seysmik dalğanın dağ süxurlarında yayılma sürətinin geostatik təzyiqlərdən və temperaturdan asılılığı məlumdur. Dağ süxurlarında seysmik dalğanın yayılma sürəti təzyiqlə artması ilə yanaşı artır və temperatur artdıqca azalır. Bu prosesdə geostatik təzyiqlərin təsiri temperaturun təsirindən çoxdur və bu səbəbdən

dərinlik artdıqca seysmik dalğanın mühitdə yayılma sürəti artır. Lakin geoloji mühitin anomal lay təzyiqi (ALT) ilə müşayiət olunan intervallarında məsamə təzyiqinin qəostatik təzyiqə müqaviməti nəticəsində bu qanunauyğunluqdan fərqli proses baş verir.

Seysmik dalğanın dinamik parametrləri əsasında yerinə yetirilən tədqiqatlar prosesində əksolunma əmsalının qəostatik təzyiqdən və ya dərinlikdən asılılığının öyrənilməsinə daha çox diqqət yetirilir. Təcrübə göstərir ki, dərinlikdən asılı olaraq su ilə doymuş qumdaşı təbəqəsinin yaratdığı əksolunma əmsalı cüzi dəyişir. Lakin əksolunma əmsalının dərinlikdən asılı olaraq mənfi qiymətindən müsbət qiymətinə keçid mövcuddur. Qazla doymuş qumdaşı təbəqəsi üçün əksolunma əmsalı az və orta dərinliklərdə mənfi, böyük dərinliklərdə müsbət işarəlidir (şəkil 42). Bu, o deməkdir ki, dərinlik artdıqca seysmik yazı əsasında karbohidrogenlərin proqnozu üzrə tədqiqatların nəticələrinə inam azalır.



Şəkil 42. Su və qazla doymuş qumlar üçün əksolunma əmsallarının (dərinlikdən asılı olaraq) müqayisəsi. 1 və 2 əyriyələri arasındakı məsafə, qumların əksolunma əmsalının gillilikdən asılı olaraq, dəyişmə intervalını səciyyələndirir.

Karbohidrogenlə doyumluluq. Minerallaşmış suda seysmik dalğanın sürəti $V_p=1.5-1.65$ km/s-dir. Neftlə doydurulmuş mühitdə uzununa dalğanın sürəti, onun qaz qarışığı ilə doyma dərəcəsiindən asılı olaraq, $0.45\div 1.2$ km/s, qazla doydurulmuş mühitdə isə təzyiqdən asılı olaraq artır və $0.4\div 0.6$ km/s arasında dəyişir. Suyun sıxlığı dərinlikdən asılı olaraq dəyişmir və minerallaşma dərəcəsinə mütənasib şəkildə $1.0\div 1.1$ q/sm³ artır. Neftin sıxlığı isə dərinlikdən asılı olaraq orta hesabla 0.9 q/sm³-dan 0.6 q/sm³-a qədər azalır. Qazın sıxlığı yer səthində 0.01 q/sm³ olduğu halda, 2-4 km dərinlikdə qeostatik təzyiqin hesabına $0.1\div 0.2$ q/sm³-ə çatır.

Qassman-Biot-Qristma tənliyi seysmik tezlik diapazonunda V_p və V_s təyin etməyə imkan verir bu şərtlə ki, geoloji modeldə: 1) süxurların skeleti izotrop və biogen, 2) skelet, dənəciklər, flüid və süxurların özləri Huk qanununa tabe və 3) məsamə fəzası qarşılıqlı əlaqəli, flüidin təzyiqi sabit olsun, sistemə flüid daxil olmasın və onu tərk etməsin. Qazlı-neftli qumlar üçün Qassman-Biot-Qristma tənliyinin tətbiqilə hesablanmış sürət qrafikləri şəkil 43-də verilmişdir.

Göründüyü kimi, qazın sıxılma əmsalı neft və suyunkundan bir neçə dəfə çox olduğundan, neftli-sulu mühitdə 5-10 % qaz qarışığının iştirakı V_p -nin kəskin dərəcədə azalmasına səbəb olur. Belə mühitdə qaz qarışığının 10 %-dən çox olması, süxurun həcm sıxlığının azalması hesabına, V_p -nin ədədi qiymətinin hətta azacıq artmasını şərtləndirir. Suyun və neftin sıxılma əmsalları az fərqli olduğundan onların məsamələri dolduran qarışığı V_p -nin ədədi qiymətinin tədricən azalmasına səbəb olur. Çoxsaylı təcrübələr də bu nəticələrin doğruluğunu təsdiqləyir. Ümumiyyətlə, məsamələrin su, neft və qazla doldurulduğu halda $V_p^{SU} > V_p^{NEFT} > V_p^{QAZ}$ asılılığı doğrudur. Dərinlikdən asılı olaraq, V_p^{NEFT} və V_p^{QAZ} arasındakı fərq azalır.

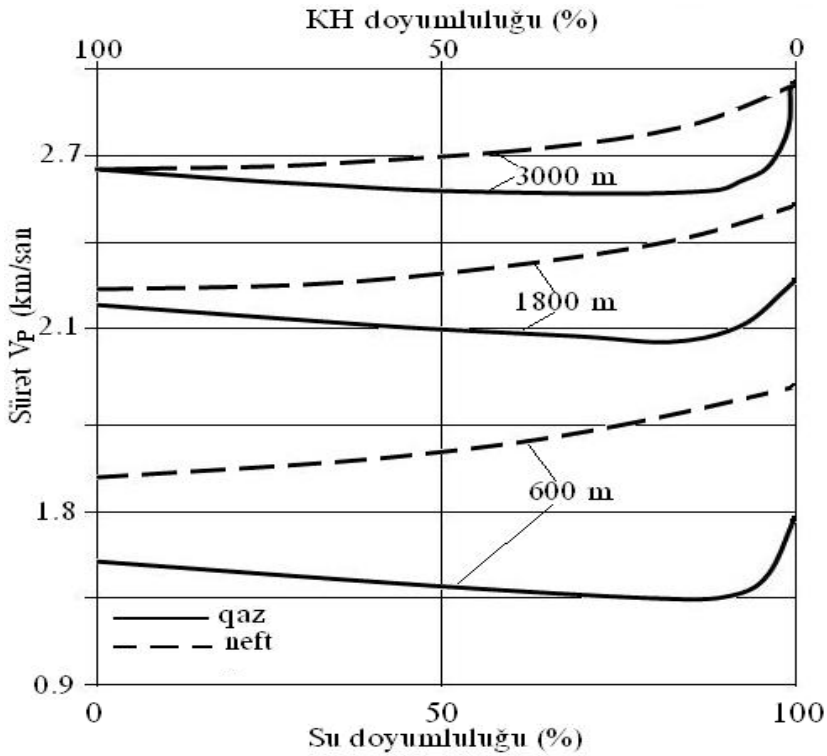
Nəzəriyyə göstərir ki, məsamələrin ikifazlı qarışıqla doydurulduğu halda eninə dalğanın süxurdakı sürəti özünü V_p kimi aparmır. Buna səbəb flüidin növünün süxurun sürüşmə deformasiyasına qarşı müqavimətinə təsir etməməsidir. Bu müqavimət yalnız məsamələrin artması halında zəifləyir. Eninə dalğanın sürətinin dəyişkənliyi yalnız flüidin sıxlığının dəyişməsi səbəbindən yaranır. Bu dəyişkənlik ədədi qiymətcə uzununa dalğanın eyni səbəbdən yaranan sürət dəyişkənliyinə nisbətən çox kiçikdir. Buna görə də uzununa dalğa üçün doğru olan $V_p^{SU} > V_p^{NEFT} > V_p^{QAZ}$ asılılığı eninə dalğa üçün

$V_S^{SU} \leq V_S^{NEFT} \leq V_S^{QAZ}$ şəklini alır. Deməli, V_P/V_S nisbəti neftli-qazlı süxurlar üçün su ilə doyurulmuş süxurlardakından həmişə kiçikdir.

Karbohidrogen yığımlarının təsiri altında yaranan V_P/V_S nisbətinin dəyişkənliyi AVO anomaliyalarının yaranmasına səbəb olan əsas amildir.

V_P/V_S nisbətini Poisson əmsalı (σ) ilə aşağıdakı kimi ifadə olunan əlaqəsi mövcuddur:

$$\frac{V_P}{V_S} = \sqrt{\frac{2(1-\sigma)}{1-2\sigma}} \quad (19)$$



Şəkil 43. Düz dalğanın sürətinin (V_p) su, neft və qazla (qırıq xətt) doyumluluq əmsalından asılılığı. Qrafiklər 600, 1800 və 3000 m dərinlik üçün təyin edilmişdir.

Poission əmsalının (σ) sıfır qiymətinə $V_P/V_S \approx 1.41$, $\sigma = 0.5$ qiymətinə isə $V_P/V_S \approx \infty$ (təmiz flüid) uyğundur.

Sürət və sıxlığın əlaqəsi. Dağ süxurlarının həcmi sıxlığı (ρ) skeleti təşkil edən dənəciklərin sıxlığı (ρ_d), flüidin sıxlığı (ρ_f) və məsaməliklə (K_m) birbaşa əlaqəlidir:

$$\rho = (1 - K_m)\rho_d + K_m\rho_f \quad (20)$$

Quyu məlumatları olmadıqda sıxlıqların sürətlə əlaqəsindən istifadə edilir:

$$\rho \approx aV_p^b,$$

Burada a və b süxurların litologiyasını səciyyələndirir. Qumdaşı və gilli slanslar üçün $a=1.741$, $b=0.25$ qəbul edilir. a və b -nin bu qiymətləri nəzərə alınmaqla Qardner düsturu alınır:

$$\rho \approx 1.741V_p^{0.25}, \quad (21)$$

burada V_p km/s, ρ q/sm³-lə ölçülür. (20) tənliyinin diferensialına əsasən

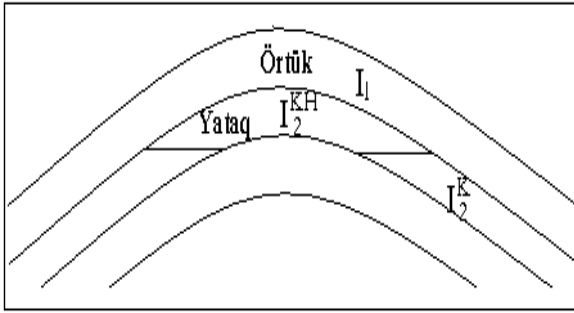
$$\frac{\Delta\rho}{\rho} \approx 0.25 \frac{\Delta V_p}{V_p} \quad (22)$$

yazmaq olar.

Sıxlıq haqqında daha dəqiq məlumat tələb olunduqda konkret ərazi üçün oxşar empirik asılılıq təyin edilməlidir.

«Parlaq ləkə» anlayışı

Belə təsəvvür edək ki, geoloji mühit karbohidrogenlə doymuş kollektor və onun üstündə yerləşən qeyri-keçirici (örtük) laylardan ibarətdir (şəkil 44) və I_1 – örtüyün, I_2^{su} – sulu kollektorun, I_2^{KH} – neft yatağının akustik sərtləkləridir. «Parlaq ləkə» üsulu örtük-kollektor sərhədindən əks olunan dalğanın amplitud dəyişkənliyinə əsaslanır. Özü də, belə hesab olunur ki, amplitud dəyişkənliyinin müşahidə olunduğu zaman kəsilişi normal şüa üzrə yayılan əksolunan dalğa sahəsindən ibarətdir. Yəni (2) tənliyinə əsasən əksətdirici sərhəd boyu I_2^{su} -un I_2^{KH} ilə əvəzlənməsi R_p -nin dəyişməsinə səbəb olur. Nəzərə alınmalıdır ki, $I_2^{su} > I_2^{KH}$ ifadəsi həmişə doğrudur. Deməli, I_1 , I_2^{su} və I_2^{KH} nisbətlərindən asılı olaraq, əksətdirici sərhəd boyu R_p -nin dəyişkənliyinin üç növü mümkündür:



Şəkil 44. Seysmik yazılarda amplitud anomaliyalarının yaranmasına səbəb olan amilləri izah edən model

1. $I_2^{su} > I_1$ və $I_2^{KH} > I_1$ əksolunma əmsalı böyükdür, müsbətdir və yatağın kənarlarında onun ədədi qiyməti kiçilir. Bu halda zaman kəsilişində müşahidə olunan lokal amplitud dəyişkənliyi «tünd ləkə» («vip spot») adlandırılır. Belə ləkə kollektorun yaxşı sementlənmiş bərk qumdaşı ilə əhəngdaşdan ibarət olduğu halda müşahidə olunur. Belə ki, suyun qazla əvəzləndiyi halda da kollektorun impedansı gil və ya slansdan ibarət örtüyün impedansından ədədi qiymətcə yüksək olur.

2. Əgər $I_2^{su} > I_1$ və $I_2^{KH} < I_1$ -dirsə, onda yatağın kənarlarından mərkəzi hissəsinə doğru kiçik ədədi qiymətli və müsbət işarəli əksolunma əmsalı kiçikqiymətli, mənfi işarəli əmsalla əvəzlənir. Bu halda zaman kəsilişində «faza çevrilməsi» («reversal phase») müşahidə olunur. Bu hal kollektor zəif sementlənmiş qumdaşılardan ibarət olduqda müşahidə olunur. Digər sözlə, suyun qazla əvəzlənməsi nəticəsində örtüyün impedansı kollektorunkundan kiçik olur. Geoloji kəsilişdə kiçik amplitudalı qırılma pozulmaları yer aldıqda da eyni hal müşahidə olunduğundan, belə dalğa mənzərəsinin geoloji yozumu ehtiyatla yerinə yetirilməlidir.

3. Əgər $I_2^{su} < I_1$ və $I_2^{KH} < I_1$ -dirsə, onda yatağın kənarlarından mərkəzi hissəsinə doğru kiçik ədədi qiymətli və mənfi işarəli əksolunma əmsalı böyükqiymətli, mənfi işarəli əmsalla əvəzlənir. Bu halda zaman kəsilişində mənfi qiymətli lokal amplitud anomaliyaları müşahidə olunur və bu effekt «parlaq ləkə» («bright spot») adlandırılır. Bu növ ləkələr geoloji kəsilişdə yumşaq süxurlardan (qumlardan) ibarət kollektorların olduğu hallarda yaranır. Bu halda qumlara aid impedans örtüyünkündən kiçikdir.

Məlumdur ki, seysmik dalğanın geoloji mühitdə yayılma sürəti məsamə təzyiqinin dəyişkənliyinə daha həssasdır. Bu səbəbdən «parlaq ləkə» effekti nisbətən cavan süxurlardan təşkil olunmuş geoloji kəsilişi

səciyyələndirən zaman kəsilişlərində daha aydın seçilir. Deməli, geoloji kəsilişin neft-qazlılığının proqnozlaşdırılması üzrə tədqiqatlar Üçüncü dövr çöküntülərinin formalaşdırdığı geoloji kəsilişdən əks olunan dalğa sahəsinin kinematik və dinamik parametrləri əsasında aparıldıqda daha dəqiq nəticələr əldə oluna bilər. Aydınadır ki, belə növ geoloji kəsiliş sahilyanı zonalarda və kontinentlərin kənarlarında yaranır. Yuxarıda adlarını çəkdiyimiz hər üç amplitud anomaliyası müəyyən dərinlik diapazonunu səciyyələndirən zaman kəsilişində – *«parlaq ləkə»* nisbətən az, *«faza çevrilməsi»* nisbətən çox və *«tünd ləkə»* anomaliyası daha çox dərinlikdə yerləşən geoloji kəsilişdən əks olunan seysmik dalğa sahəsində özünü büruzə verir. Son zamanlar nəşr olunan ədəbiyyatda seysmik zaman kəsilişlərində özünü büruzə verən hər üç növ amplitud anomaliyalarına «parlaq ləkə» adı verilir.

Adətən zaman kəsilişlərində flüidarası təmasdan (qaz-neft, qaz-su) güclü əksolunmalar qeydə alınır. Belə əks olunan dalğa cəbhəsi, (üfqi sinfaz oxu yaratdığından) digər maili əksetdirici sərhədlərdən əks olunan dalğa cəbhələri arasında aydın seçilir. Belə təmasdan əks olunan dalğa cəbhəsinə *«yastı ləkə»* (*«flat spot»*) adı verilmişdir. Zaman kəsilişlərində tez-tez müşahidə olunan bu amildən geoloji kəsilişin qazlılığının göstəricisi kimi istifadə olunur.

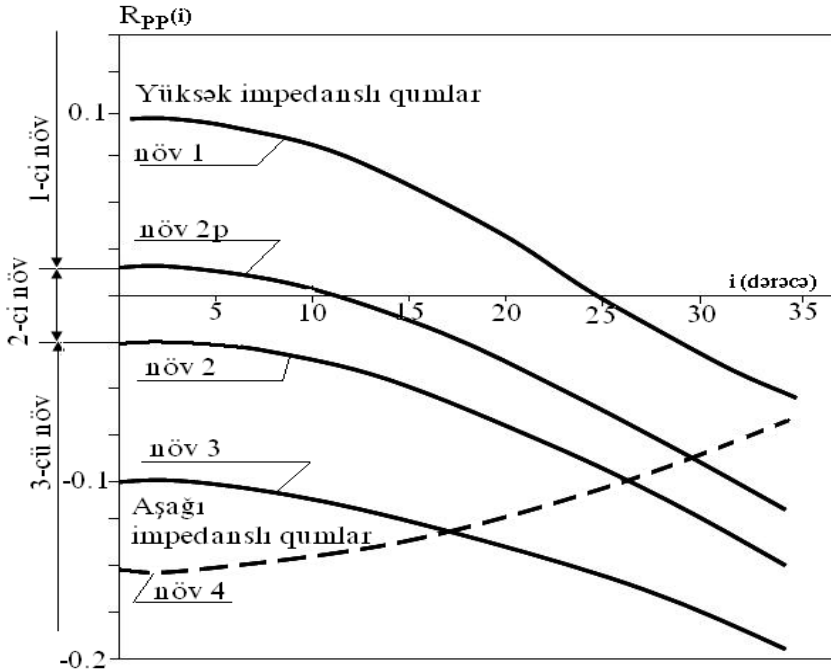
1970-1980-ci illərdə əldə olunan təcrübə zaman kəsilişlərindəki amplitud anomaliyalarının yalnız qaz yataqları ilə əlaqədar olmadığını göstərmişdir. Belə ki, bu anomaliyalar geoloji kəsilişin digər xüsusiyyətlərilə də əlaqədardır. Bu səbəbdən sonrakı dövrdə karbohidrogenlərin proqnozu üzrə tədqiqatlar adətən AVO seysmoqramlarından istifadə olunmaqla yerinə yetirilir.

Tərkibində qaz yığımları olan qum çöküntülərinin təsnifatı

AVO analiz adətən tərkibində qaz yığımları olan terrigen (qırıntı) çöküntülərdən ibarət kollektorlardan əks olunan dalğa sahəsindəki anomaliyaların təbiətinin aydınlaşdırılması üçün istifadə olunur. AVO ilə əlaqədar tədqiqatların başlanğıcında aydın olmuşdur ki, tərkibində qaz yığımları olan qumdaşları səciyyələndirən əks olunan dalğaların amplitudası partlayış və qəbul məntəqələrinin arasındakı məsafədən asılı olaraq geniş diapazonda dəyişir. Eyni amplitud dəyişkənliyi neftlə doymuş qumdaşılardan və karbonatlardan ibarət

kollektorlar üçün qeyri-səciyyəvidir. Bu kollektorları və onları örtən çöküntüləri xarakterizə edən Puasson əmsalları arasında fərq həddindən çox kiçikdir.

1989-cu ildə Rezerford və Uilyams qazla doymuş qumların təsnifatını vermişlər. Onlar bu təsnifatı əksətdirici sərhədə normal bucaq altında düşən P dalğası üçün Tsöpprit düsturu əsasında əks olunma əmsallarını hesablamaqla müəyyənləşdirmişlər. Bu hesablamalar qazla doydurulmuş qumlardan və onları örtən gilli şistlərdən ibarət model üzərində yerinə yetirilmişdir. Şəkil 45-də kollektorun səthinə seysmik dalğanın düşmə bucağından asılı olaraq hesablanmış əks olunma əmsallarının ($R_{pp}(i)$) qrafiki ifadəsi verilmişdir. Bu hesablamalara əsasən Rezerford və Uilyams AVO xüsusiyyətlərinə görə qazla doydurulmuş qumlu kollektorları üç təsnifatla səciyyələndirməyi təklif etmişlər: 1 – impedansı yüksək olan qumlar, 2 – impedansı gilli şistlərinə yaxın olan qumlar və 3 – impedansı zəif olan qumlar. Daha bir təsnifat Kastani tərəfindən təklif olunmuşdur: 4 – qazla doydurulmuş qumlar.



Şəkil 45. Rezerford və Uilyamsa görə şistlərlə örtülmüş 1-3-cü növ və Kastaniyə görə şistlərlə örtülmüş 4-cü növ qazlı qumlar üçün AVO səciyyələri.

İmpedansı yüksək olan qumlar. Bu qum kollektorlarının impedansının ədədi qiyməti (akustik sərtləkləri) adətən gilli şistlərdən ibarət örtüyünkündən böyük olur. Gilli şistlərdən və neftli qumlardan ibarət layların təması nisbətən böyük müsbət ədədi qiymətə malik əksətdirmə əmsalı R_p ilə səciyyələnilir. Şəkil 45-də verilən 1 №-li əyri belə model əsasında tərtib edilmişdir və möhkəm sıxılmış süxurları səciyyələndirir. Yüksək impedanslı qumların əksətdirmə əmsalı partlayış-qəbul məsafəsindən asılı olaraq kiçilir və mənfi işarəli ədədi qiymət ala bilər. Bu effekt adi ÜDN kəsilişlərində görünməyə bilər. Buna görə də təcrübədə məhdud uzunluğa malik partlayış-qəbul məsafəsinə və ya bucaq kəsilişlərindən (bu kəsilişin tərtib olunma qaydası sonrakı yarım fəsildə şərh edilir) istifadə olunur.

İmpedansı gilli şistlərinə yaxın olan qumlar. Bu qumların və örtüyün impedansı çox yaxın ədədi qiymətə malikdir. Buna səbəb onların az sıxlaşdırılması və bərkidilməməsidir. Şəkil 45-də ikinci növ qumların AVO səciyyəsinin əyriyələri verilmişdir. Göründüyü kimi, bu əyriyələr 1-ci və 3-cü növ qumları səciyyələndirən əyriyələr arasında (bütün düşmə bucaqlarında) bərabər məsafədə durur. Burada təəccüblü heç nə yoxdur, ona görə ki, qumların təsnifatı AVO-nun məhz bu xüsusiyyəti əsasında aparılmışdır. Partlayış-qəbul məsafəsinin kiçik qiymətlərində belə qumlardan əks olunan dalğanın enerjisi çox zəifdir və onu maneəçici fondan ayırmaq çətindir. Belə qumların səthindən əks olunan dalğalar partlayış-qəbul məsafəsinin nisbətən böyük qiymətlərində daha yüksək enerji ilə təmsil olunurlar. Bu əyriyələrdəki mənfi qradiyentli qiymətlər daha çox cəlbədidir və təcrübədə istifadə edilməsi mümkündür.

İmpedansı zəif olan qumlar. Bu qumların impedansı örtüyün impedansından kiçikdir. Belə xüsusiyyətə zəif sıxılmış və bərkiməmiş qumlar malik olurlar. Belə qumlar ÜDN üsulu ilə tərtib olunmuş zaman kəsilişlərində mənfi işarəli və böyük ədədi qiymətli amplituda («parlaq ləkə») ilə təmsil olunurlar. Belə əksolunmalar ÜDN seysmoqramlarında bütün məsafələrdə mənfi işarəli olurlar. Bu qumlara xas olan əksolunmalar AVO analiz üçün daha yararlıdır. Belə qumların impedansının işarəsi, əvvəlki iki növdən fərqli olaraq, həmişə mənfidir.

Qeyd edək ki, bütün növ qumlar üçün ÜDN üsulu ilə tərtib olunmuş zaman kəsilişlərindəki amplitudalar partlayış-qəbul məsafəsinin sıfır qiymətindəki amplitudaya uyğun deyildir. Bu səbəbdən də belə zaman kəsilişlərinin kəmiyyətcə dəqiq nəticələrin əldə olunması üçün istifadəsi mümkün deyildir. Lakin onlardan nisbi müqayisələr üçün istifadə oluna bilər.

Əgər məsaməli və neftlə doydurulmuş qum təbəqələri yüksək sürətlə səciyyələnən gilli şistlərlə, sementlənmiş qumdaşılarla və ya əhəngdaşılarla örtülmüşdürsə, onların səthindən 3-cü növ qumlardan əks olunan dalğalara nisbətən daha böyük ədədi qiymətə malik amplitudalı və mənfi işarəli əksolunmalar qeydə alınır. Onlar 3-cü növ qumlardan $\Delta V_s = V_{s2} - V_{s1}$ -in işarəsinə görə fərqlənilir. Əgər ΔV_s -in işarəsi müsbətdirsə (gilli şistlər qazlı qumları örtükdə baş verən hal), onda S–dalğanın ümumi dalğa sahəsinin formalaşmasına təsiri partlayış-qəbul məsafəsi artdıqca azalır. Nəticədə mənfi işarəli əksolunma əmsalının xüsusi çəkisi tədricən artır. Əksinə, ΔV_s -in işarəsi mənfidirsə (qeyri-keçirici təbəqə qazla doydurulmuş qum təbəqəsini örtürsə – gilli şistlər qazlı qumları örtükdə baş verən hal), onda S–dalğanın ümumi dalğa sahəsinin formalaşmasına təsiri partlayış-qəbul məsafəsi artdıqca artır. Nəticədə əksolunma əmsalının ədədi qiymətinin tədricən azalması baş verir. Bu iki səbəbdən fərqli parametrlərə malik örtüyün təsiri altında eyni səciyyəli qazlı qumdan ibarət təbəqə müxtəlif AVO ilə səciyyələnir.

AVO analizinin yerinə yetirilməsi üçün ən əvvəl ÜDN üsulu ilə tərtib olunmuş siqnal/səs-küy nisbəti baxımından keyfiyyətli zaman kəsilişində anomal amplitud dəyişkənliyi ilə səciyyələnən sahələr ayrılmalıdır. Bu zonalar üçün AVO kəsilişləri tərtib olunmalı və onların əsasında gözlənilən qum təsnifatına uyğun gəlib-gəlməməsi haqqında qərar qəbul edilməlidir. Bu mərhələdə partlayış məntəqəsinə yaxın və uzaq məsafələrdə yerləşdirilmiş kanallara görə tərtib olunmuş zaman kəsilişlərindən istifadə olunması müsbət qərar qəbul edilməsinə yardımçı ola bilər. Təbiidir ki, bucaq kəsilişlərindən də (bax: sonrakı yarım fəsil) istifadə olunmalıdır.

Ümumi halda 3-cü növ qumlara görə əldə olunmuş AVO analiz nəticələri daha inamlı olurlar.

Şue parametrlərinin təyini və təhlili

Şue parametrlərinin təyini

AVO analizinin əsasını Şue ikihədlisinin parametrləri olan A və B-nin təyini təşkil edir. Bu məqsədlə kinematik düzəlişlər daxil edilmiş adi ÜDN seysmoqramlarından istifadə olunur. Mühitdə maili yatıma malik əksətdirici sərhədlər olduqda kinematik düzəlişdən əvvəl seysmoqramlara bucaq kinematik düzəlişi ($\sin \xi \approx 0.5V(\Delta t_d / \Delta x)$) də daxil edilməlidir (bax: səh.184. Р.Шерифф, Л.Гелдарт. Сейсморазведка. М., «Мир», 1987. Том 1). Bu düzəliş ingilis dilli ədəbiyyatda DMO (*Dip Moveout*) adlandırılır və biz də bu məfhumu belə qəbul olunmasını məsləhət bilirik. Şəkil 46-da bu düzəlişlər verilmiş seysmoqram təsvir olunmuşdur. Seysmoqramda 1.1-1.2 san zaman intervalında əks olunan dalğaların amplitudalarının partlayış-qəbul məsafəsinin artmasına mütənəşib olaraq böyüməsi müşahidə olunur. Əks olunan dalğanın amplitudasının bucaqdan asılılığını təyin etmək üçün mühitdə seysmik dalğanın yayılma sürətindən istifadə edərək ÜDN seysmoqramını AVA (Amplitud Variation with Angle) seymoqramına transformasiya etmək lazımdır. Bundan sonra AVA dedikdə əks olunan dalğanın amplitudasının seysmik dalğanın əksətdirici sərhədə düşmə bucağından asılılığı başa düşüləcəkdir. Partlayış-qəbul məsafəsinin düşmə bucağına uyğunluğunu hesablamaq üçün, əksətdirici sərhədin üfqi vəziyyətdə olmasını və orta sürət modelindən istifadəni nəzərdə tutan, A.N.Levin ifadəsindən istifadə olunur:

$$\sin i = l/Vt \quad (23)$$

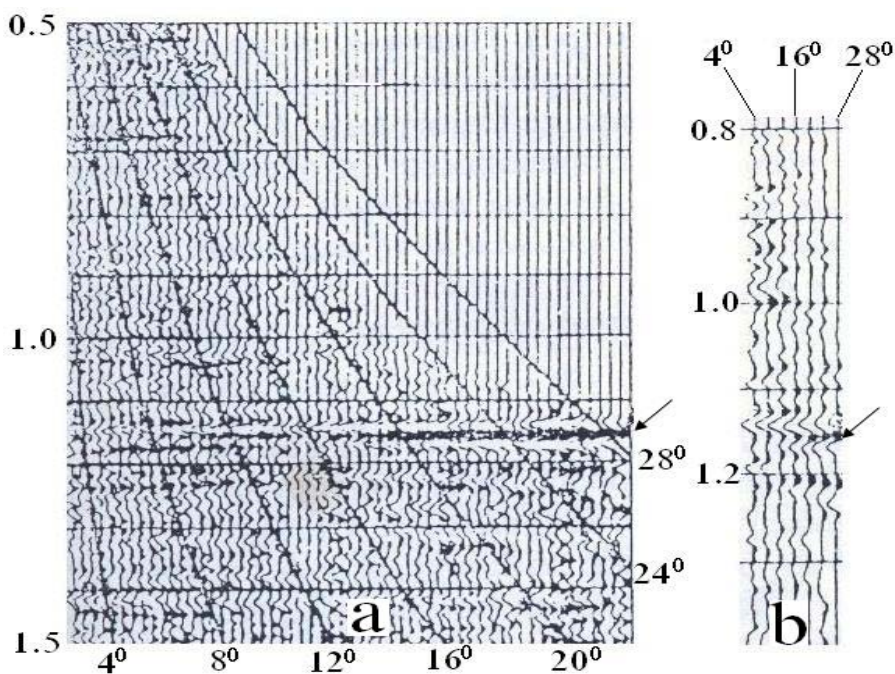
və ya

$$\sin^2 i = \frac{l^2 V_i^2}{V_{ef}^2 (V_{ef}^2 t_0^2 + l^2)} \quad (24)$$

Burada l – partlayış-qəbul məsafəsi, V_i – interval və V_{ef} – effektiv sürətlərdir.

Şəkil 46-da ÜDN seysmoqramı üzərində $0-28^\circ$ bucaq intervalında (24) əsasında hesablanmış eyniqiymətli düşmə (4° -dən bir) bucağına uyğun əyrilərin qrafiki ifadəsi verilir. Müxtəlif düşmə bucağına uyğun əyrinin zaman oxu ilə kəsişmə nöqtəsindəki

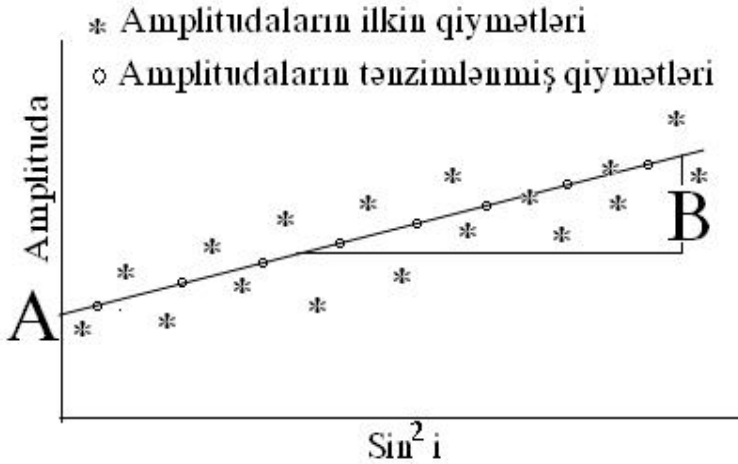
amplitudalardan yeni bir seysmoqram tərtib etmək olar. Buna AVA seysmoqramı deyilir ki, burada hər bir trassa partlayış-qəbul məntəqələri arası məsafəni yox, seysmik dalğanın əksətdirici sərhədə düşmə bucağını səciyyələndirir. Əgər üfüqi istiqamətdə AVA seysmoqramından amplitudaları götürüb onları xətti asılılıq əsasında (məsələn, ən kiçik kvadratlar üsulu ilə) düzləndirsək və alınan düz xətlə ordinat oxunun kəsişmə nöqtəsi təyin etsək (şəkil 47), Şue ikihədlisinin əmsalı A -ni alarıq. Ədəbiyyatda « AVO kəsişməsi» (AVO intercept) adlandırılan bu əmsal şaquli düşmə bucağı üçün R_p -ni səciyyələndirir.



Şəkil 46. Üzərinə bərabər düşmə bucağına uyğun xətlər qoyulmuş seysmoqram (a) və ona əsasən tərtib edilmiş AVA seysmoqramı. Ox işarələri əks olunan dalğanın amplitudasının bucaqdan asılı dəyişdiyi yeri göstərir.

Düzləndirici xəttin bucaq əmsalı Şue ikihədlisinin B əmsalını təyin etməyə imkan verir. Buna « AVO qradienti» və ya « AVO maili» (AVO gradient və ya AVO slope) deyilir. Diskretləmə intervalına müvafiq təyin edilmiş bu əmsallardan adi zaman kəsilişindən az

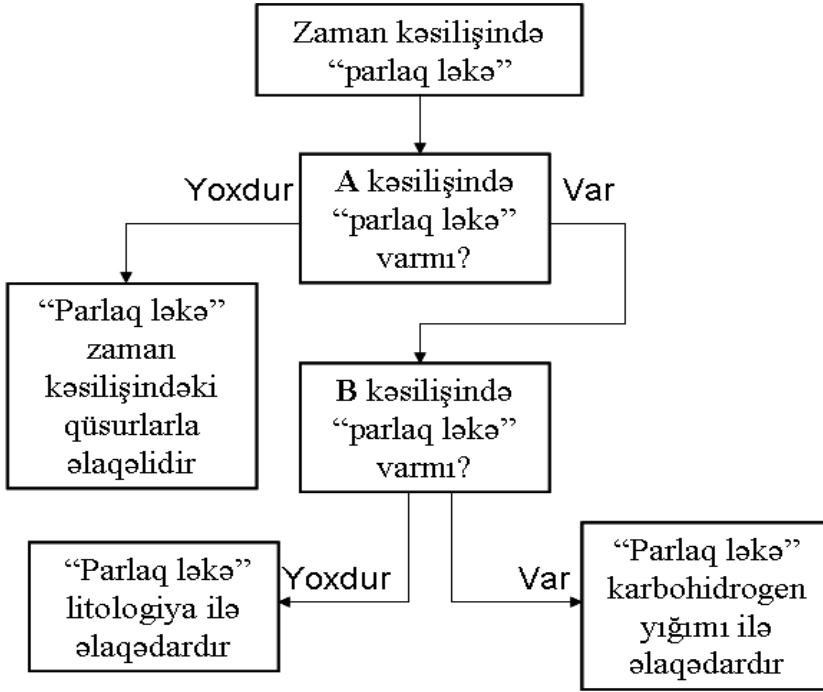
fərqlənən A və B kəsilişləri tərtib edilir. Qeyd edək ki, A kəsilişi əksedirici sərhədə normal bucaq altında düşən dalğa üçün əksölünmə əmsalına (R_p) mütənasib olan bir nəticədir. ÜDN üsulu ilə tərtib olunmuş zaman kəsilişi isə müxtəlif düşmə bucağına uyğun amplitudaların orta qiymətinin ifadəsidir.



Şəkil 47. AVO seysmoqramının eyni zamana uyğun amplitudaları (8)-lə ifadə olunan düz xətlənin əmsalları olan A və B-ni təyin etməyə imkan verir.

Şue əmsalları kəsilişləri və onların uyğunlaşdırılmaları

Zaman kəsilişlərindəki «parlaq ləkə»lər, birmənalı olaraq, karbohidrogen yığımları ilə əlaqəli amplitud anomaliyası kimi qəbul oluna bilməz. Belə lokal zonalar geoloji kəsilişdəki litoloji dəyişkənliklə də əlaqədar ola bilər. Məhz bu səbəbdən müşahidə olunan dalğa sahəsindəki «parlaq ləkə»nin inamlılığı əlavə parametrlərin hesablanması yolu ilə də yoxlanmalıdır. Zaman kəsilişi ilə birgə A və B kəsilişləri də tərtib edilmişdirsə, onda «parlaq ləkə»nin reallığı, məsələn, 3-cü növ qumlarla əlaqəli olub-olmaması, şəkil 48-dəki blok-sxemdən istifadə olunmaqla yoxlana bilər.



Şəkil 48. İçərisində qaz yığılı olan qumların ÜDN, A və B kəsilişlərinə görə təyin olunması sxemi.

Son zamanlarda klassik «parlaq ləkələr»in qazlı qumlarla əlaqəsini yoxlamaq üçün «AVO hasili» kəsilişlərindən istifadə edilir. AxB kimi yerinə yetirilən bu sadə cəbri əməliyyat amplitud anomaliyasını daha parlaq şəkə salır. Aydındır ki, zəif impedanslı qazlı qumları A və B əmsallarının mənfi qiymətləri səciyyəvidir. Deməli, AxB daha böyük ədədi qiymətli, müsbət işarəli əmsallardan ibarət amplitud anomaliyası yaradır. Digər tərəfdən, bu hasildən ibarət kəsilişdə 1-ci (A – müsbət işarəli, B – mənfi işarəlidir) və 2-ci ($A=0$, B – mənfi işarəlidir) təsnifata malik qumlar kəsilişdən «yox olur». Deməli, elə kəsiliş tərtib edilməlidir ki, məsələ bütün növ qazlı qumlar üçün müsbət həll edilsin. Bu məqsədlə AxB əvəzinə $A+B$ kəsilişlərindən istifadə olunması təklif edilmişdir. $A+B$ kəsilişləri $1/2$ dəqiqliklə $R_p - R_s$ -ə bərabərdir. $R_p - R_s$ -in fiziki mənasını

$$R_p - R_s = (\Delta V_p / V_p - \Delta V_s / V_s) / 2 \quad (25)$$

əsasında aydınlaşdırmaq olar. Belə ki, flüidin növünün R_p -nin qiymətinə təsiri R_s -ə nisbətən daha çoxdur. $R_p - R_s$ -in kollektorun litologiyası və məsaməliliyindən asılılığı təxminən eynidir. Başqa sözlə, su ilə doymuş qumların və şistlərin tərkibinin və məsaməliliyinin dəyişkənliyi $\Delta V_p/V_p$ və $\Delta V_s/V_s$ nisbətlərinə təsiri eynidir. Deməli, qırıntı (terrigen) çöküntülər üçün $R_p - R_s$ kifayət qədər sabit kəmiyyətdir və sifira yaxındır. Eyni zamanda $A+B$ kəsilişlərində $R_p - R_s$ -in mənfi qiymətlərinə uyğun lokal sahələr daha aydın seçilir ki, bu da qazlı qumlar üçün səciyyəvidir. Deməli, $R_p - R_s$ (yəni $A+B$) istənilən təsnifatlı qazların təyini üçün göstərici kimi qəbul oluna bilər, bu şərtlə ki, məsamə flüidi seysmik (P) dalğasının mühitdə yayılma sürətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmiş olsun. (12) və (25) düsturları əsasında da $A+B$ kəsilişinin gətirmə (terrigen) süxurlarda qaz yığımının olub-olmaması haqqında məlumat daşıyıcısı olduğunu təsdiqləmək olar. $A+B$ kəsilişində qeyri-keçirici süxurları sifira yaxın (ədəbiyyatda buna fon adı verilmişdir) ədədi qiymətli, qazla doymuş qum təbəqələrini isə mənfi işarəli amplitudalar səciyyələndirir. Qeyd edək ki, seysmik dalğa sahəsinə əsasən dəqiq nəticələrin əldə edilməsi $A+B$ kəsilişinin hər bir rayon üçün kalibrlənməsini, deməli, V_p və V_s -in dəqiq qiymətlərinin məlum olmasını tələb edir.

A ilə B arasındakı əlaqə və karbohidrogenlərin proqnozu

Seysmik dalğa sahəsinin parametrlərinə görə qazlı qumların aşkar edilməsi və onların təsnifatı üzrə tədqiqatlar A və B arasındakı asılılıq (*AVO krossploting*) əsasında yerinə yetirilir. Bu asılılıq $R_p - R_s$ fərqiindən istifadə edilməklə aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$R_p - R_s = A - 0.5(\Delta V_s/V_s + \Delta\rho/\rho)$$

Şue tənliyindən (4) istifadə edərək bu ifadəni aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$R_p - R_s = 1/8\{4A + (V_p/V_s)^2 B + [4 - (V_p/V_s)^2] C\} \quad (26)$$

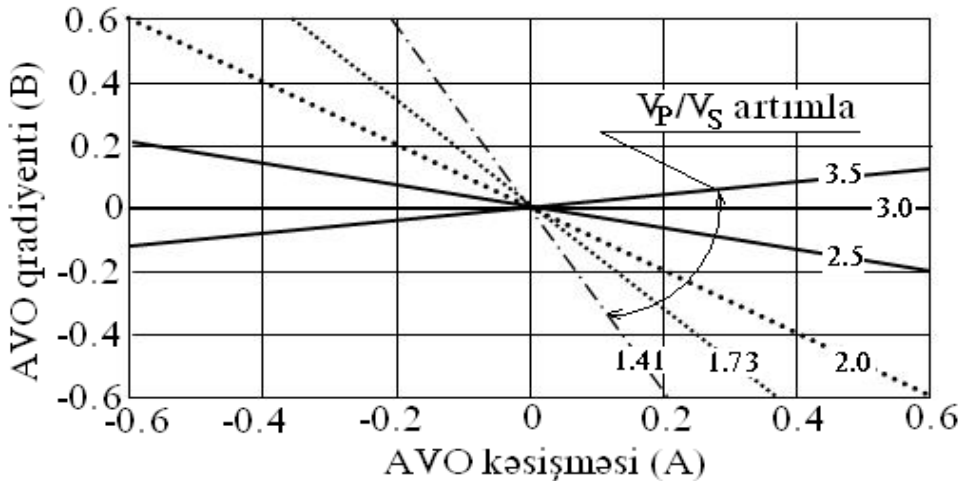
(5) düsturunda Qardner nisbətini (22) və $C=0.8A$ olduğunu nəzərə almaqla

$$R_p - R_s = [9 - (V_p/V_s)^2]A + 1.25(V_p/V_s)^2 B. \quad (27)$$

Əksəriyyət halda su ilə doymuş gətirmə (terrigen) çöküntülər üçün V_p/V_s nisbətinin (fonun) ədədi qiyməti az dəyişkən olduğundan, $R_p - R_s \approx 0$ qəbul etmək olar. Yəni

$$[9 - (V_p/V_s)^2]A + 1.25(V_p/V_s)^2 B \approx 0. \quad (28)$$

Bu, o deməkdir ki, sulu süxurlar üçün B və A arasındakı əlaqə koordinat başlanğıcından keçən düz xətlə ifadə oluna bilər. Bu xəttin bucaq əmsalı V_p/V_s -dən asılıdır (şəkil 49).



Şəkil 49. Sulu süxurlar üçün fon asılılığı – B(A).

Qeyd edilməlidir ki, real fon asılılığı tərtib edilərkən düz xətdən fərqli nəticələr alınabilir. Buna səbəb əsasən A və B-nin təyin edilməsi prosesində yaranan xətlər və Qardner nisbətinin konkret rayona xas olan petrofiziki xüsusiyyətləri doğru approksimasiya etməməsidir. A və B arasındakı xətti korrelyasiya $V_p/V_s = 2$ olduqda az xətlərlə yerinə yetirilir, $V_p/V_s \neq 2$ olduqda isə pozulur. Əslində fon səviyyəsi quyu məlumatları ilə müşahidə olunan seysmik dalğanın amplitud qiymətlərinin kalibrlənməsi əsasında konkret rayon üçün təyin edilməlidir. Aydın ki, amplitudaların kalibrlənməsi karbohidrogenlə əlaqəsi olmayan çöküntü kompleksinə görə yerinə

yetirilməlidir. Bu prosesdə argillit-gildən ibarət çöküntülər üçün məlum olan V_p və V_s arasındakı empirik əlaqədən də istifadə edilə bilər. Kalibrəlmə və real material əsasında əldə olunmuş nəticələr arasındakı fərq karbohidrogenlərlə doyumluluq və ya qeyri-adi litologiya haqqında məlumat kimi istifadə olunur. Ümumiyyətlə, gilli şist-qazlı qum təması gilli şist-sulu qum təmasına nisbətən daha böyük və mənfi qiymətli A və B əmsalları verir. Əlbəttə ki, burada hər iki halda skeletin eyniliyi nəzərə alınmalıdır.

Qazlı qumların tavanından əks olunan dalğa sahəsi əsasında təyin olunan fon asılılığı koordinat başlanğıcından keçməməlidir və sıfır xəttinə paralel olaraq soldan keçməlidir (şəkil 50). Buna səbəb qazlı qumlar üçün V_p/V_s -in kiçilməsidir. Yəni (27) tənliyinə əsasən təyin olunan $R_p - R_s < 0$ olmasıdır. Fon və bu xətt arasındakı məsafə şist – qazlı qum kontaktının $R_p - R_s$ və ya $\Delta(V_p V_s)$ ilə təyin edilən kontrastlılığından asılıdır.

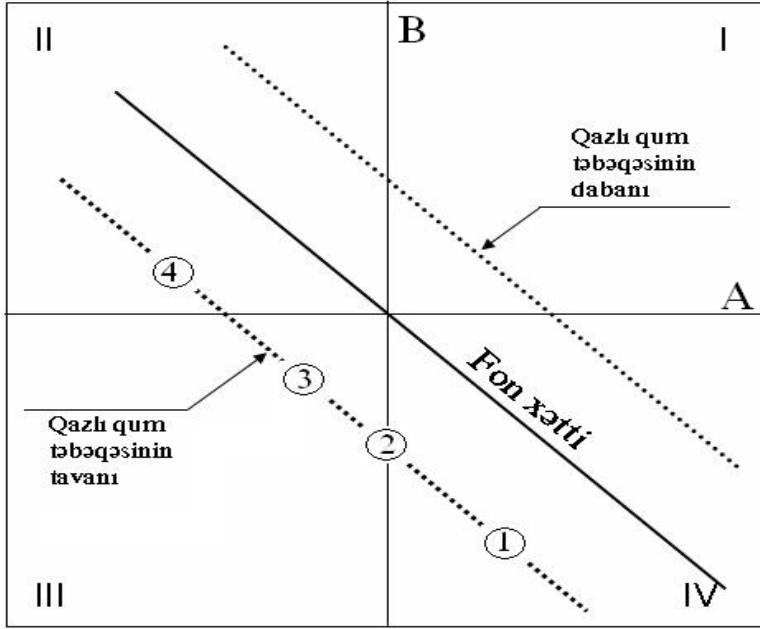
Əksinə, qazlı qumların dabanından əks olunan dalğa sahəsi əsasında təyin olunan fon asılılığı sıfır xəttinə paralel olaraq ondan sağdan keçməlidir (şəkil 50). Və bu halda $R_p - R_s > 0$ olmalıdır. Bu xətlər arasındakı məsafə məsamə flüidinin sıxılma qabiliyyətindən asılıdır – qazlı qumlar üçün bu əmsal neftə nisbətən daha böyükdür.

Sıfır səviyyəli fona nisbətən sürüşmüş və qazlı qumları səciyyələndirən asılılıq xətləri B(A) müstəvisində müxtəlif kvadrantlara düşə bilər. Yuxarıda nəzərdən keçirdiyimiz qazlı qumların hər bir təsnifatına uyğun asılılığın bu müstəvi üzərində öz yeri vardır. Onların yeri şəkil 50-dəki kimi və ya aşağıdakı cədvəl 3-dəki kimi verilə bilər.

Beləliklə, baxdığımız bu AVO analiz üsulu bütün növ qumların təsnifatını yerinə yetirməyə imkan verir.

Qeyd edək ki, $V_p/V_s \geq 3$ olduqda A və B mənfi, fon isə (B/A) müsbət qiymət alır (şəkil 50). Belə xüsusiyyətlər dayaz su hövzələrində toplanmış sıxılmamış (bərkidilməmiş, az sementlənməmiş) qumları səciyyələndirir. Fon nisbətinin (V_p/V_s) düz seçilmədiyi halda yalançı AVO effekti yarana bilər. Belə halda qazlı qumları ayırmaq üçün akustik impedansdan istifadə etmək daha faydalıdır.

Karbohidrogenlərin proqnozu məqsədilə B(A) asılılığından əlavə R_p və R_s arasındakı $R_s \approx (R_p - B)/2$ -dən də istifadə etmək olar. Şəkil 51-də $V_p/V_s = 2$ olan hal üçün $R_s(R_p)$ fon asılılığının qrafiki verilmişdir.



Şəkil 50. Qumların təsnifatı $B(A)$ xətti üzərində.

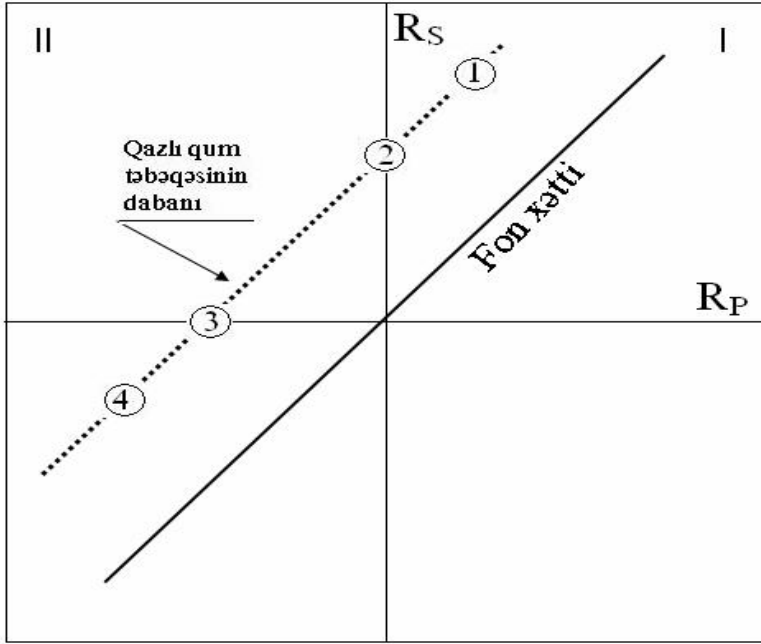
Cədvəl 3. Qazlı qum təbəqəsinin səthindən əks olunan dalğanın amplitudasının partlayış-qəbul məsafəsindən asılılığı

Təsnifat	Qazlı qumun impedansı	Kvadrant	A-nın işarəsi	B-nin işarəsi	Amplitudanın məsafədən asılılığı
1	Örtüyünkündən böyük	IV	+	-	Azalır
2	Örtüyünkünə bərabər	III və ya IV	\pm	-	Azalır və ya artır, işarəsi dəyişə bilər
3	Örtüyünkündən kiçik	III	-	-	Artır
4	Örtüyünkündən kiçik	II	-	+	Azalır

Ümumiyyətlə, AVO tədqiqatları prosesində əsas çətinliklər:

- kollektorun tavanının və dabanının təyini;
- S dalğaları səciyyələndirən sürətlərin məlum olmaması;

- seysmik yazılardakı amplitud dəyişkənliyinin (fluktuasiyanın) karbohidrogenlərlə, məsaməliliklə və kollektorun gilləşməsindən asılılığı arasındakı fərqlərin məlum olmaması;
- seysmik yazıların dinamik və kinematik parametrlərinin səs/küy (siqnal/maneəci fon) nisbətindən asılılığının məlum olmaması və s. ilə əlaqədardır.



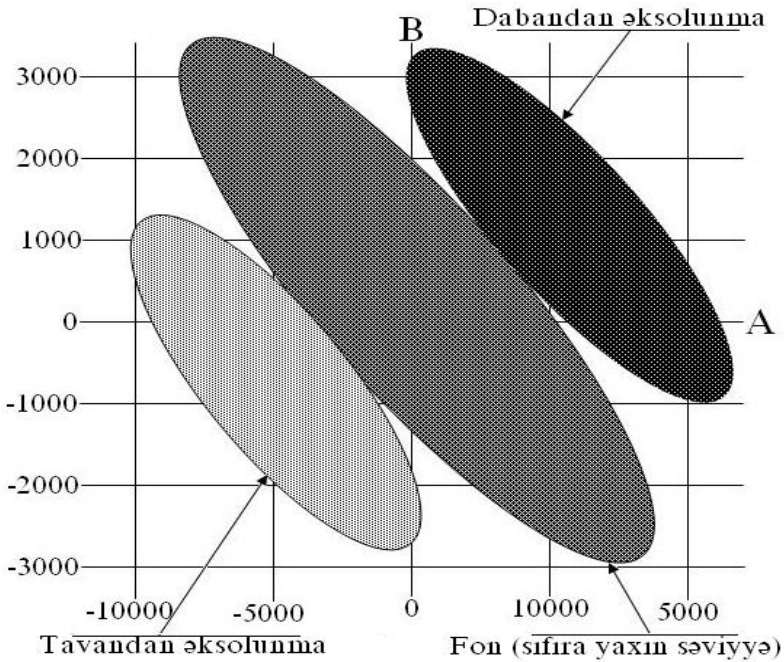
Şəkil 51. R_p və R_s arasındakı əlaqə. Şəkil 18-ə uyğun tərtib edilmişdir.

Əgər qazla doymuş təbəqənin tavanından və dabanından əks olunan dalğaları ayırmaq mümkündürsə, onda $V(A)$ və ya $R_s(R_p)$ asılılıqlarının hər bir horizont üçün təyin edilməsi vacibdir. Bu halda fon haqqında məlumatı bilavasitə qazla doymuş sahənin kənarlarında müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə görə tərtib etmək olar. A və B asılılığı müəyyən zaman intervalı üçün tərtib edilir. Bu zaman intervalı qazlı kollektorun tavanını və dabanını əhatə edir. Belə halda A və B fon asılılığı sulu layın dabanından aşağı və ya tavanından yuxarıda yerləşən süxurları səciyyələndirdiyindən V_p/V_s qiymətlərinin

dəyişkənliyinin təsirinin azaldılması məqsədi ilə 150-200 ms-dən artıq zaman intervalından istifadə olunması məqsədyönlü deyildir.

Məsaməliliyin artması qazlı qumun tavanına aid akustik impedansın azalması deməkdir. Belə qum üçün A-nın ədədi qiyməti mənfidir və mütləq qiymətcə böyükdür. Əgər məsaməliliyin $V_p V_s$ -ə təsiri azdırsa, onda 3-cü növ qazlı qumların məsaməliliyi artdıqca şəkil 14-dəki 3-cü nöqtə 4-cüyə, məsaməlilik azaldıqda isə 2-ciyə doğru yaxınlaşacaqdır. Qumun məsaməliliyin artımı V_p/V_s -in azalmasına səbəb olduqda isə A və B-nin qiymətlərinin yerdəyişmələri çoxalır. Digər sözlə, məsaməliliyin qiymətlərinə nisbətən təyin olunan trendin mailliyi azalır və əsasən mənfi qiymət alır.

Şəkil 52-də müşahidə olunan seysmik material əsasında tərtib olunmuş B(A) asılılığının qrafiki verilmişdir. Burada fona, qazlı layın dabanına və tavanına uyğun ellipsə oxşar zonalar göstərilmişdir.



Şəkil 52. Müşahidə olunmuş seysmik yazılar əsasında tərtib olunmuş B(A) asılılığı.

Adətən üçölçülü seysmik müşahidə nəticələrinə görə tərtib olunmuş $B(A)$ asılılığının təhlili çətinlik törədir. Buna səbəb bu qrafik üzərində nöqtələrin sayının həddindən çox olmasıdır. Məsələnin həlli hər bir eninə və uzununa xətt üzrə ayrılıqda $B(A)$ asılılığı tərtib olunmaqla asanlaşdırılır. Bu məlumatlar əsasında təhlil olunan obyektin fəza vəziyyəti təyin edilir.

Elastik inversiya

Elastik inversiya deyildikdə müşahidə olunan seysmik yazılar əsasında mühitin elastiklik parametrlərinin (V_p, V_s və ρ) təyini nəzərdə tutulur. Xarici ədəbiyyatda elastik inversiya deyildikdə müşahidə olunan qeofiziki sahənin əsasında geoloji mühitin istənilən parametrinin təyini nəzərdə tutulur.

Elastik inversiya iki əsas üsulla yerinə yetirilir:

1. Birbaşa üsulda layın parametrləri üstə yatan laya nisbətən ardıcıl olaraq təyin edilir. Yəni zaman kəsilişinin hər hansı bir nöqtəsindəki əks olunan dalğanın amplitudası quyu məlumatları əsasında kalibrlənir. Daha sonra digər amplitudalara əsasən elastik parametrlər təyin edilir. Bu üsul psevdokustik karotaj (PAK) adlanır.
2. İkinci üsul seysmogeoloji modelləşdirmə əsasında mühitin elastik parametrlərinin təyini nəzərdə tutur. Bu üsulda çoxsaylı modellər tərtib edilir və ona uyğun nəzəri zaman kəsilişləri tərtib olunur. Müşahidə olunan zaman kəsilişi ilə ən yaxşı korrelyasiya olunan nəzəri zaman kəsilişinə uyğun parametrlər tədqiq olunan geoloji mühitin elastik parametrləri kimi qəbul edilir.

İkilaylı mühitin parametrlərinin əksolunma əmsalından və düşmə bucağından asılılığına görə təyini

Aki-Riçard düsturundan (3) görüldüyü kimi, əlavə məlumat olmadan mühitin parametrlərinin (V_p, V_s və ρ) həqiqi qiymətləri dəqiq

təyin edilə bilməz. Bu nəticə nisbi parametrləri V_{p2}/V_{p1} , V_{s2}/V_{s1} , ρ_2/ρ_1 , V_{p1}/V_{s1} ilə ifadə olunan Tsöpprit tənliyi üçün də doğrudur. (4) tənliyi əsasında

$$a(\mu) = A + Bu + C \frac{u^2}{1-u^2}$$

ifadəsini yazmaq olar. Burada $a(u)$ – əks olunan dalğanın amplitudasının $u = \sin^2 i$ asılılığıdır və

$$\begin{aligned} A &= 1 \setminus 2(\Delta V_p / V_p + \Delta \rho / \rho)k \\ B &= [1 \setminus 2\Delta V_p / V_p - 4(V_s / V_p)^2 (1 \setminus 2\Delta \rho / \rho + \Delta V_s / V_s)]k \\ C &= 1 \setminus 2(\Delta V_p / V_p)k \end{aligned} \quad (29)$$

Burada k – kalibrəmə əmsəlidir və düşən dalğanın intensivliyindən asılıdır. $k=1$ olduqda $a(u)$ əksətdirmə əmsəlinə bərabərdir.

Naməlum A , B və C əmsəllərinin təyin edilməsi üçün ən kiçik kvadratlar üsulundan istifadə edilir. Bu məqsədlə aşağıdakı asılılıq minimuma gətirilir:

$$\varepsilon = \sum_{j=1}^n [A + Bu_j + C \frac{u_j^2}{1-u_j} - a(u_j)]^2 \rightarrow \min. \quad (30)$$

Burada $n - a(u)$ çoxluğunun elementlərinin sayıdır. Tənliyin həlli üçün ε asılılığının A , B və C -yə görə törəmələrini sıfıra bərabərləşdirilir və alınan sistem tənlik Qauss üsulu ilə həll edilir. Nəticədə A , B və C tapılır.

Belə hesab edək ki, C məlumdur. Onda $k = CV_p / \Delta V_p$ -dir və (29) ifadəsindən

$$\frac{\Delta \rho}{\rho} = \left(\frac{A}{C} - 1 \right) \frac{\Delta V_p}{V_p} \quad \text{və} \quad \rho_2 = \rho_1 \frac{1 + \left(\frac{A}{C} - 1 \right) \frac{\Delta V_p}{2V_p}}{1 - \left(\frac{A}{C} - 1 \right) \frac{\Delta V_p}{2V_p}}. \quad (31)$$

Daha sonra B/A nisbəti təyin edilir:

$$\begin{aligned}
B/A = & 1 - \left[4(C/A - 1)/(V_{P2} + V_{P1})^2 + 8/(V_{P2}^2 - V_{P1}^2) \right] V_{S2}^2 - \\
& B(C/A - 1)V_{S1}/(V_{P2} + V_{P1})^2 V_{S2} - \\
& 4(C/A - 1)V_{S1}^2/(V_{P2} + V_{P1})^2 + 8V_{S1}^2/(V_{P2}^2 - V_{P1}^2).
\end{aligned}$$

$V_{S2} = x$ olduqda aşağıdakı kvadrat tənlik alınır:

$$Ex^2 + Fx + G = 0$$

Onun həlli

$$x_{1,2} = \frac{-F \pm \sqrt{F^2 - 4EG}}{2E} \quad (32)$$

verir. Burada V_{S2} – tənliyin müsbət köküdür. Beləliklə, (31) və (32) ifadələri tələb olunan məsələnin həllini təmin edirlər. Lakin $\Delta V_P/V_P$, ρ_1 və V_{S1} əvvəlcədən məlum olmalıdır.

Birdən çox əksətdirici sərhədə malik model üçün tənliyin həlli $a(u)$ -nun qiymətlərinə enerjinin həndəsi paylanmasına və keçmə əmsalına görə düzəliş verilməklə tapılır. Bu düzəlişlər düz məsələnin həlli əsasında üstdə yatan layın parametrlərindən istifadə olunmaqla təyin edilməlidir.

Flüid əlaməti

Smit və Qidlouya görə (3) tənliyi

$$R_{PP}(i) \approx \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta V_P}{V_P} + \frac{\Delta V_S}{V_S} \right) - 2 \frac{V_S^2}{V_P^2} \left(2 \frac{\Delta V_S}{V_S} + \frac{\Delta \rho}{\rho} \right) \sin^2 i + \frac{1}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} \operatorname{tg}^2 i, \quad (33)$$

(21)-dən istifadə olunmaqla

$$R_{PP}(i) \approx \frac{5}{8} - \frac{\Delta V_P}{V_P} - \frac{V_S^2}{V_P^2} \left(4 \frac{\Delta V_S}{V_S} + \frac{1}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} \right) \sin^2 i + \frac{1}{2} \frac{\Delta V_P}{V_P} \operatorname{tg}^2 i, \quad (34)$$

alınır ki, bu da trassanın (seysmoqramın) hər zaman anına aid edilə bilər. Bu əsasda yazmaq olar:

$$R_j = K_j \frac{\Delta V_P}{V_P} + L_j \frac{\Delta V_S}{V_S},$$

burada
$$K_j = \frac{5}{8} - \frac{1}{2} \frac{V_s^2}{V_p^2} \sin^2 i_j + \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 i_j \quad \text{və} \quad L_j = \frac{V_s^2}{V_p^2} \sin^2 i_j$$

Burada $j=1\dots n$ ÜDN seysmoqramındakı trassanın nömrəsi, K və L – V_s/V_p nisbəti ilə verilən asılılıqlardır. Qeyd edilməlidir ki, bu əməliyyatlar AVO seysmoqramlarının AVA seysmoqramlarına çevrilməsindən sonra yerinə yetirilməlidir. Burada məqsəd trassadakı hər diskret zaman üçün nisbi sürətlərin $\Delta V_p/V_p$ və $\Delta V_s/V_s$ hesablanmasıdır. Bu məsələ (34) əsasında hesablanmış modeldə real trassanın amplitudaları arasındakı asılılıq fərqi minimuma endirməklə həll edilir. Bu məqsədlə ən kiçik kvadratlar üsulu tətbiq olunur:

$$\eta = \sum_{j=1}^n \left(K_j \frac{\Delta V_p}{V_p} + L_j \frac{\Delta V_s}{V_s} - a_j \right)^2 \rightarrow \min \quad (35)$$

Bu tənliyin xüsusi törəmələrini, yəni $\partial \eta / \partial (\Delta V_p / V_p)$ və $\partial \eta / \partial (\Delta V_s / V_s)$ sıfıra bərabər qəbul edib aşağıdakı sistem tənlikləri tapırlar:

$$\frac{\partial \eta}{\partial \left(\frac{\Delta V_p}{V_p} \right)} = 2 \frac{\Delta V_p}{V_p} \sum_{j=1}^n A_j^2 + 2 \frac{\Delta V_s}{V_s} \sum_{j=1}^n A_j B_j - 2 \sum_{j=1}^n A_j a_j;$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial \left(\frac{\Delta V_s}{V_s} \right)} = 2 \frac{\Delta V_p}{V_p} \sum_{j=1}^n A_j B_j + 2 \frac{\Delta V_s}{V_s} \sum_{j=1}^n B_j^2 - 2 \sum_{j=1}^n B_j a_j.$$

Bu bərabərliklərin həlli nəticəsində alınan əmsallar seysmik trassanın amplitudalarına vurulur və ÜDN üsulu ilə cəmləmə nəticəsində zaman kəsilişinə bənzər $\Delta V_p/V_p$ və $\Delta V_s/V_s$ kəsilişlər tərtib olunur. Bu kəsilişlər Puasson əmsalı ilə əlaqəli hesab olunur və onun geoloji dəyərləndirilməsi yerinə yetirilir. Bu məqsədlə $PR = \Delta V_p/V_p - q \Delta V_s/V_s$ hesablanır. Əgər V_p və V_s arasındakı asılılıq məlumdursa (məsələn, argillit-gil xətti üçün), $V_p = q V_s$ -dən istifadə etməklə (burada q bucaq əmsalıdır) *flüid əlaməti* (ΔF) kəsilişi tərtib edilə bilər:

$$\Delta F = \frac{\Delta V_p}{V_p} - q \frac{V_s}{V_p} \frac{\Delta V_s}{V_s}. \quad (36)$$

Bu düsturda (25) nəzərə alınaraq,

$$\Delta F = R_p - gR_s \quad (37)$$

təyin edilir. Burada $g = qV_s/V_p$ – əmsalı süxurların lokal xüsusiyyətlərinin təsirini azaldır. Şue (8) düsturuna əsasən:

$$\Delta F = 0.2[8 + g(1 - V_p^2/V_s^2)]A + 0.25gBV_p^2/V_s^2$$

Smit və Sezerlendə görə $V_p/V_s = 2$ və $g=0.63$ -dür. Onlar bunu şist-sulu qumdaşı səthindən təyin edilmiş R_p/R_s nisbəti əsasında təcrübə yolu ilə əldə etmişlər. Bunlar nəzərə alınaraq

$$\Delta F = 1.222A + 0.63B \quad (38)$$

istənilən təsnifata uyğun qazlı qum üçün yararlı olan ifadə alınır. Təcrübədə petrofiziki xüsusiyyət kimi «argillit-gil xətti» asılılığı əvəzinə $g(t)$ zaman asılılığından istifadə olunur.

Bucaq kəsilişləri və elastik impedans

İdeal bucaq kəsilişi seçilmiş bucaq diapazonunda və böyük zaman intervalında yüksək siqnal/səs-küy nisbəti ilə səciyyələnən seysmik yazılara görə tərtib oluna bilər. Bu kəsilişlər bir-birindən fərqli informasiya daşıyıcılarıdır. Məsələn, ikinci təsnifata uyğun qaz və su ilə doymuş qumların akustik impedansları az fərqlənir. Qazlı qumun Puasson əmsalı sulu qum və şistlərinkindən kiçikdir. Deməli, qazlı qumlar böyük bucaq diapazonuna uyğun bucaq kəsilişlərində daha aydın seçilməlidir.

Bucaq kəsilişləri iki üsulla tərtib oluna bilər. Birinci üsulla tərtib olunan bucaq kəsilişləri haqqında yuxarıda izahat vermişdik. Bu kəsilişlər əsasında A və B-də əlavə hər bir diskret zaman üçün $\sin^2 i$ -yə uyğun amplitudanı təyin etmək və onları cəmləmək olar:

$$R_\Sigma = A + B \sin^2 i_{ef} \quad (39)$$

Burada $\sin^2 i_{ef} = \left(\sum_{j=1}^M \sin^2 i \right) / M$, i_{ef} – effektiv düşmə bucağı, M – məhdud sayda çıxışlardır (bucağa uyğun trassalar).

Xendrikson əsaslandırmışdır ki, AVO (14) parametrlərinin istifadəsinə və flüid-əlamətinə əsaslanan texnoloji proseslər bucaq cəmləmələri ilə əvəzlənə bilər. Məsələn, xüsusi halda flüid-əlamətinə (38) əsaslanan $1.222A + 0.63B$ xəttinin bucaq əmsalı $A + 0.516B$ xəttinin bucaq əmsalına uyğundur. Bu, (39)-la əlaqələndirildikdə görünür ki, bucaq cəmləməsi üçün $i_{ef} = 46^\circ$ götürülməlidir. Bu misal göstərir ki, bəzən bucaq cəmləməsi üçün real bucaqlar altında qeyd olunmayan amplitudaların cəmlənməsi tələb olunur ($i = 90^\circ$). Lakin böyük bucaqlara uyğun məsafələrdə qəbul məntəqələri olmadığından bucaq cəmləməsi ekstrapolyasiya yolu ilə yerinə yetirilməlidir. Belə halda alınan nəticələrin dəqiqliyi təmin olunmur.

İkinci üsul bucaq kəsilişlərinin daxili və kənar mütinqin tətbiqi ilə tərtib olunmasını nəzərdə tutur. Mütinq elə seçilir ki, seysmoqramın verilən bucaq diapazonuna uyğun hissəsi cəmləmədə iştirak edir, qalan hissəsi isə kəsilir (amplitudalar sifirə bərabərləşdirilir).

AVO analizinin çətinlikləri və perspektivləri

Yuxarıda izah olunan AVO konsepsiyası üfüqi yatıma malik bircinsli vahid laydan və onun üstündə üfüqi yatıma malik bir neçə təbəqədən ibarət geoloji mühit üçün doğrudur. AVO analiz üçün adətən ÜDN seysmoqramından istifadə olunmalıdır. Hətta sadə geoloji model üçün AVO analiz üzrə tədqiqatları mürəkkəbləşdirən bir neçə amil həmişə nəzərə alınmalıdır:

- müşahidə sisteminin (seysmik qəbuledici qrupunun, partlayış mənbələrinin və qəbul məntəqələrinin) həlledicilik xüsusiyyətləri;
- əks olunan dalğa sahəsi yalnız bir təmas xəttinin əmələ gətirdiyi əksətdirici sərhəddən yox, naziklaylı mühitin yaratdığı əksətdirici sərhədlərdən alınır. Bu amil partlayış-qəbul məsafəsinin artması ilə yanaşı əks olunan dalğa hodoqraflarının hiperbolik qaydada yaxınlaşmasına (interferensiyasına) səbəb olur ki, bu da seysmik dalğanın forma və amplitudasının dəyişkənliyinə təsir edir;

- seysmik yazıların emal qrafına daxil edilən proseduraların müntəzəm və qeyri-müntəzəm dalğa sahəsinə nisbətən həlledicilik qabiliyyəti;
- eyni əksedirici sərhəddən əks olunan dalğa hodoqrafına aid seysmik impulslar sabit parametrlərlə səciyyələnməlidir. Bu problem müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə sürət və koherent süzgəcləmənin, dekonvolyusiyanın, amplitud tənzimləməsinin tətbiqi, dalğanın gəlmə vaxtına statik və kinematik düzəlişlərin daxil edilməsi yolu ilə həll edilməlidir;
- əgər AVO analiz üçün seçilmiş intervaldan yuxarıda yerləşən geoloji kəsiliş qeyri-bircinslirsə, belə mühitin təhrifedici təsiri nəzərə alınmalıdır.
- seysmogeoloji modelləşdirmənin tətbiqilə AVO anomaliyalarının kalibrlənməsi yerinə yetirilməlidir.

SEYSMİK YAZILARIN AMPLİTUD-TEZLİK SPEKTRLƏRİNİN HESABLANMASI

Furye çevirmələri

Seysmik kəşfiyyat müşahidələrinin nəticələri emal prosesinə zaman sırası ($A_t = A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$) şəklində daxil olur. Bu sıraya spektr sahəsində ($X_\omega = X_1, X_2, X_3, \dots, X_{\Omega_n}$) sırası uyğun gəlir. X_ω sırası həqiqi (Re_ω) və xəyali (Im_ω) hissələrdən ibarətdir. Ona A_t -nin kompleks və ya amplitud-tezlik spektri deyilir və aşağıdakı düsturlarla hesablanır

$$C_\omega = (\text{Re}_\omega^2 + \text{Im}_\omega^2)^{1/2}, \quad \text{tg } \varphi_\omega = \text{Im}_\omega / \text{Re}_\omega$$

Burada $\text{Re}_\omega = \frac{1}{2} \pi n \sum_{t=0}^{n-1} A_t \cos \omega t$ həqiqi,

$\text{Im}_\omega = \frac{1}{2} \pi n \sum_{t=0}^{n-1} A_t \sin \omega t$ xəyali hissələr

və

$\text{tg } \varphi_\omega = \text{Im}_\omega / \text{Re}_\omega$ faza spektridir.

Zaman sırasına görə düz Furye çevirməsi yerinə yetirildikdə, X_ω və tərs Furye çevirməsi reallaşdırıldıqda A_t sıraları təyin edilir.

Re_ω və Im_ω ardıcılıqları A_t sırasını sonlu sayda kosinusoida və sinusoidaların cəmi kimi ifadə edirlər. Onların fazaları φ_ω -dir.

Furye çevirməsi yerinə yetirilərkən nəzərə alınmalıdır ki, verilən zaman sırasının uzunluğu ilə (sıranın elementlərinin sayı 2^n -ə bərabər götürülməlidir) çıxışda alınan spektrin tezlikləri arasındakı addımın birbaşa əlaqəsi vardır. Yəni $\Delta\omega = 1/n \cdot dt$ -dir. $\Delta\omega$ -nin ölçü vahidi Hs-dir. Spektrdəki minimum tezlik 2π , maksimum tezlik isə $n \cdot \Delta\omega / 2$ -dir.

Tutaq ki, uzunluğu 1.024 san olan sıranın spektri hesablanmışdır. Onda, spektrin amplitud-tezlik qrafikində diskretləmə addımı 1 (0.976562) Hs, minimum tezlik 6 Hs, maksimum tezlik isə 250 Hs olacaqdır.

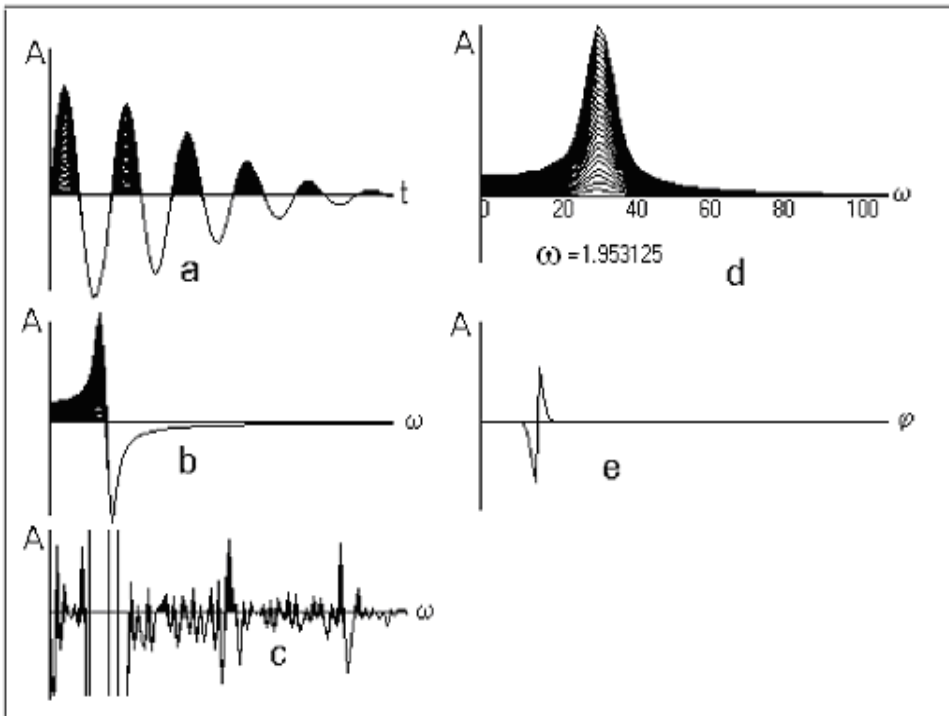
Faza spektrləri hesablanarkən $tg\varphi_\omega$ -nin işarəsi nəzərə alınmalıdır. Yəni

$$Sign = \text{Argtg}(\text{Im}_\omega, \text{Re}_\omega) + k\pi/2$$

bərabərliyi nəzərə alınmalıdır. Burada $k = -1, 0, +1$ olur.

Şəkil 53-də seysmik impulsun həqiqi və xəyali hissələri, amplitud-tezlik xarakteristikası və faza spektri verilmişdir.

Furye çevirmələri əsasında verilən zaman sırasını hansı tezlikli və fazalı dalğaların formalaşdırdığı, verilən seysmik yazının enerjisi, spektral tərkibi və s. kimi parametrlər təyin edilir. Furye çevirmələri istər zaman sırasına, istərsə də onun avtokorrelyasiya funksiyasına görə reallaşdırıla bilər. Yalnız nəzərə alınmalıdır ki, avtokorrelyasiya funksiyası təmsil etdiyi prosesin fazası haqqında məlumat vermir.



Şəkil 53. Seysmik yazının amplitud-tezlik spektrinin hesablanması: a – 30 Hz tezliyə malik sönən amplitudlu sinusoida; b və c – həqiqi və xəyali hissələr; d və e – amplitud-tezlik və faza spektrləri.

Furye çevirmələri yerinə yetirilərkən aşağıdakı tövsiyələr nəzərə alınmalıdır:

- seysmik yazının amplitud-tezlik xarakteristikasının dəqiq araşdırılması tələb olunursa, onda Furye çevirməsi üçün bütün trassa istifadə edilməlidir. Yəni seysmik yazının qeydiyyatı 5 san ərzində aparılmışdırsa, onda Furye çevirməsini yerinə yetirən proqramın girişinə bu interval bütövlükdə daxil edilməlidir. Bu qaydada hesablanan amplitud-tezlik xarakteristikası stabil xassələrə malik olmur. Bu hal seysmik trassanın tərkibini formalaşdıran əks olunan dalğa sahəsinin tərkibi ilə əlaqədardır;
- əgər amplitud-tezlik xarakteristikasının əsasında seysmik yazının istənilən tərkib hissəsinin öyrənilməsi tələb olunursa, onda proqramın girişinə yalnız bu hissə daxil edilməlidir. Bu aralığın sifira yaxınlaşması vahid impulsun amplitud-tezlik spektrinə oxşar xarakteristikanın əldə olunmasını şərtləndirir;
- seysmik yazının zaman oxu boyu sağa və ya sola sürüşdürülməsi onun amplitud spektrinə təsir etmir. Lakin faza spektri trassanın zaman oxu boyu sürüşdürüldüyü zaman qədər dəyişir. Amplitud-tezlik və faza xarakteristikalarının bu xüsusiyyəti seysmik yazıların tezlik sahəsində süzgəclənməsi zamanı nəzərə alınmalıdır.

Hilbert çevirmələri

Bir sıra hallarda zaman kəsilişlərindəki dalğa sahəsinin geoloji dəyərləndirilməsi seysmik yazıların dinamik parametrləri əsasında yerinə yetirilir. Bu dinamik parametrlər sırasına seysmik trassalara görə hesablanmış ani amplituda, ani faza və ani tezlik aid edilir. Adları çəkilən bu parametrlər seysmik yazılar əsasında reallaşdırılan Hilbert çevirmələrinin nəticələridir.

Geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğalar əslində həqiqi və xəyali hissələrdən ibarətdir. Rəqəmli şəkildə müşahidə olunan seysmik yazılar isə yalnız həqiqi hissələrdən ibarətdir. Deməli, müşahidə olunan seysmik trassanı

$$g_t = A_t \cos \theta_t \quad (40)$$

kimi təsəvvür etmək olar.

Burada A_t – seysmik yazının toxunanı, θ_t – fazadır.

Seysmik trassanın xəyali hissəsi isə

$$h_t = A_t \sin \theta_t \quad (41)$$

kimi yazıla bilər.

Bu iki tənliyə görə

$$A_t = (g_t^2 + h_t^2)^{1/2} \quad \text{və} \quad (42)$$

$$\theta_t = \arctg(h_t / g_t) \quad (43)$$

hesablana bilər.

Burada A_t – ani amplituda və θ_t – ani faza adlandırılır.

Ani tezlik kəsilişləri törəmə funksiya kimi aşağıdakı düsturla hesablanır

$$f_t = (dh_t A_t / dt - dA_t h_t / dt) \pi z^2 \quad (44)$$

Burada z – ani tezlik trassalarının tənzimlənməsi üçün tətbiq edilən pəncərənin uzunluğudur və tək ədəddir.

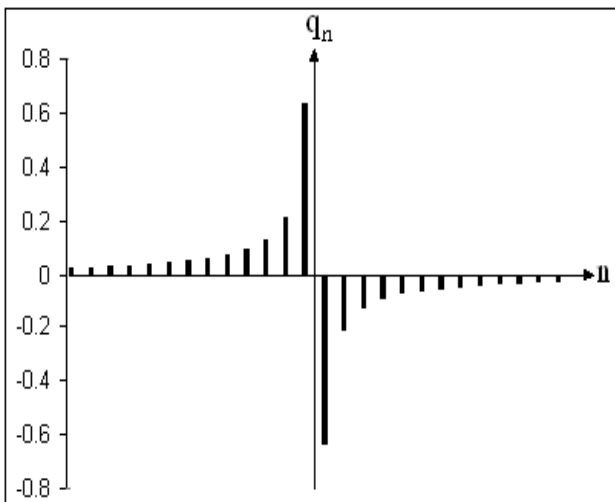
Geoloji mühitdə yayılan dalğa sahəsi adətən mühitin hissəciklərinin hərəkət sürətini səciyyələndirir. Deməli, mühitin hissəciklərini sükunət vəziyyətindən çıxaran seysmik dalğaya kinetik enerji daşıyıcısı kimi baxmaq olar. Təbiidir ki, seysmik dalğanın geoloji mühitdə yayılmasına mühitin elastiklik parametrləri mane olur və mühitdə potensial enerjinin toplanması baş verir. Bu proses potensial enerjinin kinetik enerjiyə çevrilməsi ilə və əksinə, davam edir və eksponensial qaydada sönür. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, seysmik qəbuledicinin çıxışında qeyd edilən signal mühitin hissəciklərinin yerdəyişmə sürətini səciyyələndirir, deməli, kinetik enerji seysmik trassanın amplitudalarının kvadratı ilə mütənasibdir. Potensial enerji isə xəyali trassanı səciyyələndirir. Başqa sözlə, həqiqi və xəyali hissələrin cəmi seysmik dalğanın tam enerjisini ifadə edir. Bu mənada (40)-dakı A_t -ni seysmik dalğanın istənilən andakı tam enerjisi kimi qəbul edirlər və onu (42)-də verilən düsturdan istifadə etməklə hesablayırlar. Bəs müşahidə olunan seysmik trassa əsasında A_t və ω_t necə hesablanır?

Hilbert çevirmələrinin hesablanması üçün istifadə edilən prosedurların əsaslandığı alqoritmin izahına baxaq. Yuxarıda qeyd etmişdik ki, seysmik trassa həqiqi ədədlərdən ibarət zaman sırasıdır və ya kvazisinusoidadır. Verilən seysmik trassaya görə xəyali hissəni hesablamaq üçün kvadratur süzgəcdən istifadə edilir. Bu süzgəc sinusu kosinusa çevirir. Digər sözlə, verilən $\cos(\omega t + \phi_1)$ impulsu $\cos(\omega t + \phi_1 + \pi/2)$ gətirir. Bu süzgəcin operatorunun q_t -nin zaman sahəsində hesablanması üçün

$$q_n = 2 \sin^2(\pi n/2) / \pi n \quad (45)$$

düsturundan istifadə edilir. Burada n verilən trassanın diskretləmə intervalı ilə əlaqəlidir. n -n cüt qiymətlərində $q_n = 0$ -dır.

Bu düsturun tətbiqi ilə uzunluğu $n = 51$ ədəddən ibarət süzgəcin qrafiki ifadəsi şəkil 54-də verilir. Bu operatorla seysmik trassanın süzgəclənməsi nəticəsində h_t , yəni, verilən seysmik trassanın xəyali hissəsi hesablanır. Bu əməliyyatdan sonra (42) və (43) görə Hilbert çevirmələrinin nəticəsi olan ani faza və ani amplituda kəsilişləri tərtib edilir.



Şəkil 54 Hilbert çevirmələrini yerinə yetirmək üçün tətbiq edilən kvadratur süzgəcin operatoru

Hilbert çevirmələri spektr sahəsində də hesablanı bilər. Bu halda Furiye çevirmələrindən istifadə edilir. Əvvəl seysmik trassaya

görə düz Furiye çevirməsi reallaşdırılır. Alınan nəticə pilləvari funksiya vurulur və onun əsasında tərs Furiye çevirməsi aparılır. Alınan nəticə h_t olur. Daha sonra (42), (43) və (44) düsturlarının tətbiqi ilə tələb olunan ani amplituda, ani faza və ani tezlik kəsiləşləri tərtib edilir.

SEYSMOGEOLOJİ MODELLEŞDİRMƏ

Seysmogeoloji modelləşdirmə haqqında ümumi məlumat. Elmi-tədqiqat işləri yerinə yetirən hər bir şəxs modelləşdirmə ilə məşğul olmaq məcburiyyətində qalır. Ümumiyyətlə, insan ətrafında baş verən təbii və ya süni prosesləri dərk etməyə daima can atmaqdadır. Bu məqsədlə hər bir tədqiqatçı hadisənin və onun baş verdiyi mühitin modelini yaradaraq özünü axtarış və kəşflərə hazırlayır. Modelləşdirmə, digər elm sahələrində olduğu kimi, seysmik kəşfiyyatda da geniş miqyasda istifadə edilməkdədir.

Məlumdur ki, seysmik kəşfiyyat tədqiqatlarının əsasını tərs məsələnin həlli ilə bağlı problemlərin araşdırılması təşkil edir. Deməli, müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinin geoloji dəyərləndirilməsini yerinə yetirən mütəxəssis ona təqdim olunan seysmik dalğa sahəsini oxuya bilmək təcrübəsinə və tədqiqat aparılan ərazinin geoloji kəsilişi haqqında ilkin sxematik geoloji məlumatla malik olmalıdır. Burada onun seysmik yazı əsasında real geoloji mühit haqqında analitik ifadə ilə verilməyən intuitiv təsəvvürünü də nəzərdə tuturuq. Bu məlumatlar və xüsusi təcrübənin olub-olmamasından asılı olmayaraq riyazi modelləşdirmənin seysmik yazıların geoloji dəyərləndirilməsi işlərinə cəlb edilməsi əhəmiyyət kəsb edir.

Riyazi modelləşdirmə seysmik kəşfiyyatın düz məsələsinin konkret modellər əsasında həlli deməkdir. Geoloji mühitin parametrləri ilə müşahidə olunan dalğa sahəsinin kinematik və dinamik xüsusiyyətləri arasındakı əlaqənin öyrənilməsinə xidmət edən modelləşdirmə tədqiqatları mütəxəssisin seysmik yazıları oxuya bilmək təcrübəsinə artırmaqla yanaşı tərs məsələnin həlli yollarını müəyyən etməyə xidmət edir. Düz məsələ deyildikdə yaradılmış fiziki və ya analitik modelə uyğun olan seysmik dalğa sahəsinin riyazi yolla hesablanması, tərs məsələ deyildikdə isə əksinə, müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə görə onu formalaşdıran geoloji kəsilişin tərtib edilməsi nəzərdə tutulur.

Müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə əsasən geoloji kəsilişin bərpa edilməsi üçün seçilmiş modelləşdirmə modelinin parametrlərindən asılı olaraq eyni zaman kəsilişini approssimasiya edən çoxsaylı dərinlik kəsilişi əldə etmək mümkündür. Başqa sözlə desək, müşahidə olunmuş dalğa sahəsinə görə geoloji kəsiliş qurularkən

qeyri-müəyyənlik və nəticələrin müxtəlifliyi qaçılmazdır. Buna səbəb, subyektiv yanaşma əsasında seçilmiş geoloji dəyərləndirmə modelində nəzərə alınmamış faktorlar və müşahidə olunan dalğa sahəsinin az bir qisminin təhlil üçün yararlı kimi qəbul edilməsidir.

Düz məsələnin həlli zamanı da eyni mənalı xətlər hesablanmış dalğa sahəsinin bəsitliyinə gətirib çıxarır.

Modelləşdirmə, ümumiyyətlə, iterativ prosesdir və modelin həqiqi mühiti dəqiq approssimasiya edə bilməsi üçün onun parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi yolu ilə tamamlana bilər.

Bəzən modelləşdirmə fiziki model üzərində real ölçmələrlə də aparılır. Belə halda fiziki model özünün həndəsi, dinamik və kinematik parametrlərinə görə modelləşdirilən sistemlərə uyğun olmalıdır. Belə modelləşdirmə yolu çox uzun və çətindir. Eyni zamanda çoxsaylı variantların əldə olunmasını məhdudlaşdırır.

Ümumiyyətlə, modelləşdirmə hər hansı prosesi dərk etmək üçün qiymətsiz məlumat əldə etməyə imkan yaratsa da, yaddan çıxmamalıdır ki, onun tətbiqi ilə əldə edilmiş nəticələr müəyyən fərziyyələrə və reallığa iterativ yaxınlaşmalarla əsaslandırıldığından qüsurlardan tam azad deyildir.

Seysmogeoloji modelləşdirmənin tətbiqi ilə həll edilən məsələlər.

Riyazi modelləşdirmə geoloji kəsilişin nəzəri və ya təcrübi yolla (geoloji və quyu məlumatları əsasında) tərtib edilmiş modeli ilə ona uyğun mühitdə müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsi arasındakı əlaqəni təyin etmək üçün istifadə edilir. Bu zaman aşağıdakı məsələlər həll edilə bilər:

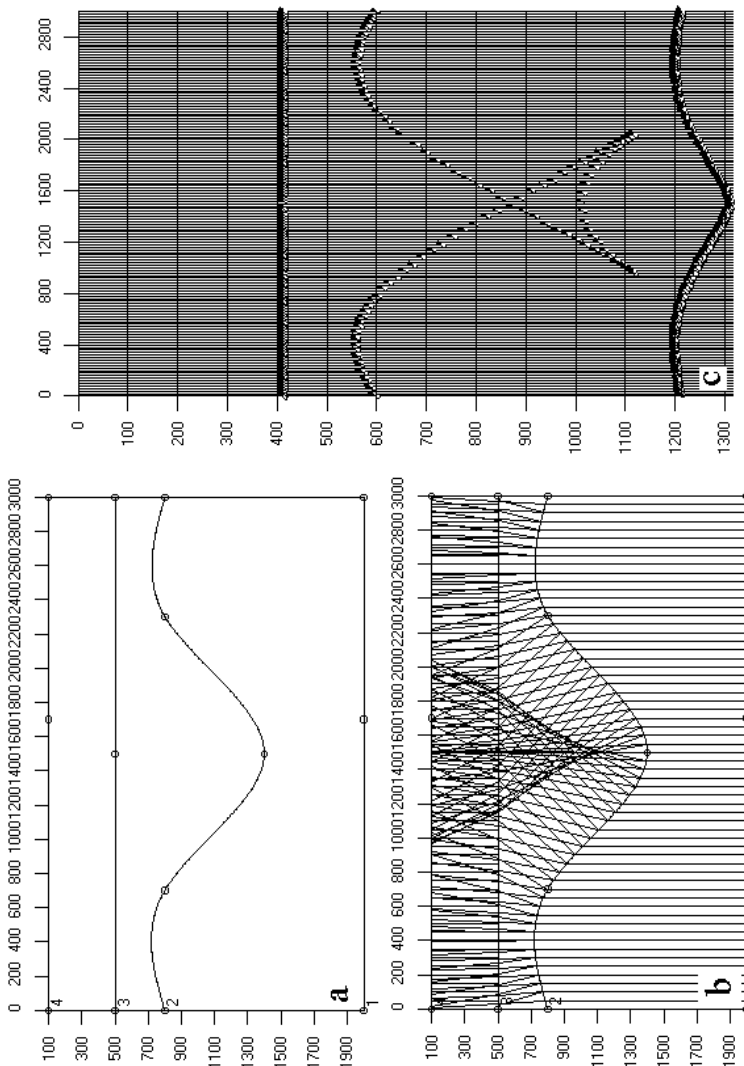
- verilən geoloji kəsilişə görə seysmik kəşfiyyatın düz məsələsi həll edilir. Bu halda hesablanmış seysmik dalğa sahəsində nəzəri geoloji kəsilişin bütövlükdə və kəsilişi formalaşdıran ayrı-ayrı obyektlərin (məsələn, pazlaşma zonasının, litofasial dəyişkənliklərin, linzaşəkilli obyekt və formaların, ensiz sinklinalların, qırılma müstəvilərinin və s.) seysmik dalğa sahəsində yaratdıqları mənzərə öyrənilir. Yəni tərtib edilmiş model əsasında real geoloji kəsilişin əmələ gətirdiyi dalğa sahəsilə həmin kəsilişin atributları arasındakı əlaqə öyrənilir;
- real şəraitdə müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə görə (adətən zaman kəsilişlərinə görə) geoloji kəsiliş qurulur, yəni seysmik kəşfiyyatın tərs məsələsi həll edilir. Təbii ki, bu nəticəni riyazi model kimi qəbul etməklə biz yenidən seysmogeoloji modelləşdirmənin

tətbiqi ilə seysmik dalğa sahəsini hesablaya bilərik. Bu halda riyazi hesablama üsulu ilə əldə edilən dalğa sahəsilə real mühitdən əks olunan seysmik yazıların müqayisəsi aparılır. Nəticədə real mühiti əks etdirən dalğa sahəsinin geoloji dəyərləndirilməsi məsələsinin kəmiyyət və keyfiyyətə düzgün yerinə yetirilməsini (və ya əksinə) aydınlaşdırmağa bilərik. Bu iterativ yaxınlaşma üsulu istehsalat şəraitində alınan nəticələrin dəqiqliyinin dərin qazımadan öncəki mərhələdə yoxlanılmasına imkan verir. Sözsüz ki, bu iterativ yoxlama üsulu çox vaxt və zəhmət, eyni zamanda güclü intuisiya tələb edir. Əlbəttə, tədqiqatçının təcrübəsi burada həlledici rol oynasa belə, təsvir etdiyimiz bu üsul subyektiv fikirlərin aradan qaldırılması üçün əvəzsiz bir xidmətçidir;

- riyazi modelləşdirmə seysmik dalğa sahəsinin kəsilişin hansı atributlarının təsiri altında formalaşmasını təyin etməyə imkan verir. Nəticədə seysmik kəşfiyyatın konkret sahə üçün həlledicilik qabiliyyəti araşdırılmaqla yanaşı, seysmik yazıların emal qrafına daxil ediləcək proqramların tətbiq edilmə ardıcılığı dəqiqləşdirilir. Məsələn, tektonik qırılmalar zonasında kiçik ölçülərə malik obyektlərin statik təshihləri hesablayan proqramların tətbiqi prosesində kəsilişdən silinməsinin və ya onların ölçülərinin təhrif olunması hallarını aradan qaldırmaq üçün bu proqramların parametrləri modelləşdirmə materialları əsasında dəqiqləşdirilə bilər. Kinematik düzəlişləri və seysmik yazıların formasını (tərs və zolaqlı süzgəcləmə) təshih edən proqramların parametrlərini təyin etmək də bu qəbildən olan prosesdir;
- müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə görə geoloji dəyərləndirmə işlərinin yerinə yetirilməsi üçün tədqiqat sahəsinin geoloji mühitini səciyyələndirən sürət qrafikləri məlum olmalıdır. Təcrübədə isə ərazi daxilində qazılmış bir və ya bir neçə, biri digərindən çox uzaqda yerləşən quyularda şaquli seysmik profilləmə nəticəsi əsasında təyin edilmiş sürət modeli məlum olur. Belə halda da seysmogeoloji modelləşdirmə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, geoloji dəyərləndirmə işlərini yerinə yetirən mütəxəssis ixtiyarında olan seysmogeoloji modelləşdirmə proqramının tətbiqi ilə iterativ yaxınlaşma qaydasında zaman kəsilişinə və ilkin sürət modelinə görə (və ya seysmik yazıların emalı prosesində təyin edilmiş ÜDN sürətlərinə görə) tədqiqat ərazisinin sürət modelini dəqiqləşdirə bilər. Bir

sıra hallarda seçilmiş sürət modelindən istifadə olunmaqla müşahidə olunmuş seysmik yazıların yenidən emalı zəruriyyətini aşkar etmək mümkündür;

- üfüqi istiqamətdə sürət dəyişkənliyi ilə səciyyələnən tədqiqat sahəsinin geoloji kəsilişi ilə zaman kəsilişi arasındakı əlaqənin təyin edilməsi probleminin həllində də seysmogeoloji modelləşdirmənin əhəmiyyəti böyükdür. Normal şüa diaqramları (bax: şəkil 55) tərtib edilməklə geoloji kəsilişdəki üfüqi istiqamətdə sürət dəyişkənliyinin ÜDN üsulu ilə təyin edilən effektiv sürət qrafiklərinə təsiri öyrənilə bilər;



Şəkil 55. Üç laydan ibarət geoloji mühit və onun əks olunan dalğa sahəsi ilə əlaqəsi: a – seysmogeoloji model; b – normal şüa diaqramı; c – zaman kəsilişi.

- nəhayət, riyazi modelləşdirmə seysmik dalğa sahəsinin emalı və geoloji dəyərləndirilməsi üzrə mütəxəssislərin hazırlanmasında əvəzsiz vəsaitdir, ona görə ki, o seysmik kəşfiyyatın imkanları haqqında əyani təsəvvür yaradır və tədqiqatçıya müşahidə olunan dalğa sahəsini oxuya bilmək qabiliyyəti aşılır.

Riyazi modelləşdirmə üç əsas mərhələdə yerinə yetirilir: geoloji modelin tərtib olunması, seysmik dalğa sahəsinin hesablanması və alınan nəticə ilə real geoloji mühitdə müşahidə olunmuş dalğa sahəsinin müqayisəli təhlili.

Geoloji kəşfiyyatın modelinin tərtib olunması. İki ölçülü mühitdə düşən, sınaq və qayıdan dalğalar müşahidə xəttindən keçən və əksətdirici sərhədə perpendikulyar yerləşən müstəvi üzərindədir. Seysmik kəşfiyyat məsələlərinin həlli baxımından bu müstəvinin hər bir əksətdirici sərhədə ayrılıqda perpendikulyar olması şərtini nəzərə alsaq, aydın olacaqdır ki, ümumi halda bu belə deyildir. Yəni müstəvi özü sınıq müstəvilərdən ibarətdir.

Belə hesab edək ki, bu müstəvi üzərində N sayda əksətdirici sərhəd vardır və onlar $N-1$ sayda layın tavan və dabanlarıdır. Bu layların qalınlıqları ixtiyari şəkildə dəyişir və bəzən sıfıra bərabərdir. Yüksəktərtibli tənliklərlə approksimasiya oluna bilən əksətdirici sərhədlərdən savayı adı çəkilən müstəvi üzərində qırıq xətlər də vardır ki, onlar qırılma müstəvilərinin elementləridir. Müxtəlif sərhədlərin əksətdirici əmsalları bir-biri ilə korrelyasiya olunmur və normal paylama qanununa tabedirlər. Əksətdirici sərhədlərin kəsişmə nöqtələri və qırılmalar difraksiya mənbələridir. Müşahidə xətti relyefin formasını təkrarlayır, kiçik və aşağı sürətlər zonasının parametrləri üfüqi və şaquli istiqamətlərdə dəyişir. Aydın ki, bizim xarakterizə etdiyimiz model real mühitdən öz bəsitliyi ilə fərqlənir. Bu, real mühitin üç ölçülü və qeyri-bircinsli olmasından və s. irəli gəlir.

Qeyd etdiyimiz kimi, bütün bu parametrlər üfüqi və şaquli istiqamətlərdə dəyişkəndir. Seçilmiş modelin dəqiqliyi, yəni real mühitə oxşarlığı qarşıya qoyulan məsələnin şərtlərindən asılı olaraq təyin edilməlidir:

1. Əgər quyuətrafı sahənin öyrənilməsi və ya quyu məlumatlarının seysmik kəşfiyyat nəticələrindən istifadə olunmaqla ekstrapolyasiyası və ya interpolyasiyası aparılmalıdırsa, onda

karotaj öyriləri vasitəsi ilə kəsiliş daha detal hissələrə ayrılmalıdır. Geoloji kəsilişin karotaj diaqramları vasitəsi ilə intervallara bölünməsi zamanı seysmik kəşfiyyatın şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti nəzərə alınmalıdır. Bu zaman akustik parametrləri çox yaxın olan laylar birləşdirilə bilər və əgər biz üfüqi istiqamətdə dəyişkənlikləri öyrənmək istəyiriksə, bu çox əlverişli imkandan istifadə etməliyik. Yox, əgər biz yalnız seysmik dalğanın kinematikası ilə əlaqədar məsələləri həll etmək istəyiriksə, o zaman layları daha qalın aralıklara bölə bilərik. Təcrübədən və ədəbiyyatdan məlumdur ki, layın qalınlığı dalğa uzunluğunun 1/4-dən kiçik olsa, biz layın dabanı ilə tavanı arasındakı zaman fərqi görə bilməyəcəyik. Bu bölgü eyni zamanda layın daxilində seysmik dalğanın yayılma sürətindən də asılıdır ki, bu da

$$h \geq 0.05 \cdot V \cdot T = 0.05 \cdot V/f$$

bərabərliyindən aydın görünür. Burada h – layın qalınlığı, V – layın daxilində seysmik dalğanın yayılma sürəti, T – seysmik dalğanın periodu və f – seysmik dalğanın görünən tezliyidir.

Aydındır ki, bu halda litoloji və stratigrafik cəhətdən kəskin fərqlənən layların birləşdirilməsi məsləhət görülə bilməz. Əksinə, belə layların və lay dəstələrinin modeldən çıxarılması, hətta onların qalınlıqları 0,5-1.0 m olduqda belə, hesablanmış seysmik dalğa sahəsində kəskin dəyişikliyə səbəb ola bilər. Bu dəyişikliklər əsasən dalğanın dinamik parametrlərində özlərini büruzə verəcəkdir. Kəsilişin sürət xarakteristikası daha dəqiq hazırlanmalıdır. Bu zaman akustik karotaj məlumatlarından da istifadə etmək lazımdır. Şaquli seysmik profiləmə və akustik karotaj məlumatları birlikdə istifadə edildikdə kəsilişin sürət xarakteristikası daha müfəssəl qaydada təyin edilə bilər. Sıxlıq karotajı məlumatlarından da istifadə edilməlidir. Lakin təcrübə göstərir ki, bu məlumatlarda adətən xətlər çox olur. Buna görə də sıxlıq əmsalını mühitin sürət xarakteristikasında nəzərə almaq məsləhətdir. Məsələn, təmiz qumdaşından ibarət layın seysmik dalğanı ötürmək qabiliyyəti içərisində 10% qaz yığılı olan, eyni parametrlərlə səciyyələnən layın ötürücülük qabiliyyətindən

fərqlənir. Qaz saxlayan layın sürət xarakteristikasını aşağıdakı bərabərlikdən istifadə etməklə hesablamaq olar:

$$V = (h_1 + h_2) / (h_1/V_1 + h_2/V_2).$$

Burada h_1 və h_2 – uyğun olaraq qaz və onun doldurduğu skeletin ümumi qalınlıqları, V_1 və V_2 – qazın və skeletin içərisində seysmik dalğanın yayılma sürətləridir.

2. Əgər quyu məlumatları yoxdursa, onda yalnız seysmik məlumatlar əsasında model seçmək olar. Yəni seysmostratiqrafik tədqiqatların nəticələrindən, ümumi geoloji məlumatlardan və seysmik məlumatların emalı zamanı yerinə yetirilmiş sürət analizinin nəticələrindən istifadə edilməklə model tərtib edilə bilər. Bu üsulla tərtib edilmiş model və hesablanmış seysmik dalğa sahəsi mümkün ehtimal variantları kimi qəbul edilməlidir. Burada tədqiqatçının intuisiyası və təcrübəsi xüsusi rol oynayır.

Neft geologiyasının problemləri ilə məşğul olan seysmik kəşfiyyat üzrə mütəxəssis ilk növbədə çöküntü kompleksini təşkil edən layların həndəsi və fiziki parametrləri ilə maraqlanır. Və bu da təbiidir ki, seysmik dalğa sahəsini geoloji baxımdan dəyərləndirən geofizik bu parametrləri (layların yatım bucaqlarını, azimutlarını, qalınlıqlarını, onları təşkil edən çöküntülərin litofasial tərkibini və s.) seysmik yazıların kinematik və dinamik xassələrinə əsaslanaraq müəyyənləşdirməyə çalışır. Lakin müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinə görə tərtib edilmiş zaman kəsilişləri müxtəlif mənşəli və tərkibli dalğaların qarşılıqlı interferensiyası ilə səciyyələnir. Belə qarışıq fonla müşayiət olunan zaman kəsilişlərində eyniadlı seysmik dalğa sahəsinin kinematika və dinamikası haqqında birmənalı fikir söyləmək və onun etibarlı korrelyasiyasını yerinə yetirmək olduqca mürəkkəb problemdir. Məsələnin etibarlı həllinin müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsindəki interferensiya zonalarını yaradan səbəblərin aydınlaşdırılması yolu ilə tapılması mümkündür.

Zaman kəsilişini formalaşdıran seysmik dalğaların qarışıq interferensiya zonalarının tədqiqat ərazisinin geoloji kəsilişinin xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olması şübhəsizdir. Lakin bu əlaqənin xüsusiyyətləri məlum olmadıqda müşahidə olunan dalğa sahəsinin geoloji dəyərləndirilməsi çətinləşir.

Seysmogeoloji modellər tərtib olunarkən nəzərə alınmalıdır ki, ƏOD sahəsi əsasən litoloji deyil, xronostratiqrafik sərhədlərdə yaranır. Deməli sedimentasiya prosesləri nəticəsində yaranan uyğunsuzluqların və çöküntü kompleksinin akustik parametrlərinin müşahidə olunan dalğa sahəsinə təsiri də nəzərə alınmalıdır. Adətən əks olunan dalğa sahəsinin amplitud-tezlik xarakteristikası uyğunsuzluq sərhədlərində və çöküntü kompleksinin tavanında (dabanında) müəyyən geoloji zamana uyğun gələn litoloji xüsusiyyətlərə tam tabe olur. Nəzərə alınmalıdır ki, ƏOD sahəsindəki sinfaz dalğa cəbhələri ilə geoxronoloji mərtəbələr hətta geoloji kəsilişin irimiqyaslı litofasial dəyişkənliklərlə səciyyələndiyi sahələrdə də böyük dəqiqliklə uzlaşır. Burada söhbət geoloji kəsilişi formalaşdıran və eyni paleocoğrafi şəraitdə, qısa bir geoloji inkişaf mərhələsində toplanmış çöküntü komplekslərinin əmələ gətirdiyi stratiqrafik aralıqlarından gedir.

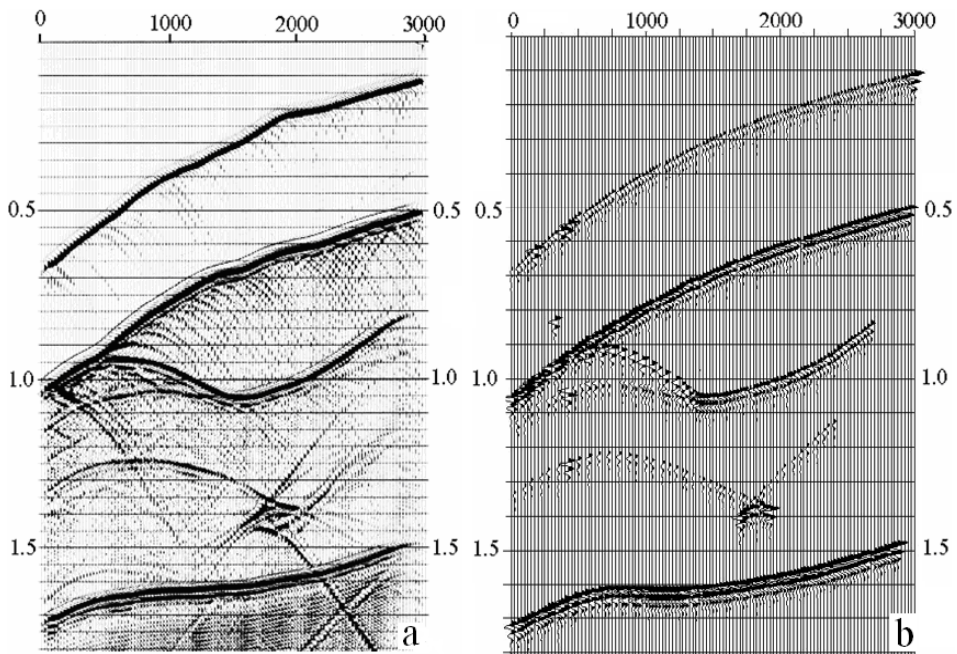
Təbiidir ki, geoloji kəsilişin alt mərtəbələrindən əks olunan dalğa sahəsinin kinematik və dinamik parametrləri yuxarıda yatan çöküntü kompleksinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müəyyən dəyişikliklərə məruz qalmalıdır və bu xüsusiyyət seysmik yazıların emalı və geoloji dəyərləndirilməsi zamanı nəzərə alınmalıdır.

Çöküntü komplekslərində lokal xüsusiyyətlərə malik əksetdirici sərhədlər də mövcuddur. Bunlara adətən geoloji kəsilişin qazlı, neftli-qazlı, sulu-qazlı, sulu, neftli və s. intervallarının yaratdıqları əksetdirici sərhədlər daxildir. Bu növ əksetdirici sərhədlərin yaratdıqları ƏOD sahəsi adətən geoxronoloji sərhədlərin və ya uyğunsuzluq sərhədlərinin yaratdıqları seysmik dalğa cəbhəsi ilə kəsişir (əlbəttə, xüsusi hallar da mövcuddur – üfüqi laylanma).

İrimiqyaslı çöküntü kompleksinin yaratdığı dalğa sahəsi öyrənilmədən geoloji kəsilişin lokal hissələrinin əks etdirdiyi dalğa cəbhəsi haqqında danışmaq doğru olmaz.

Seysmogeoloji modellər əsasında əks olunan dalğa sahəsinin hesablanması. Seysmik dalğa sahəsinin riyazi yolla hesablanması üçün çoxsaylı alqoritm və proqram mövcuddur. Bunların arasında ən yüksək effektivliyə malik olanlar dalğa tənliyinin həllini və mərkəzi şüa üsulunu nəzərdə tutan alqoritmlər əsasında tərtib olunmuşlar.

Mərkəzi şüa üsulunun əsasında işləyən proqramların nəticələri daha oxunaqlı olur. Belə ki, bu alqoritm əsasında tərtib olunmuş proqramın nəticələrindəki dalğa sahəsinin kinematik və dinamik parametrləri asanlıqla ölçülə bilər. Lakin geoloji kəsilişin modelində ölçüləri Frenel zonasına bərabər və ondan kiçik olan obyektlər olduqda seysmik yazıların dalğa təbiətli olduğunu nəzərə alan alqoritmlərə əsaslanan proqramların nəticələri real mühitdə qeyd olunan dalğa sahəsinə daha çox oxşar olurlar (şəkil56).



Şəkil 56. Seysmik yazıların dalğa təbiətli olduğunu nəzərə alan alqoritm əsasında tərtib olunmuş proqramın tətbiqi ilə hesablanmış nəzəri zaman kəsilişi (a) və mərkəzi şüa üsulu ilə işləyən proqramın tətbiqi ilə tərtib edilmiş nəzəri zaman kəsilişi (b)

Mərkəzi şüa üsulunun tətbiqi geoloji kəsilişin modelinin diskret qiymətlərinin daha dəqiq təyin edilməsini tələb edir.

Deməli, hər iki alqoritmə işləyən proqramın tətbiqinin faydası vardır.

Bu iki alqoritm əsasında tərtib olunmuş proqramların nəticələrinin müqayisəsi şəkil 56-da verilmişdir. Şəkildən hər iki alqoritmə görə tərtib edilmiş proqramın nəticəsinin eyniliyi haqqında mülahizə yürütmək mümkündür. Onların arasındakı əsas fərq şəkil 56b-də təkrar dalğaların müşahidə olunmasındadır. Buna səbəb şüa üsulu əsasında tərtib edilmiş proqramın alqoritmində təkrar dalğaların hesablanması nəzərdə tutulmamasıdır.

Burada bir məsələyə də diqqət yetirilməlidir ki, bu da hər iki proqramın tətbiqi ilə yerinə yetirilmiş seysmogeoloji modelləşdirmə nəticələrində difraksiya dalğalarının qeydə alınmamasıdır. Terrigen çöküntülərdən ibarət geoloji kəsilişlər üçün bu səciyyəvidir. Təcrübə göstərir ki, əksəriyyət neftli-qazlı rayonların geoloji mühitində yaranan difraksiya dalğalarının intensivliyinin əks olunan dalğalarından xeyli zəif olur. Əslində onlar ümumi dalğa sahəsində müəyyən enerji ilə iştirak edirlər.

Azərbaycan ərazisindəki neftliliyi təsdiq olunmuş horizontlar

Yataqlar, sahələr	Məhsuldar horizontlar	İstismara başlama tarixi
<u>Xəzəryanı - Quba vilayəti</u>		
Çandaqar – Zorat	Maykop	1941
«-«	Üst Təbaşir	1951
«-«	Çokrak	1955
Siyəzən – Nardaran	Maykop	1938
«-«	Çokrak	1951
«-«	Alt maykop	1940
Saadan	Çokrak	1941
«-«	Mykop	1952-1957
Əmirxanlı – Zəirli		
<u>Abşeron vilayəti</u>		
Balaxanı – Sabunçu – Ramana	Məhsuldar qat	1871
Bibiheybət (quru)	Məhsuldar qat	1871
Bibiheybət (bayıl buxtası)	Məhsuldar qat	1924
Binəqəti (qərb)	Məhsuldar qat	1896
Binəqədi (şərq)	Diatom	1897
Pirallahı (şimal qırışığı)	Məhsuldar qat	1901
Pirallahı (cənub qırışığı)	Məhsuldar qat	1932
Suraxanı	Məhsuldar qat	1905
Suraxanı	Abşeron mərtə	1905
Şabandağ	Məhsuldar qat	1945
Şubanı	Diatom	1908
Şubanı	Məhsuldar qat	1945
Quşxana	Məhsuldar qat	1936
Putu	Məhsuldar qat	1926
Qaraçuxur	Məhsuldar qat	1928
Korgöz-Qızıltəpə	Məhsuldar qat	1932-1936
Sulutəpə	Məhsuldar qat	1932
	Məhsuldar qat	1948
	Məhsuldar qat	1932

Qırmaku	Məhsuldar qat	1932
Lökbatan	Diatom	1938
Qala	Məhsuldar qat	1938
Çandaqar	Məhsuldar qat	1935
«-«	Məhsuldar qat	1937
Zıx	Məhsuldar qat	1938
Şonqar	Məhsuldar qat	1938
Yasamal dərəsi	Məhsuldar qat	1955
Qaradağ (neft)	Diatom	1958
Qaradağ (qaz)	Məhsuldar qat	1941
«-«	Məhsuldar qat	1948
Buzovna	Məhsuldar qat	1950
Gürqan-dəniz		
Darvin Bankası		
Neft daşları	Məhsuldar qat	1949
Atəşkah	Məhsuldar qat	1949
Hövsan	Məhsuldar qat	1947
Çilov adası	Məhsuldar qat	1948
Sopka	Məhsuldar qat	1954
Qumm adası	Məhsuldar qat	1953
Zirə (qaz)	Məhsuldar qat	1955
Yujnaya	Məhsuldar qat	1962
<u>Şamaxı – Qobustan vilayəti</u>		
Umbaki	Çokrak	1951
Umbaki	Maykop	1950
Duvanı (qaz)	Məhsuldar qat	1949
Kənizədağ	Məhsuldar qat	1963
<u>Bakı arxiperaqı</u>		
Sanqaçal dəniz – Duvannı	Məhsuldar qat	1963
<u>Küryanı vilayəti</u>		

	Orta Abşeron	1927
Neftçala	Məhsuldar qat	1938
«-«	Məhsuldar qat	1936
Pirsaat	Məhsuldar qat	1955
Kürovdag	Orta Abşeron	1955
Kürovdag	Ağcagıl	1960
«-«	Məhsuldar qat	1956
Mişovdag	Məhsuldar qat	1956
Qalmaz	Orta Abşeron	1960
«-«	Məhsuldar qat	1960
Karabağlı	Məhsuldar qat	1962
Kürsəngə		
<u>Gəncə vilayəti</u>		
	Maykop	1887
Naftalan	Maykop	1946
Qazanbulaq	Maykop	1948
Acidərə	Maykop	1949
Mirbəşir		
<u>Muradxanlı NQR-İ</u>		
	Orta Eosen	1971
Muradxanlı	Orta Eosen	1983
Cəfərli		
<u>Kür-Qabırri çaylararası NQR-i</u>		
	Orta Eosen	1983
Tərsdəllər	Orta Eosen	1981
Gürzündag		

İZAHLI LÜĞƏT

A

ABİSSAL ÇÖKÜNTÜLƏR – dünya okeanı dibində 2000 m və daha çox dərinlikdə əmələ gələn qədim dəniz çöküntüləri. A.ç. dünya okeanı dibinin təxminən 76 %-ni tutur. Bu çöküntülər məhv olmuş orqanizm skeletlərinin, qurudan külək və axınlarla gətirilmiş mineral hissəciklərinin və kosmik tozun okean dibində toplanması nəticəsində əmələ gəlir. Əsasən 4 km-dən artıq dərinlikdə oksidləşdirici şəraitdə yaranır. Əsas etibarilə üzvi lillərdən (qlobigerinli, pteripodlu, diatomeli, radiolariyalı lillərdən) və qırmızı dərin su gillərindən ibarət olur.

ABİSSAL İNYEKSIYA – çox dərinədə əmələ gəlmiş maqmanın Yer qabığına soxulması.

ABİSSAL QIRMIZI GİL – okean və ya dənizin abissal sahəsində çökən karbonatsız gillər. Gilin rənginin qırmızı olması əsas etibarilə onun tərkibində dəmir oksidləri qarışığının olması ilə əlaqədardır. Belə gillərin əmələgəlmə prosesi olduqca ləng gedir. Belə ki, 100 il ərzində qalınlığı 0.5÷2.0 mm-ə kimi, bəzən daha az olan qırmızı gil qatı yarana bilər.

ABİSSAL SAHƏ – okean və ya dənizin 2000 m və daha artıq dərinliyə malik olan hissəsi. A.s. yüksək təzyiqlə (1000 m dərinlikdə təzyiqlə 100 atmosferə çatır), mütləq qaranlıq və 4⁰ C-dən artıq olmayan (böyük dərinlikdə adətən 0⁰) temperaturda səciyyələnir. Dəniz axınları və dalğalanma A.s.-yə praktik olaraq çatmır. Yalnız qütb sahələrindən ekvatora doğru olduqca yavaş axan dəniz sularının aşağı qatları abissal sahəyə çatır. A.s.-də tipik dərin su (abissal) çöküntüləri əmələ gəlir. Günəş işığı bu sahəyə çatmadığından bakteriya və saprofit yosunlarından başqa, digər bitkilərə rast gəlinmir. Heyvanlar aləmi əsas etibarilə kor və ya gözləri çox böyük olan yırtıcılardan ibarətdir.

ABRAZİV PLATFORMA – dəniz sahili zolağı, azacıq meyllə dənizə tərəf enən və çox hissəsi su altında yerləşən zona. A.p. sahili dağdan dəniz dalğalarının fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir. Sahildən qopan süxur qırıntılarının bir hissəsi dalğalar vasitəsilə platforma boyu səpələnir, digər hissəsi isə sahildən uzaqlara daşınaraq dənizin daha dərin və sakit hissələrində çökdürülür. A.p.-nin bir hissəsi qırıntı süxurların (çaqıl, qum və s.) əmələ gətirdiyi qatlarla örtülmüş olur.

Platformanın sahilə yaxın hissəsində qumların formalaşdırdığı sahil bəndləri yerləşir. A.p.-nin eni bir neçə on kilometrə çata bilər.

ABRAZİV SAHİL – dalğalarla yuyulan sahə. Abraziv çıxıntıdan və abraziv platformadan ibarətdir. Abraziv sahil bərk süxurlardan təşkil olunduqda, onun aşağı hissəsində bəzən ləpədöymə oyuqları əmələ gəlir.

ABRAZİV TERRAS – dəniz sahilində ləpədöymə nəticəsində əmələ gələn, dənizə tərəf azacıq meyllə yatan sahil meydançası. Bu terraslar dik sahillərdə qabarma və çəkilmə səviyyələri arasında əmələ gəlir.

ABRAZİYA – ləpədöymə vasitəsilə dəniz sahilinin dağılması. Abraziyanın sürəti sahilin geoloji quruluşundan, süxurların aşınmaya davamlılığından və dalğaların gücündən asılıdır. Açıq sahillər (bitki örtüyü olmayan) daha tez pozulur. Abraziya nəticəsində abraziv platformalar yaranır.

ABRAZİYA DÜZƏNLİYİ – dənizin yuyucu fəaliyyəti və ya abraziya (dağılma) nəticəsində əmələ gələn düzənlik. Bu düzənlik dənizin sahili boyu uzanan zolaqdan ibarətdir.

ABSORBSİYA EDİLMİŞ NEFT – icərisində qazolin olmayan (və ya az olan) neft. Təbii qazdan qazolin almaq üçün aparılan absorbsiya prosesində işlənir.

AÇIQ QIRILIB-DÜŞMƏ – qanadlar arasında müəyyən boş sahə olan qırılıb-düşmə. Bu sahə qırılıb-düşmə müstəvisinin enini səciyyələndirir.

AÇIQ YATAQLAR – Yer səthinə çıxmış laylarla əlaqədar olan yataqlar. Belə yataqların tağ hissəsi yuyulmuş olur və neftli-qazlı layların bir hissəsi Yer səthində müşahidə edilir.

ADDİTİV DALĞA FONU – Yer səthində və ya ona yaxın dərinlikdə süni surətdə yaradılan dalğa sahəsi geoloji mühitin cavab reaksiyasını yaradır. Bu reaksiya faydalı və maneedicici fona ayrılır. Adətən birqat əks olunan dalğalara faydalı, digərlərinə isə maneedicici fon deyilir. İkincilərə təkrar, sınaq, səthi və s. dalğalar aiddir. Maneedicici fonun birqat əks olunan dalğa sahəsi ilə cəmlənən hissəsinə additiv dalğa fonu deyilir. Additiv dalğa sahəsi əsasən səthi, səs, mikroseyzmik və s. dalğalar hesabına formalaşır.

AERASIYA ZONASI – 1. Yer səthilə qrunt suları səthi arasındakı üst zona. Bu zona süxurlarında molekulyar, pərdə və kapilyar sulardan əlavə, qravitasiya suları da ola bilər. Bu zonada

yerləşən süxur məsamələri su buxarı və hava ilə tutulur. 2. Su hövzələrində şelf sahəsinin 200 m dərinliyə malik olan zonasına deyilir.

AEROB PROSES – heyvan və bitki qalıqlarının sərbəst oksigen mühitində mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanması.

AEROGEN SÜXURLAR – hava agentlərinin təsiri nəticəsində əmələ gələn süxurlar.

AĞIR FRAKSİYA – 1. Çöküntü süxurlardan ayrılmış ağır (xüsusi çəkisi 2.80 q/sm^3 -dan çox) minerallardan ibarət hissə. 2. Qaz planalmasında kondensasiya olunan, lakin maye hava temperaturunda çıxarıla bilməyən kimyəvi neytral qazlar. Ağır fraksiya yüksəkmolekullu karbohidrogen qazlarından (etan, propan, butan və s.), azot oksidindən və digər birləşmələrdən ibarət ola bilər. 3. Neft emalı texnologiyasında atmosfer təzyiqi şəraitində 300°C -dən yüksək temperaturda qaynayan yağlı fraksiyalar.

AĞIR MİNERALLAR – xüsusi çəkisi 2.75 q/sm^3 və ya 2.80 q/sm^3 -dan çox olan minerallar. Bunların tipik nümayəndələri aşağıdakılardır: pirit, dəmir hidroksidləri, anataz, anhidrit, barit, biotit, qranatlar, ilmenit, leykoksen, maqnetit, siderit, stavrolit, titanit, turmalin, fluorit, selestin, zirkon, zoizit, epilot və s.

AXMA ƏMSALI – çaylarda axan su miqdarının (D) həmin çayətərafı sahəyə düşən atmosfer çöküntülərinin ümumi miqdarına (P) nisbəti, faizlə:

$$q = \frac{D}{P} \cdot 100\%$$

AXTARIŞ QAZIMASI – geofiziki tədqiqatlar və struktur qazımaya görə hazırlanmış lokal strukturlarda neft və qaz yataqlarının axtarışı məqsədi ilə aparılan qazıma işləri. Axtarış qazıması kəşfiyyat və axtarış işlərinin tamamlayıcı mərhələsidir.

AKUSTİK SƏRTLİK – mühitin sıxlığının həmin mühitdə yayılan dalğanın sürətinə hasil ($\rho \times V$).

ALEVRİTLƏR – dənələrinin diametri $0.01-0.1 \text{ mm}$ olan çökmə kövrək süxurlar.

ALEVROLİTLƏR – dənələrinin ölçüsü $0.01-0.1 \text{ mm}$ olan sementləşmiş bərk qırıntı süxurlar.

ALQORİTM – konkret bir məsələnin müəyyən qanunauyğunluqla həllini təmin edən riyazi əməliyyatların yerinə yetirilmə ardıcılığı.

ALLOXTON – 1. Litologiyada – əmələ gəlmiş yerdə qalmayıb yerini dəyişən çöküntülər kompleksi. Azərbaycanda Qobustan NQR-də geniş yayılmışdır 2. Tektonikada – tektonik örtüklər əmələ gələrkən, yerini dəyişib aşırılmış kompleks.

ALLÜVİAL SAHİL DÜZƏNLİYİ – dəniz sahilində delta çöküntülərinin toplanması nəticəsində yaranan akkumulyativ düzənlik.

ALLÜVİ (ALLÜVİAL ÇÖKÜNTÜLƏR) – aşınma məhsullarının su axınları ilə daşınması və çay dərələrində çökdürülməsi nəticəsində əmələ gəlir. Allüvial çöküntülər dənələrinin ölçülərinə görə çaqıl, çınqıl, qum və gillərə bölünür. Allüvial çöküntülər üçün materialın çeşidlənməsi, kiçik və böyük dənəli çöküntülərin növbələşməsi, çəp laylanma, şirin su faunasının (*Unio*, *Anodonta* və s.), kontinental bitki və heyvan qalıqlarının mövcudluğu səciyyəvidir.

ALP QIRIŞIQLIĞI VƏ YA TEKTOGENEZİ – Mezozoy və Kaynozoy eralarında Yer kürəsində baş vermiş qırışlıq. Bu qırışlıqığa uğramış sahələr Tetis geosinklinalı qurşağını, Sakit okeanın şərq və qərb sahil zonalarını əhatə edir. Azərbaycan, Gürcüstan, Şimali Qafqaz (Dağıstan, Qroznı, Kuban), Türkmənistan, Fərqaqə, Saxalin neft əyalətləri bu qırışlıq zonasında yerləşir.

AMORF – kristallik quruluşu olmayan maddə. Tipik misal kimi şüşəni göstərmək olar. Amorf hal daimi olmaya bilər. Vaxt keçdikcə müəyyən şəraitdə cisimlər amorf haldan kristallik hala keçə bilər.

AMPLİTUD – Tektonik proseslər nəticəsində **yarlanmış qırışığın yüksəkliyi və ya qırılma müstəvisi boyunca** eyni bir layın yerini dəyişmiş hissələri arasındakı şaquli məsafə.

AMPLİTUDA – fiziki rəqqasın sükunət vəziyyətindən ən çox uzaqlaşdığı məsafə. Amplitudanın ölçü vahidi Anqstremdir və 10^{-10} m-ə (bir sıra ingilis dilli ədəbiyyatda 10^{-8} m-ə bərabər verilir) bərabər qəbul edilmişdir.

AMPLİTUD-TEZLİK XARAKTERİSTİKASI – seysmik yazının (diskret qiymətlərinin) Furye çevirməsi (FÇ) nəticəsində hesablanan xəyali və həqiqi hissələrinin kvadratları cəminin kökaltı ifadəsinin qrafiki və ya rəqəmli yazılışı. Başqa sözlə, verilən seysmik yazının hansı tezlikli, enerjili və fazalı sinusoidalardan ibarət olduğunu təyin etməyə imkan verən qrafik. Ali riyaziyyat kursundan məlumdur

ki, hər hansı bir intervalda sonlu sayda ədədi qiymətlərlə verilən funksiyayı sıfırdan sonsuzluğa qədər dəyişən tezlikli (f və ya $\omega=2\pi f$) sonsuz sayda harmonik rəqslərlə ifadə etmək olar. Bu əməliyyatın yerinə yetirilməsi üçün FÇ-dən istifadə edilir. FÇ-ni reallaşdıran proqramın girişinə verilən funksiyanın uzunluğu artdıqca onun amplitud-tezlik xarakteristikasının eni azalır və əksinə. Yəni fərqli tezlik və amplitudalı harmonik rəqslərin sayı artdıqca onların formalaşdırdıqları funksiyanın uzunluğu qısalır və harmonik rəqslərin sayı sonsuzluğa çatdıqda vahid impuls formalaşır. Başqa sözlə, vahid impuls ən geniş amplitud-tezlik xarakteristikasına malik seysmik signaldır. Qeyd edək ki, vahid impuls ən zəif enerjiyə malikdir.

ANAMORFİZM – gətirmə (qırıntı) və maqmatik çöküntülərin Yerın dərin qatlarında dağ süxurlarına çevrilməsi prosesidir. Bu proses nəticəsində minerallardan daha az yer tutan mineral birləşmələri əmələ gəlir.

ANAMORFİZM ZONASI – Yer qabığının dərin zonası olub, yüksək temperatur və təzyiqin olması ilə səciyyələnir. Bu zonada kristallik (metamorfik) süxurlar əmələ gəlir.

ANA NEFT DƏSTƏSİ – içərisində toplanmış üzvi maddədən müəyyən temperatur (neft – 65°C başlanır və 135÷150°C tamamlanır, qaz – 120÷200°C) və təzyiq altında neft-qaz əmələgəlmə prosesi getmiş süxur kompleksi. Bu süxurların içərisində autigen neft və qaz ehtiyatları yaranır. Əsasən gillərdə yaranmış bu ilkin neft və ya qaz sonralar şaquli (vertikal) və ya üfiqi (yan miqrasiya) miqrasiya yolu ilə məsaməli laylara (qum, əhəng daşı və s.) miqrasiya edir.

ANA (KÖKLÜ) SÜXURLAR – aşınmaya məruz qalmayan və ya çox zəif aşınan, tərkibini, teksturunu və quruluşunu saxlayıb əmələ gəlmiş yerdə yatan (öz yerini dəyişməmiş) maqmatik, metamorfik və ya çökmə süxurlara deyilir.

ANAEROB PROSES – heyvan və bitki qalıqlarının sərbəst oksigen daxil olmayan mühitdə parçalanması. Anaerob prosesə misal, sulfatların hidrogen-sulfidə çevrilməsini göstərmək olar. Belə proseslər dənizdə böyük dərinlikdə, palçıq göllərində, neft yataqlarının sularında və s. baş verir.

ANAEROBİOZ – sərbəst oksigensiz mühit. Belə şəraitdə anaerob adlanan bəzi mikroorqanizmlər (məs., neft laylarında müəyyən edilmiş *Microspira*) yaşayıb inkişaf edə bilər.

ANAEROBLAR (ANAEROB ORQANİZMLƏR) – sərbəst oksigen olmayan mühitdə yaşayıb, lazımi qədər oksigeni müxtəlif mineral birləşmələrindən (nitratlar, sulfatlar və s.) alan orqanizmlər. «Anaerob» termini yalnız orqanizmlər üçün deyil, onlarla əlaqədar olan mühit, proses və s. üçün də işlənir.

ANALOQ YAZI – geofiziki tədqiqat üsullarının ilk inkişaf mərhələsində müşahidə olunan məlumatların ossilloqraf vasitəsi ilə fotokağız üzərində qeyd olunması. Məsələn, Yer səthinin titrəyişi seysmoqrafın çıxışında qeyd edilən reaksiyasının eyni kimi olur, yəni oxşar olur. Buna görə ona analoq (oxşar) qeydiyyat deyilir. 1952-ci ildən etibarən seysmik yazıların maqnit lentinə yazılması problemi həll edildi. Bundan sonra seysmik yazıların rəqəmli və analoq sistemlərdə emal edilməsi mümkün oldu.

ANALOQ-KOD QURĞUSU – mühitin fasiləsiz həyəcanlanma reaksiyasını (analoq yazını) kompüterin yaddaşına köçürmək üçün istifadə edilən elektron qurğu. Mühitin rəqsi hərəkəti fasiləsiz baş verən prosesdir. Belə prosesi kompüterin yaddaşına yazmaq mümkün deyildir. Buna görə də onu rəqəmli şəkllə çevirirlər. Bu əməliyyatı yerinə yetirən elektron qurğu analoq-kod qurğusu adlanır.

ANİ AMPLİTUDA – bax: Hilbert çevirmələri.

ANİ FAZA – bax: Hilbert çevirmələri.

ANİ TEZLİK – bax: Hilbert çevirmələri.

ANİZOTROPYA (ANİZOTROP MÜHİT) – 1. Bərk cisimdə, bütün və ya bəzi fiziki xassələrin müxtəlif istiqamətlərdə fərqli olması. Kristallarda anizotrop luq optik, mexaniki, istilik, elektrik və maqnit xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə fərqli olması ilə ifadə olunur. 2. Seysmik kəşfiyyatda geoloji mühitin qeyri-bircinsliyi kimi başa düşülür. Başqa sözlə, anizotrop mühitdə seysmik dalğanın parametrləri (sürəti, tezliyi və s.) müxtəlif istiqamətlərdə fərqlidir. Başqa sözlə, dalğanın mühitdə yayılma istiqamətindən asılıdır.

ANTİKLİNAL QIRIŞIQ (ANTİKLİNAL) – tangensial (sıxılma) və ya vertikal gərginliyin təsiri altında layların sinusoidal formada qırışması. Sinusoidanın yuxarıya çevrilmiş hissəsi antiklinal adlanır. Antiklinal qırışıqın nüvəsində, yəni daxili (mərkəzi) hissəsində qanadlardakına nisbətən qədim yaşlı süxurlar yatır. Ox səthinin qiymət və vəziyyətindən asılı olaraq, düz və ya normal, çəp yaxud maili, yatmış və aşırılmış antiklinal qırışıqlar ayırırlar. Antiklinal

qırışıq uzunluq, en və hündürlük kimi parametrlərlə xarakterizə olunur.

ANTIKLİNAL ZONA – bir-birinin ardınca uzanan antiklinal strukturların təşkil etdiyi zona. Normal vəziyyətdə antiklinal zona hər iki tərəfdən sinklinalla məhduddur. Əsasən tam qırışıqlar inkişaf edən sahələrdə olur.

ARGİLLİTLƏR – bərk və ya daşlaşmış gillərə deyilir. Argillitlər gillərin sıxılması, dehidratasiyası, yenidən kristallaşması və ya sementləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. Argillitlər qırışıqlıq və ya tektonik gərginlik zonalarında daha geniş intişar tapmışdır. Platforma sahələrində argillitlər qədim çöküntülər daxilində rast gəlir. Onlar öz bərkliyi (daşlaşması) və suda islanmamaq qabiliyyətlərinə görə gillərdən fərqlənir.

ARİD İQLİM –su hövzəsindən buxarlanmanın hesabına daşınan su miqdarının yağıntıların həmin hövzəyə gətirdiyi suyun miqdarından üstün olduğu ərazilərdəki iqlim şəraiti. Belə iqlimin hakim olduğu zonalar da ki çayların mənbəyi arid sahənin səpəhlərindən xaricdə olur. Burada digər daimi axan çaylar olmur.

ASILI VƏ YA YERİNİ DƏYİŞMİŞ NEFT YATAQLARI – qravitasiya prinsipindən fərqli olaraq, yatağın antiklinalın tağından qanada doğru yerdəyişməsi. Postsedimentasiya və tektonik proseslərlə əlaqədar yaranan yataqlardır. Bu yataqlarda sü-neft təmas xətti izoxətləri (üfüqi müstəvini) 30⁰-yə qədər bucaq altında kəsir. Bəzi tədqiqatçılar bu yataqların əmələ gəlməsini paleotektonik amillə (V.Qorin, Ş.Köçərli), bəziləri hidrodinamik amillərlə (Ş.Mehdiyev, A.Uşakov), A.Əliyev isə yan miqrasiya istiqaməti ilə izah edirlər. Belə yataqlara Abşeron yarımadasında (Suraxana, Bibi-Heybət, Qala və s.) Məhsuldar qatın alt şöbəsinin Qala, Qırmakualtı və Qırmaku dəstələrində təsadüf olunur.

AŞAĞI SÜRƏTLİ DALĞA – səs və səthi dalğalar (Azərbaycan şəraitində müşahidə olunan bu dalğaların sürəti 320÷1900 m/s diapazonunda dəyişir).

AŞINMA – Yer səthində qrunut suları səviyyəsindən yuxarıda, müxtəlif ekzogen proseslər nəticəsində süxurların pozulması və ya parçalanması. Aşınma, baş vermə səbəbinə görə, fiziki, kimyəvi və üzvi ola bilər. Fiziki aşınmada süxur kimyəvi tərkibi dəyişmədən parçalanır. Kimyəvi aşınmada süxurun kimyəvi tərkibi də dəyişir. Məsələn, kimyəvi aşınma nəticəsində feldşpat kaolinə çevrilir.

Süxurların üzvi aşınması heyvanat və bitki aləminin təsiri nəticəsində baş verir.

AŞINMA ZONASI – Yer qabığında aşınma prosesinin getdiyi üst hissəyə. Bəzi tədqiqatçılara görə, aşınma zonasının qalınlığı 500 m-ə çatır. Lakin şiddətli aşınma prosesi bir neçə on metr dərinliyi əhatə edir.

AŞIRILMIŞ QIRIŞIQ – qanadlarının birində layların aşırılmış şəkildə yatdığı qırışıq. Aşırılmalar adətən layların regional gömülməsi istiqamətində baş verir. Belə qırışıqlarda qanadların hər ikisi, eləcə də ox səthi eyni tərəfə meyl edir.

ATMOSFER – Yer kürəsinin hava qatı. Onun qalınlığı 500-dən 1000 km-ə qədər çatır. Atmosferin 11 km hündürlüyə qədər aşağı qatı troposfer adlanır. Troposferin aşağı hissəsi 20.9% oksigen, 78.08% azot, 0.94% arqon, 0.003% hidrogen, 0.03% karbon qazı, 0.0012% neon, 0.0004% helium, az miqdarda kripton və ksenon, üzvi və qeyri-üzvi qazların qatışığından ibarətdir. Troposferdən yuxarıda stratosfer yerləşir. Orada oksigenin miqdarı az, azotun miqdarı isə çoxdur. 30 km hündürlükdən başlayaraq hidrogenin miqdarı artır və 100 km hündürlükdə 96.4%-ə çatır.

ATMOSFER ÇÖKÜNTÜLƏRİ – yağış, qar, buz, şəh və s. şəkildə Yer səthinə düşən uaqıntılar.

AUTİGEN (AVTİGEN) SUXURLAR – öz əmələ gəldikləri yerdə yatan, yəni mexaniki yerdəyişməyə məruz qalmayan çökmə süxurlar.

AVANDELTA – deltanın su altında qalan hissəsi.

AVA (Amplitud Variation with Angle) – Amplitud dəyişkənliyinin seysmik dalğanın əksətdirici sərhədə düşmə bucağından asılılığı.

AVO (Amplitud Variation with Amplitud) – partlayış mənbəyindən müxtəlif məsafələrdə qeyd edilmiş əks olunan seysmik dalğanın amplitud dəyişkənliyinin təhlili.

AVO asılılığı (AVO krossplotting) – AVO parametrləri arasındakı asılılıqların təyini (qrafiki əlaqələrin). Belə qrafiklər qazlı qumların proqnozlaşdırılmasına və onların təsnifatının aparılmasına imkan verir.

AVO qradient – əks olunan dalğanın amplitudasının düşmə bucağının kvadratından (sinus) asılılığını ifadə edən düz xəttin bucaq əməslı (meylliyi).

AVO kəşiməsi (AVO intersert) – əksetdirici sərhədə sıfır dərəcə bucaq altında düşən dalğanın yaratdığı əks olunan dalğanın amplitudasının ədədi qiyməti. Əks olunan dalğanın amplitudasının bu qiyməti Şue ikihədlisindən istifadə olunmaqla sıfıra bərabər olmayan çıxış məsafələri üçün amplitudaların xətti interpolyasiyası əsasında təyin edilir.

AVTOXTON (AUTOXTON) – 1. Əmələ gəlmiş yerdə qalıb yer dəyişməyən çöküntülər. 2. Tektonik örtüyün altında üfqi yerdəyişməyə məruz qalmayan hissə.

AVTOKLAST – sualtı şəraitdə zəif bərkimiş karbonat çöküntülərinin parçalanmasından alınan brekçiyavarı konqlomerat.

AVTOKORRELOQRAM – seysmik yazının özünün özü ilə (zaman oxunun müsbət istiqamətində) korrelyasiyası nəticəsində tərtib edilən qrafik.

AVTOKORRELYASIYA FUNKSIYASI (ƏMSALI) – baş vermiş hadisənin içərisində təkrarlanan prosesin olub-olmadığını təyin etmək üçün istifadə olunan riyazi ifadə. Avtokorrelyasiya funksiyası (AKF) və AKF əmsalı terminləri seysmik kəşfiyyat məlumatlarının emalı işlərində tez-tez işlədilir. Bu funksiya hadisələrin fazası haqqında məlumat vermir və proseslərin statistik xarakteristikası kimi qəbul edilir. Elektron Qurğu vasitəsi ilə də təyin edilə bilər.

B

BALANS EHTİYATI – Yer təkindəki faydalı qazıntıların geoloji kəşfiyyat və ilkin işləmə nəticələrinə görə hesablanmış miqdarı. Çıxarıla bilən qaz və ya neft ehtiyatı.

BALANS DAN KƏNAR EHTİYAT – hazırkı dövrdə çıxarılması iqtisadi baxımdan sərfəli olmayan və ya texniki cəhətdən qeyri-mümkün olan ehtiyatlar.

BAR – sahil xəttindən bir qədər aralıda su altında əmələ gəlmiş qum təpələri. Bar ilə sahil xətti arasında su zolağı (laqun) yerləşir. Bu su zolağı bəzən on kilometrə qədər uzanır və bəri kəsən təbii kanallar vasitəsilə açıq dənizlə birləşir.

BARXAN (DYÜN) – qumlu səhralarda küləyin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələrək, hərəkət edən aypara formalı asimmetrik (düzgün olmayan) qum təpələri. Barxanların külək döyən yamacı uzun və azmeylli (12-15°), əks yamacı isə gödək və dik (30°-yə qədər) olur. Hündürlüyü 1-2 m-dən 10 m-ə qədər çatır.

BATIAL SAHƏ – dənizin 200÷1000 m dərinliyi arasında yerləşən sahə. Bu sahə şelflə okean dibi sahəsi arasında keçid təşkil edir. Batial sahənin xarakterik xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: a) bu sahədə günəş şüası suyun üst qatını işıqlandırır; b) burada ilin fəslindən asılı olmayaraq suyun temperaturu sabit qalır; c) bu sahədə dalğalanma güclü tufan zamanı hiss olunur və su axınları bütün su qatını əhatə edir; ç) işığın çatışmaması səbəbindən (bitki aləmi yoxdur) burada ətyeyən heyvanlar (başıayaqlılar, xərçənglər, balıqlar) yaşayır. Bu heyvanlar dəniz dibinə düşən orqanizmləri yeməklə yaşayır.

BATİMETRİK SAHƏLƏR (ZONALAR) – dəniz və okean sahilindəki su qatı. Üç hissəyə bölünür: nerit və ya litoral zona (dərinliyi 0-200 m), batial zona (dərinliyi 200-1000 m) və abissal zona (dərinliyi 1000 m-dən çox).

BAZAL KONQLOMERATI – çökmə süxur dəstəsinin dabanında yerləşən maqmatik və metamorfik süxurların qırıntılarından ibarət konqlomeratlar. Qədim çöküntülər üzərində uyğunluq və ya qeyri-uyğunluq sxemi üzrə yatır. Çöküntü çökmə prosesində fasilənin olduğunu göstərir.

BENTONİT – kəskin kolloid və ya sorbsiya xüsusiyyətinə malik montmorillonit gili. Vulkan şüşəsi və külünün su altında diagenetik dəyişmələri nəticəsində yaranır.

BENTONİTLƏR (BENTONİT GİLLƏR) – vulkan şüşəsi, külü, tufu və sair effuziv süxurların su altında kimyəvi aşınması (halmiroliz) nəticəsində əmələ gələn gillərə deyilir. Mineraloji tərkibi əsasən montmorillonitdən və yaxud beydellitdən ibarətdir.

BƏRABƏR QALINLIQ XƏRİTƏSİ – qalınlığın izoxətlər (eyni ədədi qiymət) vasitəsilə ərazi (sahə) boyu dəyişmə qanunauyğunluğunu göstərən xəritə.

BİOGEN ƏHƏNGDAŞI – orqanizmlərin skelet qalıqlarından ibarət biogen mənşəli əhəngdaşı.

BİOGEN PROSESLƏR – 1. Mineralogiyada – canlı orqanizmlərin iştirakı ilə mineral əmələgəlmə prosesi. Onların həyat fəaliyyəti nəticəsində kalsit və ya opaldan ibarət skelet və ya qabıq, yaxud üzvi qalıqların dəyişmələri nəticəsində neft, kömür və s. əmələ gəlir.

2. Geomorfologiyada – Yer səthinin morfologiyasını dəyişdirən orqanizmlərin fəaliyyəti. B.p. nəticəsində Yer səthində süxurlar parçalanır, onların kimyəvi tərkibi dəyişir, torpaq örtüyü əmələ gəlir və mikrorelyef formalaşır.

BİOGERM – mərcanların skelet qalıqlarından əmələ gəlmiş (əhəngdən təşkil olunmuş) 2 m və daha artıq qalınlığı olan əhəngdaşı (karbonat massivi) massivi.

BİOSTRATİQRAFIYA (*strata*- laylar, təbəqələr) – stratigrafiyanın paleontoloji tədqiqat metodlarına əsaslanan və üzvi aləmin inkişaf tarixini öyrənən sahəsi. Biostratigrafiya çöküntü qatını onun daxilində fossil halında saxlanmış fauna və flora qalıqlarına görə müstəqil stratigrafik vahidlərə ayırmaqla məşğul olur.

BİOSTROM – rif əmələgətirici orqanizmlərin (mərcanlar, mamırlar, foraminiferlər və s.) skelet hissəsindən təşkil olunmaqla, dəniz dibindən 2-3 m yüksələn lay və ya linzavarı əhəngdaşı massivi. Biostromlarda əhəngdaşının mergelə və yaxud xırdadənəli çöküntülərə keçməsi səciyyəvidir.

BİRCİNSLİ GEOLOJİ MÜHİT – bütün nöqtələrində dalğanın yayılma sürəti sabit olan mühitdir. Bircinsli mühit izotrop və anizotrop ola bilər. İzotrop mühiddə dalğanın sürəti yayılma istiqamətindən asılı deyil. Anizotrop mühiddə isə dalğanın sürəti yayılma istiqamətindən asılı olaraq müəyyən qaydada dəyişir. Terrigen çöküntülərin yaratdıqları bircinsli mühit kiçik və ya lokal miqyaslı sahələrdə mövcud ola bilər. Bircinsli (izotrop) mühiddə dalğa düzxətli şüa, anizotrop mühiddə sınıq xətt boyunca yayılır.

BRAXİANTİKLİNAL – en və uzunluq oxları təxminən 1:3 daha çox nisbətində olan qısa antiklinal qırışıq. Geoloji xəritədə braxiantiklinal qırışıqın nüvəsi forma etibarilə ellipsi xatırladır. Azərbaycandakı neft yataqları əsasən bu növ antiklinal qırışıqlarla əlaqəlidir.

BRAXİSİNKLİNAL – uzanma istiqamətinin hər iki tərəfində şarıniri tez qalxan, en və uzunluq oxları təxminən 1:3 və daha çox nisbətində olan qısa sinklinal qırışıq. Braxisinklinalı təşkil edən layların proeksiyası Yer səthində ellips formasında olur.

BUCAQ KƏSİLİŞİ (anqlə stask) – əksetdirici sərhədə məhdud diapazonda bucaq altında (müəyyən addımla) düşən dalğaların əmələ gətirdiyi müşahidə olunan seysmik dalğa sahəsinin cəmlənməsi yolu ilə tərtib olunmuş ÜDN kəsilişi. Bu kəsilişlər əvvəlcədən seçilmiş sürətlər əsasında tərtib olunur.

BUZLAQ ÇÖKÜNTÜLƏRİ – buzlaqların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn çöküntülər. Bunlar yuvarlanmış gillərdən, çaqıl yığınınından, qumlardan, lentvarı gillərdən, buzlaq sularının gətirdiyi gilcə və

qumcadan ibarət olur. Yuvarlanmış gillər əsas və son morenləri təşkil edir.

Ç

ÇAQILLAR – ölçüləri 1÷10 sm olan qırıntı süxur parçaları. Ölçülərinə görə çaqıllar xırda (1÷2.5 sm), orta (2.5÷5 sm) və iri (5÷10 sm) olur. Çaqıllara dairəvi, yumurtavari, yastı və s. formalarda təsadüf edilir.

ÇARPAZ LAYLANMA – çəp laylanmanın bir növü olub, mail laylanmaya malik dəstələrin qeyri-uyğun laylarla kəsilməsi. Çarpaz laylanma dəniz sahili çöküntüləri üçün səciyyəvidir.

ÇAT – süxur və ya minerallarda kəsilmə və ya qırılma pozğunluğu. Çat fiziki-kimyəvi və fiziki-mexaniki amillərin təsiri altında yaranır və Yer qabığının hər bir hissəsində əmələ gələ bilər. Tektonik qırılmalardan fərqli olaraq çat səthləri üzrə süxurlarda yerdəyişmə baş vermir və çox kiçik ölçüdə olur. Mənşələrinə görə çatlar tektonik, aşınma, laylanma, qravitasiya, genişlənmə, quruma, soyuma və s. tiplərə bölünür. Aralanma dərəcəsinə görə çatlar gizli (adi gözlə görünməyən), qapalı (divarları sıx təmas edən) və açıq (divarları bir-birindən aralı) tiplərə bölünür.

ÇAY ÇÖKÜNTÜLƏRİ – çayların toplayıcı fəaliyyəti nəticəsində çay hövzələrində əmələ gələn çöküntülər. Çay çöküntülərinə çəpəyli qumlar, çınqıllar, kobud dənəli qumlu gillər, kömürlü-sapropelli çöküntülər və s. aiddir. Çay mənbəyindən çay ağzına tərəf hərəkət etdikcə mexaniki diferensiasiya nəticəsində çay çöküntülərinin narınlaşması və çeşidlənməsi müşahidə edilir. Bu çöküntülərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də onların qalınlığının sahə boyunca kəskin surətdə dəyişməsidir. Geoloji kəsilişdə çay çöküntüləri çox zaman linza şəklində yatır.

ÇAY-RELYEF FORMALARI – çayların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn relyef formaları. Bunlara çay terrasları, çay yamaqları, dərələr, çaybasarlar, meandrallar, çay valları, burunlar, dayazlıqlar və s. daxildir.

ÇAY TERRASLARI – çayın keçmiş yatağını təşkil edən çay dərələrində əmələ gələn terraslar. Çay terraslarının əmələ gəlməsi çayın öz dağıdıcı fəaliyyəti nəticəsində yatağını dəyişdirməsilə əlaqədardır. Terraslar akkumulyativ, aralıq, eroziya terrasları kimi növlərə bölünür.

ÇEVİRİLMƏ – seysmik siqnalın (mənbə impulsu) geoloji mühitə başlaşağı daxil olması və başıyuxarı Yer səthinə qayıtması. Bu prosesin riyazi yazılışı çevrilmə əməliyyatı adlandırılır. İngilis dilində «konvolyusiya», rus dilində «svertka» adlandırılır.

ÇEVİRİLMİŞ RELYEF – relyef forması ilə tektonik quruluş arasında tərs münasibət forması. Məsələn, antiklinalın tağında, yumşaq süxurların yuyulması hesabına əmələ gələn çay dərəsi və ya sinklinal üzərində bərk süxurlardan ibarət təpəcik, çevrilmiş relyef nümunələridir. Çevrilmiş relyef adətən sinklinallara nisbətən antiklinalların nüvəsi yumşaq və ya təsirə tez məruz qalan süxurlardan təşkil olunduğu zaman əmələ gəlir. Belə hallarda çay şəbəkələri antiklinalların tağını asanlıqla kəsərək öz yataqlarını dərinləşdirir, sinklinallar isə suayırıcılarına çevrilir. Çevrilmiş relyefə inversiya relyefi də deyilir.

ÇƏP (ASİMMETRİK) QIRIŞIQ – ox səthi bir qədər mail olan qırışiq. Belə qırışıqlarda bir qanad digərinə nisbətən dik yadır.

ÇINQIL – qırıntılarının ölçüləri 1÷10 mm olan, az-çox yuvarlaq, müxtəlif mineral və süxur qırıntılarından ibarət sementlənmiş süxular. Çınqıl ölçülərinə görə iri (5÷10 mm), orta (2÷5 mm) və xırda (1÷2 mm) tiplərə bölünür. Bəzən xırda çınqıla kobuddənəli qum da deyilir. Mənşəyinə görə çınqıl çay, göl, dəniz və buzlaqlarla əlaqədar ola bilər.

ÇIXARILMA KONUSU (GƏTİRMƏ KONUSU) – yarımkonus şəkilli relyef forması. Çayağzı zonada (suyun düzənliyə çıxdığı sahədə) toplanmış qırıntı materiallarından əmələ gəlir.

ÇÖKMƏ YATAQLAR – çökmə süxurlarla əlaqədar olan, mexaniki, kimyəvi və ya biokimyəvi çökmə yolu ilə əmələ gələn faydalı qazıntı yataqlarına deyilir. Bu tip yataqlara neft, kömür, fosforit, boksit, duz, gips, səpinti qızıl, bəzi dəmir yataqları və s. daxildir.

ÇÖKMƏ SÜXURLAR – qırıntı və ya orqanik maddələrin su mühitində çökməsi nəticəsində yaranan süxurlar. Yer səthinin 75%-ni tutmaqla Yer qabığı kütləsinin 10%-ni təşkil edir. Belə süxurlar çöküntünün sudan kimyəvi yaxud mexaniki çökməsi, orqanizmlərin suda və quruda həyat fəaliyyəti, küləyin və buzun fəaliyyəti, müxtəlif süxurların fiziki və kimyəvi aşınma məhsullarının yenidən çökdürülməsi və s. nəticəsində əmələ gəlir. Çökmə süxurlar kimyəvi, fiziki və üzvi mənşəli süxurlara bölünür. Çökmə süxur minerallarında

sərbəst alüminium-silisiüm turşuları (kaolinit, qalluazit, montmorillonit və s.), kvars, xalsedon, opal, daha sonra karbonatlar (dolomit, kalsit, siderit), daha az miqdarda isə kalsium sulfatları, haloidlər ola bilər. Mənşə etibarilə çökmə süxur mineralları ilkin (singenetik, autigen) və törəmə (epigenetik, allotigen) olur.

ÇÖKMƏ SÜXURLARIN SEMENTİ – süxurlarda hissəciklərin və qırıntıların arasındakı boşluqları dolduran və boş süxurları sıxlaşdıran mineral maddələr. Bu maddələr üzvi birləşmələrdən, orqanizmlərin skelet qalıqlarından və duzlardan ibarət ola bilər. Süxurda sement üstünlük təşkil etdikdə ona bazal sement deyilir. Kontakt sementi yalnız süxur dənələrinin toxunma səthində yayılır, məsamə sementi isə məsamələri tutur. Korroziya sementi qırıntıların çatlarını doldurur.

D

DALĞA CƏBHƏSİ – mühitdəki hissəciklərin istənilən anda həyəcanlanmasının yenidən başladığı sferik səth. Bu həyəcanlanmanı dalğanın ön cəbhəsi yaradır. Dalğanın arxa cəbhəsi isə həyəcanlanmanın sona çatdığı anda yaranır. Bircinsli mühitdə dalğanın ön və arxa cəbhələri mərkəzi həyəcanlandırma nöqtəsində olan sferik səthdir. Qeyri-bircinsli (laylı) mühitdə isə dalğa cəbhəsini sınıq xətlər təşkil edirlər.

DALĞA MƏNBƏYİ – seysmik kəşfiyyatda süni qaydada dalğa yaratmaq üçün istifadə edilən partlayış, zərbə, vibrator və s. səciyyəli vasitələr. Dalğa mənbəyi kimi partlayış, sərbəst düşən yükün Yer səthinə toxunması, vibromənbənin Yer səthinə sıxılmış dəmir lövhəni titrətməsi və s. nəticəsində yaranan enerjiden istifadə edilir.

DALĞANIN AMPLİTUDASI – rəqqasın sabit koordinatlara malik nöqtədən $-A$ və ya $+A$ məsafəsi qədər uzaqlaşması. Geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğa zamandan asılı sinus və ya kosinus (əslində kvazisinusoïda) funksiyası kimi dəyişir. Əgər fəzada koordinatları sabit olan nöqtə götürsək, onda seysmik dalğanın amplitudasının ədədi qiyməti $-A \div +A$ arasında dəyişir. A -nın maksimum (minimum) qiyməti seysmik dalğanın amplitudası adlanır (bax: dalğa uzunluğu). Seysmik dalğanın amplitudası anqstremlə ölçülür, A ilə işarə edilir və bir $A=10^{-10}$ m-dir.

DALĞANIN GƏLMƏ (QEYD EDİLMƏ) ZAMANI – dalğanın ön cəbhəsinin qeydedici sistemə çatma vaxtı.

DALĞANIN GÖRÜNƏN PERİODU – seysmik dalğanın iki cəniadlı ekstremumu arasındakı zaman fərqi (bax: dalğa uzunluğu).

DALĞANIN GÖRÜNƏN TEZLİYİ – dalğanın görünən periodunun tərs qiyməti (bax: dalğa uzunluğu).

DALĞANIN UZUNLUĞU – ixtiyari harmonik (sinusoidal və ya kosinusoidal) rəqs üç parametrlili $A_t = A_0 \sin(2\pi t/T + \varphi_0)$ düstur ilə ifadə olunur. Bu düsturda $T = 1/f = 2\pi/\omega$, $\varphi = 2\pi t/T + \varphi_0$, $f = 1/T = \omega/2\pi$ -dir. Burada A_0 – başlanğıc amplituda, T – görünən period (s), φ_0 – başlanğıc faza, f – görünən tezlik (1/s = Hs), ω – dairəvi tezlik (rad/s), φ (radian) – faza, t – zamandır. Mötərizələrdə parametrlərin ölçü vahidləri yazılmışdır. Sinusun arqumenti 2π qədər dəyişdikdə (başqa sözlə, t -nin ədədi qiyməti T qədər dəyişdikdə) A_t -nin qiyməti təkrarlanır ki, bu məsafəyə dalğanın uzunluğu (λ) deyilir. Dalğa uzunluğu (λ), periodu (T) və onun mühitdə yayılma sürəti (V) arasında $T = \lambda/V$ asılılığı vardır. A_t -nin qiyməti $-A$ -dan $+A$ -ya qədər dəyişir. A -nın ekstremum (limit) qiyməti dalğanın amplitudası adlanır. $K = 1/\lambda$ - ya dalğa ədədi deyilir.

DARSİ – süxurların keçiricilik vahidi. Darsi 1 sm məsafədə 1 at təzyiq fərqiində özlülüyü 1 santipuz olan mayenin en kəsiyi 1 sm² sahədən sm³/san-lərlə sərfidir. Neft-qaz kollektorlarının keçiriciliyi adətən millidarsilərlə ifadə olunur. 1 darsi = 1000 millidarsi.

DARSİ QANUNU – məsaməli mühitdə laminar rejimdə axan bircinsli mayenin sərfini (Q) müəyyənləşdirən qanun. $Q = [kF(P_1 - P_2)]/(\mu L)$ ilə ifadə edilir. Burada Q – maye sərfi (sm³/san), k – keçiricilik əmsalı (darsi ilə), F – məsaməli mühitdə süzülmə sahəsi (sm²), $(P_1 - P_2)$ – tədqiq edilən süxur nümunəsinin uclarındakı təzyiqlər fərqi (at), L – süxur parçasının uzunluğu (sm) və μ – mayenin mütləq özlülüyüdür. Bu qanuna əsasən neftli süxurların əsas səciyyəvi xüsusiyyəti olan k təyin edilir. $k = Q\mu L/[F(P_1 - P_2)]$.

DAŞLAŞMA – basdırılmış fauna və flora qalıqlarındakı üzvi maddələrin mineral maddələrlə əvəzlənməsidir. Əhəngləşmə və silisiumlaşma şəklində baş verir.

DEFLASIYA – küləklərin dağıdıcı təsirinə deyilir.

DEFORMASIYA – tektonik qüvvələrin təsiri altında süxurların forma və ya həcmnin dəyişməsi.

DEKONVOLYUSIYA – tərs süzgəclə (ingiliscə «dekonvolyusiya», rus dilində «obratnaya filtrasiya»). Mühitdə yayılan seysmik impuls geoloji kəsilişin süzgəcləmə xassəsindən irəli gələn

dəyişkənliklərə məruz qalır. Bu dəyişkənliyin ləğvinə yönəldilmiş emal prosesi dekonvolyusiya adlandırılır. Zaman sahəsində çevirmə əməliyyatının tətbiqi ilə reallaşdırılır. Spektr sahəsində isə Furiye çevirmələrinin tətbiqi ilə yerinə yetirilir.

DELTA –çay çöküntülərinin dənizə töküldüyü yerdə yunan hərfi Δ şəklində toplanması nəticəsində çay ağzında əmələ gələn düzənlik. Deltalar əmələ gələn sahələrdə çaylar yelpik şəklində zəif qollara parçalanır. Bu hal deltaların inkişafı üçün əsas şərtədir. Deltanın əmələ gəlməsi üçün dəniz səviyyəsinin nisbətən sabit qalması, dəniz axınlarının zəif və çay ağzında dəniz sahilinin dayaz olması əsas amillərdəndir. İri çayların əmələ gətirdiyi deltalar adətən çox böyük sahə tutur. Məsələn, Xuanxe çayının deltası 400000 km², Lena çayının deltası 45000 km², Nil çayının deltası 200000 km² sahə tutur. Bəzi deltalar olduqca sürətlə dənizə tərəf inkişaf edir. Buna Kür çayının deltası misal ola bilər - ildə 300 m².

DELTA İMPULS – bütün tezliklərdə bərabər amplitudaya malik siqnal. Belə siqnal ən kiçik enerji daşıyıcısıdır. Delta impulsun $t = 0$ anında amplitudası vahidə ($a_t = 1$), sonrakı zamanlarda ($t > 0$) isə sıfıra bərabərdir ($a_t = 0$).

DELTA ÇÖKÜNTÜLƏRİ – deltanı təşkil edən çöküntülər. Delta çöküntüləri adətən çəp laylanma ilə səciyyələnib, çaqıl yığımindan, kobuddənəli qumlardan, qumlu gillərdən, alevritlərdən, gillərdən ibarətdir; onun daxilində torf, kömür layıqları, dəniz faunası və məməli heyvan sümükləri olur. Bu çöküntülər litoloji tərkibinə və əmələgəlmə şəraitinə görə 3 hissəyə bölünür: 1) səth çöküntüləri; 2) yamac çöküntüləri; 3) dib çöküntüləri. Bəzi alimlər (K.P. Kalitski, S.A. Kovalevski, V.P. Baturin) Abşeron yarımadasının Məhsuldar qat çöküntülərinin də delta mənşəli olduğunu iddia edirlər.

DELÜVIUM (*deluo* – yuyuram) – 1. Yağış və qar sularının gətirdiyi aşınma məhsullarının dağ döşündə və ya ətəyində toplanması. 2. Müasir təsəvvürə görə delüviyum yağış və qar suları, süxurların ağırlıq quvvəsi, qruntun axması (soliflukasiya) vasitəsilə dağlardan və ya yüksəkliklərdən gətirilib, onların yamac və ətəklərində çökdürülmüş müxtəlif ölçülü (gillərdən tutmuş böyük qaymalara qədər) aşınma məhsullarıdır.

DEMÜLTİPLEKSASIYA – multipleks formada yazılmış seysmik yazının hər bir trassaya və zaman anına uyğun amplituda

qiymətlərinin seçilməsi. Başqa sözlə, mürəkkəb struktura malik seysmoqramdan hər bir trassaya uyğun amplitudaların seçilməsi.

DENSİTOMETR – süxurların sıxlığını çəki vasitəsilə asan və tez təyin edən cihaz.

DENUDASIYA – Yer səthində süxurları pozan, dağıdan, parçalayan proseslərin məcmusu. Denudasiya proseslərinə aşınma, eroziya, abraziya, korroziya (yonulma), deflasiya (sovurma), süxurların aşınma məhsullarının külək və axar sular vasitəsilə köçürülməsi kimi proseslər daxildir. Denudasiya prosesləri Yer səthinin relyefinin dəyişməsində böyük rol oynayır. Bu proses nəticəsində süxurlar parçalanır, dağıdılır, Yer səthinin relyefi alçalır və dağlıq ərazilər peneplenləşərək denudasiya düzənliklərinə çevirir.

DENUDASIYA BAZISI – denudasiya məhsullarının toplandığı dağ ətəkləri.

DENUDASIYA DÜZƏNLIYİ – dağlıq ölkələrin uzun müddət denudasiya proseslərinin təsirinə məruz qalması, dağılması, parçalanması nəticəsində əmələ gələn düzənlik. Denudasiya düzənliyinin əmələ gəlməsi üçün şaquli hərəkətlərin çox zəif olması əsas amildir. Belə olduqda eroziya bazisi sabit vəziyyətdə qalır, çaylar və digər axar sular öz yataqlarını daim dərinləşdirir və genişləndirir; 2-3⁰ meyl aldıqda isə artıq denudasiya prosesi dayanır. Denudasiya düzənliklərində mütləq hündürlük düzənliyin kənarından mərkəzə tərəf artır. Topoqrafik səthin geoloji səthə, daha doğrusu geomorfologiyanın tektonikaya uyğun gəlməməsi bu tip düzənliklər üçün xasdır.

DENUDASIYA SƏTHİ – denudasiya proseslərinin fəaliyyəti nəticəsində meydana gəlmiş və qalxmış səth. Belə səthin relyefi hamar deyil, adətən dərəli-təpəli olur. Dağlıq ərazilərdə adətən bir neçə denudasiya səthi olur. Denudasiya səthləri Tyan-Şan, Pamir, Ural, Sayan, Altay, Tibet, Böyük və Kiçik Qafqaz və sairə dağlıq ərazilər üçün səciyyəvidir.

DENUDASIYA YÜKSƏKLIYİ – ətraf sahələrin yuyulması və aşınması nəticəsində relyefdə qalmış yüksək. Belə yüksəkliklər çayların, periodik sellərin, buzlaqların və küləklərin dağıdıcı fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir.

DEPRESSIYA – Yer səthinin alçaq hissələri. Geomorfologiyada Yerin dəniz səviyyəsindən aşağıda olan hissələrinə, hidrogeologiyada –

yeraltı suların səthinin alçalması, tektonikada – layların mulda şəkildə regional əyilməsi.

DEPRESSİYA SƏTHİ – yeraltı suların səviyyə səthidir.

DETRİT SUXURLAR – axar sularla və ya dalğaların təsirinə məruz qalan qırıntı və ya mexaniki çöküntülər.

DƏNİZ AXINLARI – dəniz və okeanlarda su kütləsinin üfüqi istiqamətdə yerdəyişməsi. Dəniz axınları aşağıdakı növlərə bölünür: 1) daimi axın – hər il eyni istiqamətdə, eyni orta sürətlə və eyni kütlədə suyun hərəkəti; 2) dövrü axın – xassələri dövrü olaraq dəyişən axın; 3) təsadüfi axın – təsadüfi səbəblərdən əmələ gələn axın; mənşə etibarilə aşağıdakı növlərə bölünür: 1) baroqradiyent axın – atmosfer təzyiqinin təsiri altında dəniz səviyyəsinin dəyişməsi nəticəsində əmələ gələn axın; 2) qabarma-çəkilmə axını – qabarma hadisəsi ilə əlaqədar olan axın; 3) dreyf axını – uzun müddət bir istiqamətdə əsən küləklərin əmələ gətirdiyi axın; 4) qravitasiya axını: a) cərəyan axını – çayların gətirdiyi suyun miqdarının dəyişməsi, çöküntülərin çökməsi və ya buxarlanma nəticəsində dəniz səviyyəsinin dəyişməsinin əmələ gətirdiyi axın; b) axar – xarici qüvvələrin təsiri ilə suyun başqa rayondan qovularaq gətirilməsi və ya başqa rayona aparılması nəticəsində əmələ gələn axın (Florida axını) və c) konveksiya axını – müxtəlif sahələrdə suyun sıxlığının müxtəlif olması nəticəsində baş verən axın; 5) kompensasiya axını – okeanın bu və ya digər hissəsindən qovulan suyun yerinin doldurulması nəticəsində əmələ gələn axın. Dəniz axınları adətən bir amilin nəticəsində deyil, bir neçə amilin təsiri ilə baş verir. Məsələn, Holfstrim eyni zamanda həm dreyf və həm də axar axındır. Temperaturundan asılı olaraq isə dəniz axınları aşağıdakı növlərə bölünür: isti axın – temperaturu ətraf suyun temperaturundan yüksək olan axın (Holfstrim); soyuq axın – temperaturu ətraf suların temperaturundan aşağı olan axın. Dəniz axınları çöküntülərin köçürülməsində, çökməsində, çöküntü qatında fasilənin əmələ gəlməsində, dəniz fasialarının paylanması, üzvi aləmin məskən salmasında və iqlimin dəyişməsində böyük rol oynayır. Dəniz axınları ən vacib geoloji amil olub, paleocoğrafi şəraiti bərpa etməkdə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

DƏNİZ ÇÖKÜNTÜLƏRİ – okean və dənizlərdə toplanan çöküntülər. Bu çöküntülər əmələ gəldikləri dərinliyə görə litoral, nerit, batial və abissal çöküntülərə bölünür. Mənşə etibarilə dəniz çöküntüləri aşağıdakı növlərə bölünür: qırıntı dəniz çöküntüləri –

qurudan gətirilmiş qırıntı materialından (qum, çaqıl, gil və s.-dən) əmələ gəlir; kimyəvi çöküntülər – su məhlulundan çökən çöküntülər (oolit əhəngdaşları, dolomitlər, duzlar); üzvi mənşəli çöküntülər – orqanizmlərin, əsasən bentosların həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir; pelagik çöküntülər – ölmüş planktonların və həll olmayan müxtəlif mənşəli materialların çökməsi nəticəsində əmələ gəlir, məsələn, üzvi lillər və qırmızı rəngli dərin dəniz gilləri.

DƏNİZ TERRASI – qurunun qalxması və dənizin çəkilməsi nəticəsində dəniz sahilində əmələ gələn terras olub, keçmiş abraziya meydançasının qalığını təşkil edir.

DƏNİZİN REQRESSİYASI – tektonik proseslərin nəticəsində Yer qabığının ayrı-ayrı sahələrinin qalxması və dəniz səviyyəsinin evstatik ehtizazı, yəni suyun həcmnin azalması nəticəsində sahil xəttinin çəkilməsi. Xəzər dənizi kimi qapalı su hövzələrində reqressiya iqlim şəraitinin dəyişməsilə bərabər suyun həcmnin azalması nəticəsində də baş verə bilər. Ən şiddətli reqressiya prosesi tektonik hərəkətlərin təsiri altında dəniz dibinin qaldırılaraq quruya çevrilməsi nəticəsində baş verir.

DƏNİZİN TRANSQRESSİYASI – Yer qabığının ayrı-ayrı hissələrinin tektonik hərəkətlərin təsiri altında çökməsi və ya dünya okean səviyyəsinin evstatik ehtizazı nəticəsində dənizin qurunu basması. Transqressiya zamanı əmələ gələn çöküntülərin kəsilişi dayaz su fasiyasının (konqlomeratların, çaqıl daşlarının və kobuddənəli qumların və qumdaşlarının) dərin su fasiyası (xırda dənəli qumlar, qumdaşlar, gillər və s.) ilə əvəz edilməsi ilə səciyyələnir.

DƏRİNLİK TEKTONİKASI – Yer qabığının dərinə yatan qatlarının tektonikası. Dərinlik tektonikası daha mürəkkəb olub, Yer qabığının üst qatlarının tektonikasından fərqlənir.

DƏSTƏ – müəyyən litoloji oxşarlıq xüsusiyyətlərinə malik olan və məhəlli kəsilişdə konkret stratigrafik vəziyyət tutan çöküntü kompleksi. Dəstə çökmə, maqmatik, metamorfik və vulkanik süxurların növbələşməsindən ibarət ola bilər.

DİAGENEZ – çöküntülərin süxurlara keçmə prosesi. Yer daxili qüvvələrinin iştirakı olmadan kimyəvi, fiziki, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və geoloji proseslərin təsiri nəticəsində baş verir. Diagenəzə çöküntülərin sıxlaşması (kipləşmə), susuzlaşdırılması (dehidratasiya), sementləşməsi, qismən yenidən kristallaşması, duzların həll edilib çöküntülərdən çıxarılması, konkresiyaların və davamlı

mineralların əmələ gəlməsi və digər proseslər daxildir. Bəzi alimlər diagenез prosesini maqmatik süxurlara da tətbiq edirlər. Diagenез adətən ilk diagenезə və sonrakı diagenезə və yaxud epigenезə bölünür. İlk diagenез yumşaq çöküntülərin süxurlara çevrilməsidir. Sonrakı diagenез və yaxud epigenез əmələ gəlmiş süxurda sonradan gedən dəyişikliklərə deyilir.

DİAPİR QIRIŞIQ – tağ hissəsində düz və ya plastik gillərdən ibarət dəlinmiş nüvəsi olan antiklinal və ya gümbəzvarı qırışıq. Diapir qırışıqların əlamətləri aşağıdakılardır: laylar tağ hissədə dik yatır və ya çevrilmiş olur, qanadlar isə nisbətən az mailliyilə səciyyələnir; tağ hissəyə doğru ayrı-ayrı horizontlar pazlaşır və ya yox olur.

DİAPİRİZM – diapir tipli qırışıqların əmələ gəlməsi prosesi. Bu proses zamanı nisbətən qədim yaşlı plastik çöküntü süxurlar (daş duz, gillər və s.) üstə yatan nisbətən kövrək süxurları dəlir, antiklinal və ya gümbəzvarı qırışıqların tağ hissəsində dəlmə nüvəsi əmələ gətirir.

DİATOME YOSUNLARI – silisiumla hopdurulmuş və ikitaylı qabığa malik birhüceyrəli mikroskopik yosunlar.

DİATOM LİLİ – diatom yosunlarının silisiumlu qabıqlarından ibarət dərin su çöküntüləri.

DİATOME ŞİSTLƏRİ – laylı gilli-silisiumlu çöküntülərdir və əsasən diatome yosunlarının qalıqlarından ibarət olur.

DİFERENSİAL HƏRƏKƏT – Yer qabığının ayrı-ayrı sahələrinin eyni vaxtda müxtəlif istiqamətlərdə fərqlənən sürətli hərəkəti.

DİFFUZIYA – təmasda olan iki mühitin (qaz, maye və ya bərk) molekullarının qarşılıqlı olaraq bir-birinin içərisinə keçməsi.

DİKS DÜSTURU – orta kvadratik sürətin hesablanması üçün istifadə edilən düstur.

DİNAMİK DİAPAZON – seysmik siqnalın maksimum və minimum qiymətlərinin nisbətinin onluq loqarifminin 20-yə hasili. Ölçü vahidi desibeldir (db).

DİNAMİK LAY TƏZYİQİ – yataqda işləyən quyuların qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranan təzyiq.

DİNOSEYS – səthi dalğa mənbəyi. Bu üsul propan və oksigen qazlarının qarışığının genişlənmə kamerası içərisində partladılmasına əsaslanır. Partlayış kamerası ağır çəkili yük maşınının altında

yerləşdirilir. İş prosesi kameranın Yer səthinə kip endirilməsindən başlanır. Elektrik qığılcımının vasitəsi ilə oksigen və propan qarışığı partladılır. Alınan enerji kameranın dibinə, əslində o, Yer səthinə əvvəlcədən sıxıldığından, Yer səthinə ötürülür. Burada kameranın və yük maşınının çəkisindən istifadə edilir. Beləliklə, geoloji mühitə ötürülən bu enerji hesabına düşən və qayıdan dalğa cəbhələri Yer qabığında yayılması prosesi baş verir.

DİREKSİYA BUCAĞI – götürülmüş xətt ilə ox meridianı arasındakı bucaq. Xəritədə koordinat şəbəkəsinin bütün xətləri (x oxu üzrə) ox meridianına paraleldir.

DİSFOTİK ZONA – dənizin pis işıqlanan və 80÷200 m dərinliyi əhatə edən zonasıdır.

DİSKRETLƏMƏ – analoq yazının verilən addımla rəqəm sırası vasitəsi ilə ifadəsi.

DİSLOKASIYA – süxurların ilk yatım formasının pozulması. Dislokasiyalar tangensial və vertikal qüvvələrin təsiri nəticəsində yaranır. Müxtəlif qırışıqlar, üstəgəlmələr tangensial və qırılıb-düşmələr, bəzi fleksuralar vertikal dislokasiyalaraya misal ola bilər. Morfoloji xüsusiyyətlərinə görə bütün dislokasiyalar plikativ və dizyunktiv formalara bölünür. Plikativ dislokasiyalar qırılmadan baş verir (məs., müxtəlif antiklinal və sinklinal qırışıqlar). Dizyunktiv dislokasiyalar isə layların qırılmasına səbəb olur (məsələn, qırılıb-düşmələr, qırılıb-qalxmalar və s.).

DİSLOKASIYA BREKÇİYASI – dislokasiya prosesində süxurların tektonik parçalanması və sonradan qırılıb-düşmə, qırılıb-qalxma və üstəgəlmə müstəviləri boyu sementlənməsi nəticəsində əmələ gələn brekçiyalar və brekçiyavarı süxurlar.

DİYİRCƏK GİLLƏR – sellərin əmələ gətirdiyi, ölçüləri 1.0÷1.25 m-ə qədər olan gil kürələri.

DİZYUNKTİV DİSLOKASIYA – layların qırılma nəticəsində ilk yatım formasının pozulması. Dizyunktiv dislokasiyaya həm radial yerdəyişmələr (müxtəlif qırılıb-düşmələr), həm də tangensial yerdəyişmələr (üstəgəlmələr) aid edilir.

DMO (dip moveout) – əksətdirici sərhəddin yatma bucağına görə kinematik sürüşmə. Əksətdirici sərhəddin yatma bucağı sıfır olduqda və ondan üstə yatan mühit bircinsli olduqda ÜDN hodoqrafı əksətdirici sərhəddin bir nöqtəsindən əks olunan dalğalara görə formalaşır. Bu nöqtə partlayış və qəbul məntəqələri arasındakı

məsafənin yarısına bərabər məsafənin altında yerləşir. Əksətdirici sərhəd maili və ya əyrixətli olduqda isə bu qayda pozulur və əksətdirmə nöqtəsi layın yatıma istiqamətinin əksinə doğru sürüşür. Bu fiziki effektin nəzərə alınması üçün ÜDN nodoqraflarını formalaşdıran dalğaların qeyd olunma zamanına müəyyən düzəliş ($\Delta t_d / \Delta x$) verilir. Bu düzəlişin verilməsi üçün iki üsuldən istifadə olunur: 1. Müxtəlif partlayış məntəqələrində ən yaxın çıxış məsafəsinə görə təyin edilmiş t_0 fərqlərinə görə və 2. Partlayış məntəqəsindən bərabər məsafədə yerləşən iki qəbul məntəqəsində qeyd edilmiş cəmiyyətli dalğanın zaman fərqiə görə. Hər iki halda əksətdirici səhəddin yatma bucağı $\sin \xi = 0.5V(\Delta t_d / \Delta x)$ kimi təyin edilir. Burada Δx – dalğanın gəlmə vaxtının təyin edildiyi qəbul məntəqələri arasındakı məsafədir.

DOLOMİT – 1. Karbonatlar qrupuna daxil olan, geniş yayılmış süxur əmələ gətirən mineral. Kimyəvi tərkibi – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Dolomitdə 30.4% CaO, 21.7% MgO və 47.9% CO_2 nisbətində olur. Triqonal sinqoniyada kristallaşır. Sərtliyi 3.5÷4.0; xüsusi çəkisi 2.8÷2.9 q/sm³-dur. 2. Dolomit mineralından təşkil edilmiş çökmə süxur. Ən adi qatışığı kalsitdir. Dolomit süxurunda kalsitin qatışığı çox olduqda onu əhəngli dolomit adlandırırlar. Tərkibində anhidrit yaxud gips, bəzən autigen SiO_2 , bitum və s. qatışıqları da olur.

DUZ GÜMBƏZİ – növəsi daş duz ştokundan və ya intruziyasından təşkil olunmuş gümbəzvari və ya braxiantiklinal qırıxıq. Dayaz duz gümbəzində duz növəsi 300÷700 m dərinlikdə, dərin duz gümbəzində isə növə 700 m-dən dərinə yerləşir.

DUZ GÜMBƏZLƏRİ BREKÇİYASI – duz gümbəzləri əmələ gələn zaman yaranan brekçiya. Bu tip brekçiya duz kütləsi saxlayan süxurlardan təşkil olub, bu kütlənin kənar hissələrində yerləşir.

DUZ ŞTOKU – çöküntü qatı daxilinə soxulmuş qeyri-düzgün formalı duz kütləsinə deyilir.

DYÜN (QUM TƏPƏLƏRİ) – küləklərin daşdığı qumların yaratdıqları təpələr.

DÜŞƏN DALĞA – mənbədən (partlayış nöqtəsindən) geoloji kəsilişin dərin qatlarına doğru yönələn dalğaya deyilir.

DÜŞƏN YÜK – seysmik kəşfiyyatın əks olunan və sınaq dalğa üsulunun tətbiqində səthi seysmik dalğa mənbəyi. Partlayış üsulunu əvəzləmək üçün istifadə olunan bu üsul 3-6 m yüksəklikdən Yer səthinə sərbəst düşən 300-3000 kq ağırlığında yükün yaratdığı enerjiyə

əsaslanır. Bir sıra hallarda düşən yüklər qruplaşdırılır. Bəzən də eyni yük 10-50 m məsafədən bir yerə buraxılır. Hər bir halda düşən yükün Yer səthinə toxunduğu anlar qeyd edilir. Bu zamanlardan istifadə edilərək müşahidə nəticələrini cəmləyirlər. Bunda məqsəd additiv (səthi dalğa) fonunun ləğv edilməsi və əks olunan dalğa cəbhəsinin gücləndirilməsidir.

DÜZ ANTİKLİNAL (QIRIŞIQ) – ox müstəvisi az-çox şaquli olub, qanadları eyni bucaq əmələ gətirməklə yatan antiklinal. Düz antiklinala normal antiklinal da deyilir.

DÜZ MƏSƏLƏ – verilən geoloji kəsilişi approksimasiya edən əks olunan seysmik dalğa sahəsinin hesablanması. Bu dalğa sahəsi Ferma prinsipi və ya dalğa tənliyinin həlli üsulu ilə (Kirxhov üsulu) hesablanı bilər.

E

EFFEKTİV KEÇİRİCİLİK – süxurun qalıq flüidi (qaz-neft, su-neft, qaz-su-neft) özündə saxlamaqla flüid keçirmə qabiliyyəti.

EFFEKTİV SÜRƏT – əks olunan dalğanın hodoqrafına görə təyin edilən sürət. Effektiv sürətin təyin edilməsi üçün çoxsaylı üsullardan istifadə edilmişdir. Hazırda ən çox istifadə edilən üsul approksimasiya üsuludur. Bu üsul kompüter texnologiyasının geniş imkanlarından yararlanmağa imkan verir və çox yüksək dəqiqliyə malikdir.

EKRANLAŞMA – neft və qaz yataqlarının, habelə layların qalxması istiqamətində qeyri-keçirici (və ya pis keçirici) süxurlarla məhdudlanmasıdır. Ekranlaşma neftin və qazın sonrakı miqrasiyasının (hərəkətinin) qarşısını alır. Morfologiyasına görə tektonik ekranlaşma və stratigrafiyik ekranlaşma növlərinə bölünür.

EKRANLANMIŞ NEFT YATAQLARI – neftin lay üzrə hərəkətinin ekranla, yəni gilli süxur və ya qırımlarla ekranlaşması nəticəsində əmələ gələn yataqlar.

EKRANLAYICI SÜXURLAR – neft və qaz yataqlarını altdan və üstədən məhdudlandıran və beləliklə neftin və qazın sonrakı hərəkətinin qarşısını alan qeyri-keçirici süxurlara deyilir. Bu kimi süxurlar gillərdən, gil şistlərindən, sıx və çatsız effuziv süxurlardan, kvarsitlərdən, silisium şistlərindən, bərk mergellərdən və sementləşmiş digər bərk süxurlardan ibarət ola bilər.

EKZOGEN AMİLLƏR – geoloji proseslərdə aktiv təsir göstərən xarici qüvvələr.

EKZOGENETİK SÜXURLAP – xarici proseslərin əmələ gətirdiyi qırıntı və çökmə süxurlar. Bunlar piroklastik (tuflar, eruptiv brekçiyalar), avtoklastik (yalançı brekçiyalar və qırıntı süxurlar), avmoklastik (qırıntı *in situ* süxurlar, laterit), hidroklastik (suda çökən qırıntı süxurlar – qumlar, qumdaşılar, konqlomeratlar), bioklastik (bitki və heyvanların dağıcı təsiri nəticəsində alınan materiallardan təşkil olunmuş qırıntı süxurlar) kimi tiplərə bölünür.

ELASTİK DALĞA – elastik mühitdə yayılan dalğa. Havada yayılan elastik dalğalara səs, dağ süxurlarında yayılan dalğaya isə seysmik dalğa deyilir.

ELASTİK İMPEDANS – əksətdirici sərhədə sıfırdan fərqli bucaq altında düşən dalğa impedansı haqqında ümumiləşdirilmiş anlayış.

ELASTİK MÜHİT – xarici qüvvənin təsiri yox olduqdan sonra öz ilkin vəziyyətini bərpa edən mühit. Əgər cisim, ona təsir edən qüvvə ləğv edildikdən dərhal sonra, öz ilkin vəziyyətini bərpa edərsə, ona elastik cisim deyilir. Cismin deformasiyası ilə ona təsir edən qüvvə düz mütənasib olduqda cisim öz ilkin vəziyyətini bərpa edə bilər. Təsir qüvvəsi zəifdirsə və qısa müddətlidirsə, əksəriyyət bərk cisimlər özlərini elastik cisim kimi aparır. Seysmik kəşfiyyat Yer qabığının məhz bu xüsusiyyətinə əsaslanır. İzotrop mühitin elastiklik xüsusiyyətləri iki elastiklik əmsalı ilə səciyyələndirilir. Əsasən Yunq modulundan (E) və Puasson (σ) əmsalından istifadə edilir. Elastik mühitin bu parametrlərinin aydın fiziki mənalara vardır. Yunq modulu silindr şəkilli elastik cismin uzunluğunun iki dəfə artırılmasına lazım olan qüvvəyə bərabərdir. Puasson əmsalı cismin eninə sıxılmasının onun uzunluğuna nisbətidir. Puasson əmsalı ölçü vahidi olmayan kəmiyyətdir və onun ədədi qiyməti 0.5-dən kiçikdir. Elastik cismin daha bir parametri Lamedir. Onu Yunq modulu və Puasson əmsalı ilə ifadə etmək olar. Lame əmsalları $\lambda = \sigma E / [(1 + \sigma)(1 - 2\sigma)]$ və $\mu = E / [2(1 + \sigma)]$.

ELASTİK SÜXURLAR – elastiklik qabiliyyətinə malik olan, kifayət dərəcədə ilişmə qüvvəsi və sementləşmə qabiliyyəti olmayan və buna görə də qırışma prosesində asanlıqla deformasiyaya məruz qalan süxurlar (məs., gillər, gil şistləri və s.).

ELEKTRİK KAROTAJI – quyuda açılmış süxurların elektrik üsulu ilə öyrənilməsi. Elektrik karotajında quyuyu kəsilişi boyu süxurların fərz olunan xüsusi müqaviməti (ρ_k) və təbii polyarizasiya potensialı (PP) təyin olunur. Bu parametrlər elektrik karotajı diaqramında müvafiq ayrılərlə ifadə olunur.

ELEKTRODETONATOR – diametri 0.6 sm və uzunluğu 4 sm olan metal giliz. Onun içərisində yüksək müqavimətli naqıl və un şəklinə salınmış (əzilmiş) partlayıcı maddə yerləşdirilir. Uzunluğu 4-20 m olan iki naqıl detonatorun içərisində yerləşdirilmiş yüksək müqavimətli naqılın uclarına birləşdirilir. Bu iki naqıl vasitəsi ilə ötürülən güclü elektrik cərəyanı yüksək müqavimətli naqılı qızdırır və detonatorun içərisindəki maddə partladılır.

EMAL QRAFI – müşahidə olunan seysmik kəşfiyyat məlumatlarının effektiv emalını təmin edən proqramların tətbiq olunma ardıcılığı. Bu ardıcılıq proqramların alqoritmi və müşahidə olunan seysmik yazıların səciyyəvi xüsusiyyətləri haqqında tam bilgi əsasında tərtib edilir. Emal qrafı proqramların parametrlərinin testlənməsi yolu ilə də tətbiq edilə bilər. Lakin bu çox uzun və ağır zəhmət tələb edir. Buna baxmayaraq bu ən effektiv üsuldür. Bu halda da proqramların alqoritmləri haqqında bilgilərdən istifadə edilməlidir. Məsələn, seysmik yazılara statik düzəlişlər mütləq qaydada kinematik düzəlişlərdən əvvəl daxil edilməlidir. Bu iki düzəliş daxil edilmədən seysmik yazıların ümumi dərinlik üsulu ilə cəmlənməsi yolverilməzdir.

EMULSIYA – bir-birində həll olmayan iki maddədən ibarət dispers sistem.

ENDEMİK FORMALAR – müəyyən məhdud coğrafi ərazi üçün xas olan orqanizmlərə deyilir. Bu orqanizmlər yaşadıqları yerdə əmələ gəlir və ya digər əyalətlərdən miqrasiya etdikdən sonra yalnız burada yaşayırlar.

ENDOGEN PROSESLƏR – daxili qüvvələrin təsiri nəticəsində baş verən proseslər. Bunlara daxili proseslər də deyilir (bax: daxili proseslər).

ENERJİ – adətən seysmik yazının verilən pəncərə daxilindəki amplitudalarının kvadratları cəmi. Bir sıra hallarda verilən tezlikdə enerji terminindən istifadə edilir. Bu növ enerji Furyc çevirmələri nəticəsində təyin edilir. Bu məqsədlə seysmik yazının verilən tezliyə uyğun həqiqi və xəyali hissələrinin amplitudalarının kvadratları cəmi hesablanır.

ENİNƏ DALĞA – mühitin hissəciklərinin dalğanın yayılma istiqamətinə perpendikulyar istiqamətdə yerdəyişməsi nəticəsində yaranan dalğa. Eninə dalğanın sürəti uzununa dalğanın sürətinin $10\div 70\%$ qədəri intervalda dəyişir.

ENİNƏ QIRILIB-DÜŞMƏ – layların uzanmasına perpendikulyar yaranan qırılıb-düşmə.

EOL ÇÖKÜNTÜLƏRİ – küləklərin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn çöküntülər. Eol çöküntüləri müxtəlif iqlim şəraitində, əksərən quru və səhra ərazilərdə əmələ gəlir. Bura qum dyünləri (təpələri), barxanları, barxan tirələri, bəzi lyöslər və digər çöküntülər aiddir.

EOL QUMLARI – küləklərin təkrar çökdürdüyü qumlar. Bunlar akkumulyativ relyef formaları əmələ gətirir.

EOL LYÖSÜ – küləyin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn lyöslər.

EPEYROGENEZ – ilk mənada Cilbertə görə, quruların əmələgəlmə prosesi. Sonralar bu termin Yer qabığının geniş hissəsini tutan uzunmüddətli zəif qalxma və enmə prosesləri üçün tətbiq edilmişdir. Bu mənada epyrogenez termini ehtizazi hərəkətlər termininin köhnə sinonimidir.

EPEYROGENETİK HƏRƏKƏTLƏR – ehtizazi hərəkətlərdir.

EPIGENETİK (TÖRƏMƏ) MƏSAMƏLİLİK – əmələ gəlmiş süxurda sonradan baş verən dəyişikliklər (epigenetik proseslər) nəticəsində meydana gəlmiş məsaməlilik. Buraya yeraltı suların hərəkəti nəticəsində əmələ gələn həllolma məsamələri, süxurların həcmnin kiçilməsi, kristallaşma, tektonik hərəkətlər, səthi aşınma və b. səbəblər nəticəsində meydana gələn məsamələr, çatlar və boşluqlar aiddir.

EPIGENEZ (EPIGENEZİS) – əmələ gəlmiş süxurlarda sonradan gedən proseslər. Bu proseslər süxurlarda müxtəlif dəyişikliklərin və yeni mineralların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Yenidən kristallaşma, konkresiyaların böyüməsi, yeni konkresiyaların əmələ gəlməsi, zəif, yəni asan aşınan mineralların əvəzində davamlı mineralların meydana gəlməsi, süxurların tərkib hissələrinin qarşılıqlı kimyəvi təsiri, dehidratasiya və ya hidratasiya (katagenез), aşınma (hipergenez) və sementləşmə (epigenез) proseslərinə aiddir.

EPIKONTİENTAL DƏNİZ – davamlı və ya sakit şelf zonalarında yerləşən dəniz hövzəsi. Ehtizazi hərəkətlərin zəif və sakit baş verməsilə səciyyələnir. Buna görə də epikontinental dənizlərdə

transgressiya və regressiya prosesləri yavaş gedir. Müasir epikontinental dənizlərə Barenz, Şimal və Baltik dənizləri aiddir.

EPİSENTR – zəlzələ hiposentrinin Yer səthindəki proyeksiyası. Formasından asılı olaraq hiposentr nöqtə, xətt və ya sahə şəklində olur.

EROZİYA (*erosio* – yuyulma) – süxurların axar suların yuyucu fəaliyyəti nəticəsində parçalanması, pozulması. Dərələrin, yarıqların əmələ gəlməsi eroziya prosesilə əlaqədardır. Eroziya prosesində süxurlar həm mexaniki və həm də kimyəvi yolla dağılır. Bütün Yer səthinin 26%-i eroziya prosesinin təsirinə məruz qalır. Hesablamalara görə hər il eroziya nəticəsində qurulardan yuyulan materialların həcmi 10 km³-ə bərabərdir. Eroziya prosesinin sürəti süxurların fiziki-kimyəvi xassəsindən, relyefdən və axar suların gücündən asılıdır. Axar suların gücü $\alpha = \frac{mv^2}{2}$ düsturu ilə hesablanır.

Burada m – suyun kütləsi, v – suyun axın sürətidir.

EROZİYA BAZISI – axar suların (çayların), qüvvəsini itirdiyi və yataqlarını artıq dərinləşdirə bilmədiyi yerlərdə səth səviyyəsidir. Adətən aşağı (və ya əsas) və yerli eroziya bazisi ayrılır. Aşağı eroziya bazisi axar suların töküldüyü su hövzəsinin (dənizlərin, körfəzlərin və s.) səviyyəsidir. Yer kürəsinin əksər çaylarının aşağı eroziya bazisi okean səviyyəsidir. Çayın öz qolları ilə birləşdiyi nöqtədəki səviyyəsi həmin qollar üçün aşağı və yaxud əsas eroziya bazisi olur. Eroziya proseslərinin intensivliyi eroziya bazisinin hündürlüyü ilə əlaqədardır.

EROZİYA TSİKLİ – çay hövzəsinin müxtəlif inkişaf mərhələlərinin (cavanlıq, yetişmə və qocalması) məcmuu. Cavanlıq mərhələsində çay yatağının mənbəilə mənsəbinin hündürlükləri arasındakı fərq çox olur, yəni çay dərəsi çox meyilli olur, çay böyük sürətlə axır və yataqda şiddətli eroziya prosesi gedir. Yetişmə mərhələsində isə çayın mənbəilə mənsəbi arasındakı hündürlüklər fərqi azalır və yuyulma prosesi yalnız çay mənbəyində gedir. Çayın aşağı hissələrində isə meandrlar əmələ gəlir. Qocalma mərhələsində yataq tamamilə düzlənir və çay dağıdıcı, yuyucu canlı qüvvəsini itirir. Suyun sürəti zəifləyir və axın yalnız gil hissəciklərini aparır.

ERSTED – maqnit sahəsinin gərginliyini ölçmək üçün işlədilən CGS sistemi vahidi. Yer in maqnit sahəsinin gərginliyi 0.5 Ersteddir.

ERUPTİV SÜXURLAR – bütün maqmatik (intruziv və effuziv) süxurlara deyilir.

ESTUARİ – çay dərələrinin qıf şəkilli ağız hissələri.

EVAPORİT ÇÖKÜNTÜLƏR (EVAPORİTLƏR) – qapalı hövzələrdə məhlulların buxarlanması nəticəsində əmələ gələn kimyəvi çöküntülər.

EVSTATİK EHTİZAZ – Yerin fırlanma sürətinin və ya iqlim şəraitinin dəyişməsilə əlaqədar olaraq dəniz və okean suları səviyyəsinin qalxıb-enməsi.

EYFOTİK DƏRİNLİK – bitkilərin fəaliyyəti ilə əlaqəli olan fotosintez prosesinin gedə bildiyi dərinlik. Dənizin 80 m-ə qədər dərinliyi nəzərdə tutulur. Suyun bulanlıq dərəcəsiindən asılı olaraq az miqdarda dəyişə bilər.

Ə

ƏHƏNGDAŞI – əsasən CaCO_3 -dən təşkil olunmuş karbonatlı çökmə süxurlar. Tərkibindən asılı olaraq, qumlu, alevritli, gilli, bitumlu və s. əhəngdaşları növləri vardır.

ƏKS OLUNAN DALĞA – laylı mühitin əksətdirici sərhədlərindən geriyyə qayıdan dalğa. Düşən dalğa laylı mühiti ayıran sərhədlərə çatdıqda onun enerjisinin bir hissəsi geriyyə qayıdır. Bu enerjini Yerin üst qatlarına doğru əks olunan dalğa daşıyır.

ƏKS OLUNAN DALĞANIN ENERJİSİNİN HƏNDƏSİ PAYLANMASI – vahid nöqtədən mühitə göndərilən dalğa enerjisinin sferik səth üzrə paylanması. Sferik səth bircinsli mühit üçün mümkündür. Anizotrop mühitdə isə bu səth qeyri-sferikdir. Snellius qaydasına görə əksətdirici sərhədə düşən dalğa əks olunan və keçən dalğa cəbhələri yaradır. Bu dalğalar hər biri müəyyən enerji daşıyıcısıdır.

ƏKS OLUNAN DALĞANIN FORMASI – seysmik dalğanın riyazi düsturla ifadəsi. Hazırkı dövrə qədər əks olunan dalğanın forması dəqiq məlum deyildir. Buna görə də onu yüksək dəqiqliklə approksimasiya edən funksiyaların riyazi yazılışından istifadə edilir. Eyni zamanda seysmik dalğanın formasını əksəriyyət hallarda yüksək dəqiqliklə approksimasiya edən impuls formaları tapılmışdır. Bu impuls formalarından əsasən seysmogeoloji modelləşdirmə üzrə tədqiqatlarda geniş miqyasda istifadə edilir. Bunlardan Puzıryov və Berlaqe impulsları daha geniş tətbiq edilir.

ƏKSETDİRMƏ QABİLİYYƏTİ – bax: əks olunma əmsalı.

ƏKSETDİRİCİ SƏRHƏD – düşən elastik dalğa enerjisinin bir qismini geriye qaytaran akustik sərhəd. Elastik dalğa yayılan geoloji kəsiliş bircinsli deyildir. Geoloji kəsilişdə iki layın təmas xəttindən aşağıda və yuxarıda yerləşən layları formalaşdıran dağ süxurlarının elastikliyi, sıxlığı və s. müxtəlifdir. Bu müxtəlifliyi ayıran sərhədə əksətdirici səth deyilir. Əgər əksətdirici sərhədin altında və üstündə yerləşən layların parametrləri birdən-birə kəskin dəyişirsə, onda onların yaratdıqları əksətdirici sərhəd sərt və əksinə, layların parametrləri tədricən dəyişirsə, onda qeyri-sərt əksətdirici sərhəd yaranır.

ƏKSOLUNMA ƏMSALI – əks olunan dalğa amplitudasının düşən dalğa amplitudasına nisbəti.

ƏLVERİŞLİ STRUKTURLAR (TƏLƏLƏR) – sənaye əhəmiyyətli neft və qazın toplanması üçün əlverişli tektonik formalar. Buraya müxtəlif antiklinallar, gümbəzlər, braxiantiklinallar və monoklinallar daxildir.

ƏSAS SÜXUR – silisium oksidi ilə doymamış maqmatik süxur. Bu tip süxurlarda SiO_2 adətən 50-55%-dən çox olmur.

F

FASIAL DƏYİŞİKLİK – çöküntüdə və ya süxurda fasial əlamətlərin zaman və sahə etibarilə dəyişməsi.

FASIAL ƏLAMƏTLƏR – çöküntülərin və ya süxurların sedimentasiya prosesi ilə əlaqədar olan və özünə məxsus tektonik, fiziki-kimyəvi, biotik və coğrafi çöküntü əmələgəlmə şəraitlərini əks etdirən əlamətlər.

FASIAL KƏSİLİŞ – fasiyaları və ya fasial kompleksləri əks etdirən kəsiliş.

FASIAL KOMPLEKS – bəzi ümumi fasial əlamətlər ilə səciyyələnən fasiyaların məcmusu. Fasial kompleks bəzi eyni fasial əlamətlərə malik müxtəlif fasiyaları əhatə edir.

FASIYA – süxurlarda əks olunmuş çöküntü toplanma şəraiti. Qədim və müasir fasiyaya növləri vardır. Qədim fasiya tektonik, fiziki-kimyəvi, biotik və coğrafi çöküntü əmələgəlmə şəraitlərlə əlaqədar olan oxşar paleontoloji, petroqrafik və fiziki-kimyəvi əlamətlər məcmusudur. Müasir dövrdə fasiya məfhumu altında isə Yer səthinin eyni fiziki-coğrafi şəraitə, fauna və floraya malik olan hissəsi nəzərdə tutulur. Müəyyən fasiyaya xas olan heyvan və bitki

kompleksi biosenoz adlanır. Əmələgəlmə yerlərinə görə fasiya dəniz, laqun və kontinental fasiyalara bölünür. Dəniz fasiyası dərin su, dayaz su və sahil fasiya növlərinə, kontinental fasiya isə şirin su və quru fasiyasına bölünür. Şirin su fasiyası daxilində göl, çay, bataqlıq və s. fasiya növləri ayrılır. Son zamanlarda seysmik fasiya və karotaj fasiyası məfhumları terminləri tez-tez işlədilir (bax: seysmik fasiya).

FASIYA XƏRİTƏSİ – fasiyaların və ya fasial komplekslərin paylanması planda göstərən xəritə.

FAUNA – Yer kürəsinin hər hansı hissəsində məskən salmış heyvanların məcmusu. Süxur nümunəsində – layda saxlanmış və qazıntı zamanı aşkar edilmiş heyvan qalıqlarının kompleksinə də deyilir.

FERMA PRİNSİPİ – seysmik dalğanın partlayış məntəqəsindən əksətirici sərhəddə perpendikulyar düşərək həmən partlayış məntəqəsinə qayıtması üçün ən qısa zaman sərf etdiyini əsaslandıran qanun. Seysmik dalğanın geoloji mühitdə yayılma prosesi mühiti formalaşdıran qonşu hissəciklərin həyəcanlanması və onların bu həyəcanı bir-birinə ötürməsi hesabına baş verir. Bu mənada nöqtəvi mənbədən çıxan şüalara dalğa enerjisinin ötürücüsü xətti kimi baxmaq olar. Mühitin həyəcanlanma enerjisini bir-birinə ötürən hissəciklər məhz bu şüa boyu düzülürlər. Bu xətt boyunca yerləşən nöqtələr arasında həyəcanlanmanın (seysmik dalğanın) yayılma sürəti bütün digər yollarla yayılan enerjinin sürətindən böyükdür. Enerjinin mühitdə yayılmasının qeyri-bircinsli mühit üçün də doğru olan bu səciyyəvi xüsusiyyəti Ferma prinsipi adlanır. Bu prinsipdən seysmik kəşfiyyatın düz və tərs məsələlərinin həllində geniş miqyasda istifadə edilir.

FİTOGEN SÜXURLAR – bitki qalıqlarından və ya bitkilərin həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş süxurlar.

FİTOPLANKTON – suyun günəş şüası ilə işıqlanan üst hissəsində yaşayan bitkilərin məcmuu.

FİZİKİ SAHƏ – hər bir nöqtəsi müəyyən fiziki xassəyə (məs., ağırlıq qüvvəsi, maqnit qüvvəsi, elektrik potensialı və s.) malik olan fəza.

FLEKSURA – dirsəkşəkilli tektonik forma. Bəziləri fleksuraya kəsilməmiş qırılıb-düşmə kimi baxırlar. Fleksurada aşağıdakı struktur elementlər ayrılır; qaldırılmış (və ya üst) qanad və düşmüş (və ya alt) qanad. Alt qanadda laylar nisbətən üfüqi vəziyyətdə yatır. Əgər

əyilmə layların uzanmasına perpendikulyar istiqamətdə üfüqi müstəvi üzrə baş verərsə, belə əyilmə üfüqi fleksura adlanır.

FLORA – Yer səthinin müəyyən hissəsində yayılmış bitki kompleksi. Qazıntı flora isə hər hansı sistemin, mərtəbənin, horizontun və ya layın süxurları daxilində saxlanılmış bitki qalıqları kompleksinə deyilir.

FLÜİD – deformasiya nəticəsində axma qabiliyyətinə malik olan maddələr (maye, bərk və qazlar).

FLÜİD FAKTOR – AVO-nun ən yaxşı məlumat daşıyıcı əlamətlərindən biri. Bu əlamət seysmik yazılara görə təyin edilən V_P/V_S nisbətinin dəyişkənliyi əsasında geoloji kəsilişin karbohidrogenlərlə doyumluluğu haqqında məlumat əldə etməyə imkan verir.

FLÜVİOQLASIAL ÇÖKÜNTÜLƏR – ərimiş buzlaq sularının əmələ gətirdiyi çöküntülər.

FORAMİNİFERLİ TƏBƏQƏLƏR – foraminiferlərlə zəngin gil və mergellərdən ibarət təbəqələr. Cənub-şərqi Qafqazda foraminiferli təbəqələrin Paleosen və Eosen çöküntülərində geniş yayılmışdır. Azərbaycanda Sumqayıt və Qovundağ dəstələri.

FORMASIYA – müəyyən struktur-fasial zonada əmələ gəlmiş və bir-birilə paragenetik əlaqədar olan süxurlar, həmçinin faydalı qazıntılar kompleksi. Formasiya adətən qalın süxurlar kompleksini əhatə edir və müəyyən tektonik formaya tabe olur. Əsasən iki böyük tipə bölünür: geosinklinal və platforma formasiyası. Süxurların tərkibindən asılı olaraq fliš, molass, duz, spilit formasiyaları və s. ayrılır. Qərb ədəbiyyatında formasiya termini çox vaxt stratigrafik vahid mənasında işlədilir.

G

GENEZİS – hər hansı bir geoloji proses nəticəsində mineralların, süxurların, struktur formasiyaların faydalı qazıntı yataqlarının, yeraltı suların, layların, qırışıqların, tektonik pozulmaların, vulkanların, relyefin və s. əmələ gəlməsi. Hər bir geoloji obyektin mənşə nöqtəyi-nəzərindən öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

GEOANTİKLİNAL – geosinklinal əyalətlərin böyük sahələrini əhatə etməklə uzun müddət ərzində qalxmaya məruz qalmış zona. Bəzi tədqiqatçılar geoantiklinala geosinklinal sahənin əksi olan sahə kimi baxırlar; hətta hesab edirlər ki, geoantiklinal öz inkişafını bitirmiş

olan geosinklinalın yerində yaranır. Digər tədqiqatçıların fikrinə görə geoantiklinallar geosinklinal sahənin içərisində olub, qalxma təmayüllü məntəqələrdir. Bu fikir daha çox həqiqətə yaxındır. Geoantiklinal üçün stratigrafik kəsilişin tam olmaması və geosinklinala nisbətən çökmə süxur qatı qalınlığının az olması səciyyəvidir.

GEOFİZİKA – Yer qatlarında baş verən fiziki prosesləri və onlarla əlaqədar olan hadisələri öyrənən elm sahəsi. Buraya qravitasiya və maqnit qütblərindən, zəlzələlərdən (seysmologiya), istilik rejimindən (geotermika), bərk, maye və qaz mühitlərdə elektrik cərəyanından bəhs edən elm sahələri daxildir. Geofiziki məlumatdan Yer kürəsinin bilavasitə tədqiq oluna bilməyən dərin qatlarının tərkibini və quruluşunu aydınlaşdırmaq üçün geniş surətdə istifadə edilir. Xüsusən Yer qabığının üst qatlarında faydalı qazıntılar üçün axtarış və kəşfiyyat işlərinin aparılmasında geofiziki üsullar geniş tətbiq olunur.

GEOFİZİKİ KƏŞFİYYAT METODLARI – Yer kürəsinin quruluşunun tədqiqi məqsədilə aparılan geofiziki işlər. Yer qabığının çökmə süxurlar qatını əmələ gətirən dəstələr və laylar özlərinin fiziki-litoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir; həmin laylara müxtəlif fiziki xassələrinə (sıxlığına, elektrik keçiriciliyinə və s.) görə fərqlənən cisim kimi də baxmaq olar. Bu xassələrdə olan fərq müvafiq fiziki şəraitdə anomaliyaların yaranmasına səbəb olur. Müəyyən hallarda bu anomaliyaları Yer səthində aparılan işlərlə tədqiq etmək mümkün olur. Bu anomaliyaları öyrənməklə Yer qabığında onları yaradan şərait haqqında mühakimə yürüdülmür və Yer quruluşu haqqında məlumat əldə edilir. Geofiziki kəşfiyyat metodlarına qravimetriya, maqnitometriya, seysmik kəşfiyyat, elektrik kəşfiyyatı metodları daxildir.

GEOXRONOLOJİ ŞKALA – Yer kürəsinin geoloji inkişaf tarixinin bölündüyü şərti vaxt hissələrinin (era, dövr, epoxa və əsr) müəyyən ardıcılıqla, yerləşməsini göstərən şkala.

GEOİD – Yer kürəsinin şardan fərqli həqiqi forması. Geoidin təyin edilməsində onun yalnız qütblərdəki basıqlığı deyil, üzərindəki böyük ölçülü çıxıntı və çökləklər də nəzərə alınır. Geodeziya işləri vasitəsilə təyin olunur. Geoidin səthi hər yerdə qabarıq olub, sferoidin səthindən ± 100 m-dən çox fərqlənmir və qitələrdə həmin səthdən yuxarıda, okeanlarda isə aşağıda yerləşir.

GEOKİMYA – Yerin kimyəvi tərkibini, ondakı elementlərin paylanmasını, tarixini, miqrasiyasını müxtəlif termodinamik və fiziki-kimyəvi şərait daxilində xassələrini öyrənən elm sahəsi.

GEOKİMYƏVİ FASIYA – cəmi geokimyəvi xüsusiyyətlərə malik olan çöküntü kompleksinə deyilir.

GEOLOJİ DƏYƏRLƏNDİRMƏ – müşahidə olunan seysmik yazılara görə tərtib edilmiş zaman kəsilişindəki dalğa sahəsinin parametrləri əsasında tədqiqat ərazisinin geoloji kəsilişinin bərpası. Geoloji dəyərləndirmə əsasında tədqiqat ərazisinin paleotektonikası, paleocoğrafiyası, tektonikası və s. haqqında məlumatlar əldə edilir. Zaman kəsilişindəki dalğa sahəsinin dinamikası və kinematikası əsasında geoloji kəsilişin proqnozlaşdırılması da geoloji dəyərləndirmə üsuludur.

GEOLOJİ XƏRİTƏ – Yer qabığının hər hansı bir sahəsinin geoloji quruluşunu səciyyələndirən xəritə. Belə xəritələrdə şərti işarələrlə müxtəlif geoloji yaşlı çöküntülər və tektonik pozulmalar qeyd edilir. Geoloji xəritələr miqyaslarına görə icmal (1:1 000 000-dan kiçik), kiçik (1:1 000 000 və 1:500 000), orta (1:200 000 və 1:100 000), böyük miqyaslı yaxud mükəmməl (1:50 000) və daha böyük olur. İcmal geoloji xəritələr böyük sahələr üçün, digər xəritələr isə ayrı-ayrı regionlar, sahələr üçün tərtib edilir.

GEOLOJİ KƏSİLİŞ – müəyyən sahənin geoloji quruluşunun şaquli kəsikdə (müstəvidə) təsviri. Geoloji kəsilişdə müxtəlif yaşlı və tərkibli süxurların yatım şəraiti; geoloji kütlələrin formaları və qalıqları; müxtəlif litoloji fasiya və onların qarşılıqlı münasibətləri əks etdirilir.

GEOLOJİ PLANALMA – Yer qabığının üst hissəsinin geoloji quruluşunu öyrənmək və həmin rayonun faydalı qazıntılarını aşkar etmək üçün əsas metodlardan biri. G.p. işləri prosesində təbii çıxışlar mükəmməl öyrənilir, lazım gələrsə kəşfiyyat qazımları aparılır və dayaz kəşfiyyat quyuları qazılır. Təbii çıxışlarda rast gəlinən faydalı qazıntıların əlamətləri diqqətlə öyrənilir. Xüsusi laboratoriya tədqiqatları (mikroskopik, kimyəvi, spektroskopik, lüminessent və s.) vasitəsilə çöldə toplanılmış süxur nümunələri, onlardakı fauna və flora qalıqları təyin edilir. Qrafiki materiallar – geoloji sütunlar, profillər, xəritələr tərtib olunur. Geoloji planalma marşrut planalma və sahə planılması kimi iki üsula bölünür.

GEOLOJİ PROSESLƏR – Yer qabığının xarici və daxili quruluşunu formalaşdıran və dəyişdirən, mineral və süxurları əmələ gətirən, dağıdan, parçalayan, onların yatım şəraitini dəyişdirən, habelə Yer səthi relyefinin yaranmasına və dəyişməsinə səbəb olan proseslər. G.p. endogen (daxili) və ekzogen (xarici) proseslərə bölünür.

GEOLOJİ STRUKTUR – müəyyən sahədə Yer qabığını əmələ gətirən layların yatım forması.

GEOMORFOLOGİYA – geologiya elminin bir sahəsi olmaqla, Yer səthinin, yəni relyefin müxtəlif formalarını və onların mənşəyini, inkişafını və coğrafi paylanma qanunauyğunluqlarını öyrənən elm sahəsi. Geomorfologiya üç yerə bölünür: ümumi geomorfologiya, regional geomorfologiya və tətbiqi geomorfologiya.

GEOMORFOLOJİ XƏRİTƏ – müxtəlif relyef formalarının Yer səthində yayılmasını, onların mənşəyini və yaşını göstərən xəritədir.

GEOMORFOLOJİ SƏVIYYƏLƏR – endogen və ekzogen relyef əmələgətirici prosesləri ilə ağırlıq qüvvəsinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranmış əsas səthlər. Geomorfoloji səviyyələr: abraziya-akkumulyativ, eroziya-akkumulyativ (denudasiya), qar xətti səviyyəsi, yuxarı denudasiya (və ya dağ yüksəklikləri) səviyyəsi kimi növlərə bölünür. Hər geomorfoloji səviyyə müəyyən hündürlükdə yerləşir. Abraziya-akkumulyativ səviyyə okean səviyyəsilə sıx əlaqədardır; bundan yuxarıda eroziya-akkumulyativ səviyyə, daha yuxarıda qar xətti səviyyəsi, ən üstdə isə yuxarı denudasiya səviyyəsi yerləşir.

GEOSİNKLİNAL – Yer qabığının mütəhərrik tektonik elementlərindən biri olmaqla intensiv gömülmə, uzun müddətli, fasiləsiz qalın çöküntü toplanma, çöküntülərin fasial zonallığı, şiddətli qırışq əmələgətirici hərəkətlərin, güclü effuziv və intruziv proseslərin baş verməsi ilə səciyyələnən hissəsi. Termin 1873-cü ildə Dana tərəfindən təklif edilmişdir. Geosinklinalın inkişaf tarixi 3 mərhələyə bölünür. Birinci inkişaf mərhələsində geosinklinal daxilində şiddətli əyilmə gedir və bir neçə kilometr qalınlığa malik terrigen və effuziv çöküntülər toplanır. Bu dövrdə intruziv fəaliyyət zəif olur. İkinci inkişaf mərhələsində əyilmə prosesi zəifləyir, daxili qalxımlar meydana çıxır və geosinklinal ayrı-ayrı sahələrə parçalanır. Bu dövrdə intruziv proses canlanır, daxili qalxımlar olan sahələrdə çöküntü toplanmasında fasilə baş verir, digər sahələrdə isə qalın terrigen-karbonat süxurlar toplanır. Geosinklinalın inkişafının sonuncu

mərhləsində qırıqlıq hərəkətlərinin təsiri daha da şiddətlənir, bütün geosinklinalın tutduğu sahə tədricən qalxır və nəhayət, yüksək, şiddətli qırıqlığa tutulmuş və pozulmalarla parçalanmış dağlıq zonaya çevrilir. Həmin dövrdə intruziv fəaliyyət daha da canlanır. Bununla yanaşı bu dövrdə geosinklinal daxilində qalın, tipik molass formasiyanın çöküntüləri əmələ gəlir. Müasir geosinklinalardan Sakit okeanı, Oxot və Yapon dənizlərini və digər sahələri göstərmək olar. Hazırda bu sahələrdə şiddətli çöküntü toplanma, əyilmə, qalxma və vulkanik proseslər davam edir.

GƏC – sement istehsalında işlədilən tozşəkilli CaCO_3 ovuntusu. Göl və bataqlıqlarda toplanır. Gilli növünə şirin su mergeli deyilir.

GƏTİRMƏ KONUSU (ÇIXARILMA KONUSU) – müvəqqəti dağ sellərinin və kiçik çayların mənşəblərində onların gətirdiyi qumların, çaqılların, valunların və s. materialların yığılması nəticəsində əmələ gələn konusvari relyef forması. Gətirmə konuslarının ölçüsü və dikliyi sellərin və kiçik çayların gücündən və gətirdikləri materialların miqdarından asılıdır. Gətirmə konusları çayların düzənliyə çıxan mənşəblərində çay və sel sularının sürətinin azalması səbəbindən qırıntı materialların çökərək toplanması nəticəsində yaranır.

GİLƏBİ – gillərin bir növü. Qərbi Abşeronun Qovundağ dəstəsi çöküntülərinin kəsilişində rast gəlir. Giləbidən yuyucu maddə kimi istifadə edilir.

GİZLİ YATAQ – geoloji və ya struktur xəritəalma vasitəsilə mövcudluğunun müəyyən edilməsi mümkün olmayan yataq. Belə yataqlar adətən gömülmüş tələlərlə əlaqədar olur və qeyri-uyğun yatan çöküntülərlə örtülür. Stratigrafik və litoloji tələlərə tabe olan yataqlar əksər hallarda gizli olur.

GÖL ÇÖKÜNTÜLƏRİ – göllərin dibində əmələ gələn çöküntülər. Mənşə etibarilə mexaniki (çaqıl, çinqıl, qum, lil, gil), kimyəvi (göl təbaşiri, təbii natrit, mirabilit, hidrohalit, xörək duzu, gips, astraxanit, epsomit, karnallit, brom və yod duzları və s.) və üzvi çöküntülərə (torf, sapropel, diatomit, müalicə pəlcığı və s.) ayrılır.

GÖMÜLMÜŞ NEFT YATAĞI – (bax: gizli yataq)

GÖMÜLMÜŞ RELYEF – üstü müasir çöküntülərlə örtülmüş qədim relyef.

GÖRÜNƏN AMPLİTUDA – mühitin rəqsi hərəkətdə olan hissəciklərinin sükunət vəziyyətindən çıxaraq çatdığı ən uzaq məsafə.

Bu məsafə qeydedici sistemin xüsusiyyətindən asılı olaraq ölçülür. Onu elektrik gərginliyi, rəqəm və s. ilə ifadə etmək mümkündür.

GÖY LİL – b a x: abissal çöküntülər.

H

HALOGEN ÇÖKÜNTÜLƏR – təcrid edilmiş sakit duzlu su hövzələrində və ya laqunlarda əmələ gələn kimyəvi çöküntülər.

HALOGEN SÜXURLAR – şiddətli duzluluğa malik olan kontinental göllərdə və ya laqunlarda əmələ gələn qazıntı duz süxurlarıdır (məs., gips, anhidrit, daş duz, silvinit və s.)

HƏNDƏSİ PAYLANMA – dalğa cəbhəsinin əhatə etdiyi vahid sahənin payına düşən enerjinin miqdarının dalğa cəbhəsinin partlayış mənbəyindən uzaqlaşdıqca azalması. Başqa sözlə, düşən və əks olunan dalğanın daşdığı enerjinin sferik və ya ona çox yaxın səth üzrə paylanması. Dalğa cəbhəsinin əhatə etdiyi vahid sahənin payına düşən enerjinin miqdarı dalğa cəbhəsi partlayış mənbəyindən uzaqlaşdıqca azalmalıdır. Bu hadisə dalğa enerjisinin paylanması və ya dalğanın həndəsi paylanması adlandırılır. Birinci izah və ya ad (dalğa enerjisinin həndəsi genişlənməyə görə paylanması) daha düzgün termindir.

HİLBERT ÇEVİRMƏLƏRİ – müşahidə olunan seysmik yazıya görə xəyali hissənin hesablanması. Seysmik dalğalar əslində həqiqi və xəyali hissələrdən ibarətdir. Rəqəmli şəkildə müşahidə olunan seysmik yazılar isə bu funksiyanın yalnız həqiqi hissələrini formalaşdırır. Müşahidə olunan seysmik trassanı $g_{(t)} = R_{(t)} \cos \theta_{(t)}$ kimi təsəvvür etmək olar. Burada $R_{(t)}$ – seysmik yazının toxunanı, $\theta_{(t)}$ – fazasıdır. Seysmik trassanın xəyali hissəsini isə $h_{(t)} = R_{(t)} \sin \theta_{(t)}$ kimi yazmaq olar. Deməli, $g_{(t)}$ -yə görə onun xəyali hissəsini hesablamaq olar. Bu iki tənliyə görə $A_{(t)} = [g_{(t)}^2 + h_{(t)}^2]^{1/2}$ və $\theta_{(t)} = \arctg[h_{(t)}/g_{(t)}]$ hesablanı bilər. Bu tənlik seysmik trassanın hər diskret qiyməti üçün hesablanır. Burada $A_{(t)}$ – ani amplituda və $\theta_{(t)}$ – ani faza adlandırılır. Ani fazanın törəməsi ani tezlik adlandırılır.

HODOQRAF – 1. Nöqtəvi mənbədən oyadılmış seysmik dalğanın mühitdə yayılma zamanı (t) ilə müşahidə nöqtəsinin koordinatları x , y və əksətdirici horizontun dərinliyi h arasındakı əlaqə. Bu əlaqənin analitik yazılışı hodoqrafın tənliyi adlandırılır. Əks olunan dalğanın müşahidə nöqtəsinə gəlmə zamanı düz xətt üzərində ölçüldükdə (nöqtəvi dalğa mənbəyi bu xətt üzərində yerləşdirilməlidir)

dalğanın xətti hodoqrafı qeyd edilir. Nöqtəvi mənbə müşahidə xəttindən kənarında yerləşdirildikdə eninə hodoqraf formalaşır. Sahəvi hodoqrafın parametrləri Yer üzərində müxtəlif istiqamətlərdə və nöqtəvi mənbə ətrafında müxtəlif (və ya eyni) məsafələrdə yerləşdirilmiş nöqtələrdə müşahidələrin aparılması yolu ilə ölçülür. Hər bir dalğa tipinin özünə məxsus hodoqrafı vardır. Məsələn, təkrar dalğalar, difraksiya dalğası, eninə dalğa və s. 2. Zəlzələ dalğalarının yaranma və qəbul olunma nöqtələri arasındakı məsafə ilə bu dalğaların qeydedici sistemə gəlib-çatma müddəti arasındakı funksional asılılıq. Hodoqraf seysmik kəşfiyyat metodu və seysmologiyanın əsas materialıdır.

HORİZONT – 1. Stratiqrafiyada fərqli xüsusiyyətinə görə səciyyələnən az qalın qatları və layları adlandırmaq üçün işlədilən termin. Horizont onu əmələ gətirən süxurların bircinsli tərkibinə, (əhəngdaşı horizontu), müəyyən faunasına (*Aucella*-lı horizont) və s. görə ayrıla bilər. 2. Yer qabığında hər hansı dərinlikdə müəyyən səviyyəyə müvafiq gələn müstəvi.

HORİZONTALLAR – dəniz səviyyəsindən və ya müəyyən şərti qəbul edilmiş səthdən eyni hündürlükdə olan nöqtələri birləşdirən xətlər. Topoqrafik xəritələrdə horizontallar vasitəsilə relyefin mail, çökək, düzən, dağlıq və s. elementləri aydın surətdə əks olunur.

HORST – iki tərəfdən qırılıb-düşmə ilə məhdudlaşmış və Yer qabığının qaldırılmış sahəsi və ya blok. Sadə horstlar iki qırılıb-düşmə ilə, mürəkkəb (pilləli) horstlar isə bir neçə qırılıb-düşmələrlə məhdudlanmış olur.

HÖRÜK – seysmik qəbuledicilər qrupunu (kanalları) seysmik stansiya ilə birləşdirən kabel. Bu kabel içərisində kanalların sayı qədər cüt naqillər vardır. Hazırda əsasən telemetrik kəbellərdən istifadə edilir. Belə kəbellərdə naqillərin sayı 4-6 ədəd olur.

HYÜGENS PRİNSİPİ – mühitdə yayılan seysmik dalğa cəbhəsinin hər bir nöqtəsinə dalğa mənbəyi kimi baxma prinsipi və ya istənilən mühit üçün dalğa cəbhəsinin vəziyyətini təyin etməyə imkan verən qayda. Bircinsli mühitdə izosəthlərin eyni zaman anına uyğun gələn nöqtələri dalğa mənbəyindən eyni məsafədə yerləşirlər. Qeyri-bircinsli mühiti sonsuz sayda bircinsli mühitlərlə approksimasiya etmək mümkündür. Deməli, onun içərisində həyəcanlanmanın istənilən andakı fəza vəziyyətini təyin etmək olar.

X

XAOTİK ƏKS OLUNAN DALĞALAR – zaman kəsilişində (seysmoqramda) müxtəlif istiqamətli mailliklə səciyyələnən və çox qısa məsafələrdə korrelyasiya oluna bilən dalğa sahəsi. Bu növ dalğalar qeyri-sabit və yüksək enerjili rejimdə və ya stabil rejimdə toplanmış və sonradan müxtəlif dislokasiyalara məruz qalmış çöküntü kompleksini approksimasiya edirlər.

XƏRİTƏ – Yer səthinin və ya onun hər hansı bir hissəsinin müəyyən vertikal proyeksiyada müstəvi üzərində kiçildilmiş şəkildə əksidir. Xəritələr məzmun etibarilə topoqrafik, geoloji, geofiziki, struktur, inzibati, coğrafi və s. olur.

XÜSUSİ ÇƏKİ – 1. Hər hansı bir maddənin həcm vahidinə düşən çəkisi. Süxurun həqiqi xüsusi çəkisi süxur məsamələrində olan nəmliyin çekisini və ya həcmi çıxmaq şərtilə süxurun vahid həcminə düşən çekisidir. $d = \frac{\rho}{v}$ düsturu ilə hesablanır. Burada d – xüsusi çəkini, ρ – süxurun ümumi çekisini, v – süxurun həcmi göstərir. 2. Cismə təsir edən cazibə qüvvəsinin onun həcminə nisbəti. Ölçü vahidləri kg/sm^3 götürüldükdə sıxlıq və xüsusi çəki eyni ədədi qiymətə bərabər olur.

İ

İLK YATIM – hər hansı bir geoloji kütlənin öz vəziyyətini əmələ gəldiyi vaxtdan dəyişmədiyi yatım.

İLKİN DÜZƏNLİK – dəniz səviyyəsindən qalxmış dəniz dibinin təşkil etdiyi düzənlik. Belə düzənlik üfüqi vəziyyətdə yatmış dəniz çöküntülərindən təşkil olur; bəzən azmeylli qırışıqlar müşahidə edilir.

İLKİN YATAQ – eyni stratigrafik yaşa malik olan süxur qatı daxilində, yəni neftin və qazın ana süxurların daxilindəki kollektorlara (gillərdən qumlara) miqrasiyası nəticəsində əmələ gələn yataqlar.

İMPULS REAKSİYASI – sükunətdə olan hər bir qurğuya (süzgəc, elektrik sxemi, Yer qabığı və s.) vahid impulsla təsir etdikdə yaranan cavab reaksiyası.

İMPULS SEYSMOQRAMI – sintetik seysmoqrama vahid impulsun təsirindən yaranan cavab reaksiyası. Çevrilmə əməliyyatının tətbiqi ilə hesablanır.

İNTERFERENSIYA SİSTEMİ – istiqamətləndirilmiş, ardıcıl və ya paralel birləşdirilmiş, cihazlar sistemi (müəyyən qaydada qruplaşdırılmış seysmik qəbuledicilər). Bu cihazlar sistemi müşahidə xəttinə müxtəlif istiqamətlərdən gələn və fərqli (eyni də ola bilər) amplitud-tezlik diapazonuna malik seysmik dalğaları bir-birindən ayırmaq üçün tətbiq edilir. İnterferensiya sistemindən, əks olunan dalğa (ƏOD) üsulunda, Yer səthinə şaquli (və ya ona yaxın bucaq altında) istiqamətdə gələn, seysmik qəbuledicilər qrupunun ayrı-ayrı elementləri tərəfindən qeyd edilən, dalğaların gücləndirilməsi və digər istiqamətlərdə (üfüqi və ya ona yaxın) gələn dalğaların zəiflədilməsi üçün istifadə edilir. ƏOD üsulunun tətbiqi zamanı, seysmik yazıların qeyd edilməsindən əvvəl, adətən səthi dalğaların zəiflədilməsi problemi həll edilməlidir. Məsələn, interferensiya sistemi hesab edilən, seysmik qəbuledicilərin qruplaşdırılması hesabına həll edilir.

İNTERVAL SÜRƏTİ – geoloji kəsilişin müəyyən intervalını təşkil edən, bir neçə layı birləşdirən, aralığında seysmik dalğanın yayılmasını səciyyələndirən orta sürət.

İNTRUZİV SÜXURLAR – Yer qabığının daxilindəki maqmatik süxurlar olub, effuziv süxurların əksinə olaraq maqmanın dərinlikdə soyuması nəticəsində əmələ gələn süxurlar. İntruziv süxurların kristallaşma prosesi temperaturun tədricən aşağı düşmə şəraitində gedir. Bunun nəticəsində intruziv süxurlar effuziv süxurlara nisbətən iri və tam inkişaf etmiş (idiomorf) kristallara malik olur. İntruziv süxurlara bəzən də endogen, plutonik və ya eruptiv süxurlar deyilir.

İNTRUZİYA – 1. Maqmanın Yer qabığına soxulma prosesi. 2. Yer qabığının daxilində soyumuş maqmatik kütlə. Bu yolla əmələ gələn süxura intruziv süxur deyilir.

İSTİSMAR QAZIMASI – neft və qaz hasilatı üçün quyuların qazılması.

İZOANOMALLAR – eyni qiymətə malik anomaliyaları birləşdirən xətlər.

İZOBARLAR – bərabər qiymətli təzyiq nöqtələrini birləşdirən xətlər.

İZOBATLAR – bərabər dərinlikdə yerləşən nöqtələrini birləşdirən xətlər.

İZOBAZLAR – Yer səthinin dəniz səviyyəsinə nisbətən bərabər qalxmış (izoanabaz) və ya çökmüş (izokatabaz) nöqtələrini birləşdirən xətlər. Geodeziya ölçmələri ilə təyin edilir.

İZOXƏTLƏR – xəritədə hər hansı parametrin eyni qiymətlərini birləşdirən xətlərdir.

İZOXORLAR – xəritələndirilməsi lazım gələn horizontla dayaq horizontu arasındakı bərabər şaquli məsafə nöqtələrini birləşdirən xətlər.

İZOXRONLAR – seysmik dalğaların qeyd olunma zamanlarının eyni qiymətlərini birləşdirən xətlər.

İZOKLİNAL QIRIŞIQ – hər iki qanadı ox səthinə paralel olan qırışıq.

İZOQAMLAR – ağırlıq qüvvəsinin bərabər qiymətlər xəritəsi.

İZOMORF MADDƏ – eyni və ya oxşar kristallik formaya və eyni tip molekulyar quruluşa malik olan maddə. İzomorf maddənin molekulları eyni miqdar atoma malik olur. Belə maddələr əksər halda kimyəvi tərkibi qatışıq olan kristallar əmələ gətirir. Buna tipik misal olaraq dolomiti və zəyi göstərmək olar.

İZOPAXİTLƏR – xəritə üzərində eyniyaşlı layların bərabər qalınlığa malik nöqtələrini birləşdirən xətlər.

İZOSƏTH – seysmik dalğanın mühitdə yayılmasının eyni zaman anını səciyyələndirən sferik səth. Seysmik dalğa nöqtəvi mənbədən yayılan andan etibarən istənilən zaman intervalında sferik səth (izosəth) mövcud olacaqdır ki, onun üzərində mühitin həyəcanlanması yenidən başlayır. Bu həyəcanlanma səthinə dalğa cəbhəsi deyilir. Bircinsli mühitdə dalğa cəbhəsi mərkəzi həyəcanlanma nöqtəsində olan sferik səthdir. Bir sıra hallarda geoloji mühitdə yayılan həyəcanlanmanın ön və arxa cəbhələri haqqında danışılır. Ön və arxa cəbhə deyildikdə həyəcanlanmanın başladığı və sakitləşdiyi fəza aralığı nəzərdə tutulur. Bircinsli mühitdə ön və arxa cəbhə arasında sonsuz sayda sferik səth mövcuddur. Bu səthlər arasındakı məsafə bərabərdir. Qeyri-bircinsli mühitdə bu bərabərlik və izosəthlər sferik olmur.

İZOSTAZİYA – 1. Yer qabığı və mantiya kütlələrinin müvazinət halı. Bəzən buna hidrostatik müvazinət halı kimi də baxılır. 2. Yer qabığının yüksəklikləri ilə çökəklikləri arasındakı müvazinət və ya Yer qabığı kütləsinin təxmini qravitasiya müvazinəti halı. Bu

nəzəriyyəyə əsasən yüksəkliklər çökəkliklərə nisbətən daha plastik süxurlardan təşkil olunmuşdur.

İZOTROP MADDƏLƏR – bütün istiqamətlərdə fiziki xassəsi eyni olan maddələr. İzotrop maddələr təzyiq və temperaturun təsiri altında anizotrop hala, yəni müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif fiziki xassəyə malik olan maddələrə keçə bilir. Belə maddələr bütün istiqamətlərdə şüanı eyni sürətlə keçirir və eyni bucaq altında sındırır.

İZOTROP MÜHİT – bütün istiqamətlərdə eyni fiziki xassəyə malik olan mühit. Seysmik kəşfiyyatda bu ifadə bircinsli mühit əvəzində işlədilir. Bax: anizotrop mühit və bircinsli geoloji mühit.

K

KANAL – seysmik stansiyanın əsas elementi. Seysmik kanal deyildikdə N sayda seysmik qəbuledicilərdən ibarət qrup, gücləndiricilər sistemi, analoq-kod qurğusu, yaddaş qurğusu və s. nəzərdə tutulur.

KAPİLYAR MƏSAMƏLƏR – süxurdakı elə xırda çatlar, kanallar və digər boşluqlardır ki, onlardan keçən maye (neft) ancaq kapilyar qüvvələrin təsiri ilə hərəkət edir. Dairəvi kapilyar boşluqların ölçüsü şərti olaraq 0.0002-1.0 mm, kapilyar çatların isə 0.0001-0.25 mm götürülür. Bundan kiçik məsamələrə subkapilyar, irilərinə isə superkapilyar məsamələr deyilir.

KAPİLYAR ZONA – doyma ilə acerasiya zonasını ayıran zona.

KARBOHİDROGENLƏR – karbon və hidrogen atomlarından ibarət qaz, maye, bərk üzvi birləşmələr. Quruluşuna görə müxtəlif homoloji sıralar təşkil edir. Bunlar ağır və qapalı zəncirli (tsiklik) olur. Açıq zəncirli karbohidrogenlər normal (zənciri düz) və şaxəli olur.

KARBONAT SÜXURLAR – kalsit, dolomit, maqnezit yaxud sideritdən təşkil olunmuş süxurlar. Əmələ gəlməsinə görə karbonat süxurlar çökmə (əhəngdaşılar, dolomitlər, sideritlər, mergellər) və metamorfik (mərmər, maqnezit) olur. Maqnezitlər ultraəsas süxurların aşınması nəticəsində də əmələ gəlir.

KARBONATLAR – karbonat turşusunun (H_2CO_3) duzları. Təbiətdə rast gəlin kalsit ($CaCO_3$), siderit ($FeCO_3$), maqnezit

($MgCO_3$), dolomit ($CaMg$) CO_3 , rodoxrozit ($MnCO_3$) və s. minerallar karbonatlar qrupuna daxildir.

KAROTAJ – quyuda açılmış süxurların fiziki xassələrini ölçmək, həmçinin quyu gövdəsi boyu süni və ya təbii sürətdə yaranan fiziki sahələri öyrənmək üçün tədqiq edən geofiziki metodlar. Ölçülən xassə və sahələrə müvafiq olaraq karotaj bir necə növ olur: elektrik karotajı, mexaniki karotaj, maqnit karotajı, radioaktiv karotaj, qaz karotajı, akustik karotaj və s.

KAROTAJ DİAQRAMI – karotaj işləri nəticəsinin kağız üzərində qrafiki və ya elektron yaddaşa köçürülən rəqəmli ifadəsi. Süxurların litoloji tərkibini, neft-qazlılığını öyrənmək üçün əsas material.

KAROTAJ FASİYASI – bax: seysmik fasiya.

KARST – əhəngdaşlardan, dolomitlərdən, daş duzdan, gipsdən və s. təşkil olunmuş sahələrdə suların həlledici təsiri nəticəsində əmələ gəlmiş müxtəlif yerüstü çuxurlar, uçqunlar və yeraltı boşluqlar. Mənşə etibarilə karstlar bir neçə tipə bölünür: həllolma karstı, eroziya karstı və qarışıq mənşəli karst. Morfologiyasına əsasən isə karstların aşağıdakı növləri ayrılır: karrlar, kəhrizlər, şaxtalar, qıflar, dərələr, mağaralar, yeraltı karst dərələri və yeraltı karst kanalları. Karstın əmələ gəlməsi üçün, suyun dayanması və Yerin daxilinə sızması, həmin sahədə suda həll ola bilən süxurların (əhəngdaşlar, dolomitlər, gips və s.) olması, karstlaşmaya məruz qalan layların qalınlığının böyük olması, Yerin daxilinə sızan suların şaquli hərəkət etmə sahəsini böyük olması ilə yanaşı qrunt sularının səviyyəsinin dərinədə yerləşməsi vacib şərtlərdir.

KARTOQRAFİYA – xəritə tərtibatının bütün mərhələlərini, yəni xəritənin tərtib edilməsi və çap olunmasını əhatə edən proses. Xüsusi elm sahəsi kimi qəbul edilir.

KATAGENEZ – geokimyəvi cəhətdən müxtəlif tipli iki çöküntü süxur kompleksinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində çöküntü süxurların kimyəvi-mineraloji dəyişməsi.

KAVERNOQRAM – quyunun gövdəsi boyu onun diametrinin dəyişilməsini göstərən diaqram.

KEÇİRİCİLİK – təzyiq düşməsi zamanı süxurların özündən qaz, buxar, su, neft və s. mayeni keçirmək qabiliyyəti. Keçiricilik süxurun dəlik-deşikliyindən, ondakı müxtəlif boşluqların (məsamə və çatlar)

ölçülərindən, maye və qazlı laylardakı təzyiqdən asılıdır. **Süxurun keçiriciliyi keçiricilik əmsalı ilə səciyyələnir.**

$$K = \frac{Q \cdot L}{S \cdot t \cdot p} \cdot \mu(\text{darsi}),$$

burada K – keçiricilik əmsalı, Q – tədqiq olunan süxur sütuncuğundan keçən mayenin həcmi (sm^3), L – süxur sütuncuğunun uzunluğu (sm), S – həmin süxur sütuncuğunun en kəsiyinin sahəsi (sm^2), t – Q həcmdə mayenin süxur sütuncuğundan keçmə vaxtı (san), p – təzyiq düşməsi (at), μ – mayenin dinamik özlülüyüdür (santipua). Keçiricilik əmsalı sm^2 -larla ölçülür. Süxurdan keçən maye, su ($\mu=1$) olarsa, o zaman keçiricilik əmsalı qiymətə süzülmə əmsalına bərabər olacaqdır. Süzülmə əmsalı sürət vahidilə ölçülür. Keçiricilik dərəcəsinə görə süxurlar üç qrupa bölünür: 1) keçirici süxurlar (konqlomeratlar, qumlar və s.); 2) yarımkeçirici süxurlar (xırdadənəli qumlar, qumdaşılar, lős, torf və s.); 3) keçirici olmayan süxurlar (gillər və çatsız kristallik süxurlar).

KERN – quyulardan sütuncuqlu balta ilə götürülmüş süxur nümunəsi.

KƏSİCİ YELPIKVARI SÜZGƏC – konkret bir dalğa fonunun zəiflədilməsinə yönəldilmiş süzgəc.

KƏSİLMƏZ MÜHİT – parametrləri bütün istiqamətlərdə eyni olan xəyali geoloji mühit. Əvvəllər seysmik dalğanın geoloji kəsilişdə yayılma mexanizminin izahı üçün istifadə edilirdi. Əslində geoloji kəsilişdə yayılan seysmik dalğanın sürəti şaquli və üfüqi istiqamətlərdə dəyişkəndir. Təcrübədən məlumdur ki, terrigen çöküntülərdə seysmik dalğanın sürəti dərinlikdən asılı olaraq tədricən artır və şaquli istiqamətdə sürət qradienti daha yüksəkdir. Hazırda isə kompüter texnologiyası vasitəsi ilə dalğanın geoloji kəsilişdə yayılmasını əyani şəkildə izləmək mümkündür. Buna görə də bu termindən indi az istifadə edilir.

KƏŞFİYYAT GEOFİZİKASI – Yer qabığının üst qatının öyrənilməsi və faydalı qazıntı yataqlarının axtarış və kəşfiyyatı üsulları.

KƏŞFİYYAT QAZIMASI – faydalı qazıntı yataqlarını (kömür, neft, qaz, mineral sular, və s.) kəşf etmək məqsədilə quyuların qazılması. Kəşfiyyat qazması nəticəsində yatağın forma və ölçüləri,

faydalı qazıntının keyfiyyəti, onun ehtiyatı və s. kimi məsələlər aydınlaşdırılır.

KİÇİK SÜRƏTLƏR ZONASI (KSZ) – geoloji kəsilişin üst hissəsini təşkil etməklə (100 m-ə qədər dərinliyi əhatə edən) zəif sementləşmiş dağ süxurlarından ibarət kəsiliş. Kəsilişin bu hissəsində yayılan seysmik dalğaların sürəti 350÷1800 m/s arasında dəyişir. Bu zonada seysmik dalğanın sürəti həm şaquli, həm də üfüqi istiqamətdə dəyişkən olur. Adətən, zonanın qalınlığı artdıqca burada yayılan seysmik dalğanın sürəti artır. Bəzən bu artım yüksək qradiyentlə və ya sıçrayışlarla səciyyələnir. Bəzən kiçik sürətlər zonasının dərin qatlarında aşağı sürətlər zonası qeyd edilir. Bu zonada seysmik dalğalar 1400÷2100 m/s sürətlə hərəkət edir. Əksər hallarda KSZ-nin dabanı qrunut sularının səviyyəsi ilə eyni dərinlikdə olur. KSZ-nin dabanı güclü əksətdirmə qabiliyyəti ilə səciyyələnir və təkrar dalğaların yaranmasında xüsusi rol oynayır. Bu zonanın daha bir səciyyəvi xüsusiyyəti onun dalğa enerjisini udma qabiliyyətinin yüksək olmasıdır. KSZ-nin bu qabiliyyəti ondan keçən dalğa sahəsinin amplitud-tezlik diapazonunun dəyişkənliyinə səbəb olan amildir.

KLASTİK SÜXURLAR – qırıntı süxurlarına deyilir.

KOBUDDƏNƏLİ QURULUŞ – maqmatik və metamorfik süxurların ən böyük dənəli quruluşu. Belə quruluşlu süxurlarda mineral dənələrinin ölçüsü 2÷5 mm-dən böyükdür. Bəzi müəlliflərə görə dənələrinin ölçüsü 1 mm olan süxurlar da kobuddənəli hesab edilməlidir.

KOD-ANALOQ QURĞUSU – rəqəmli şəkildə verilən zaman sırasının fasiləsiz şəkildə qrafiki ifadəsini təsvir etməyə imkan verən elektron qurğu.

KOHERENTLİK – baş vermiş iki və daha çox prosesin arasında oxşarlıq əlamətini təyin etmək üçün istifadə edilən riyazi ifadə. Koherentlik avtokorrelyasiya və qarşılıqlı korrelyasiya funksiyalarının hesablanması istifadə edilən riyazi düsturların tətbiqi ilə hesablanıla bilər. Koherentlik funksiyası Furiye çevirmələrinin tətbiqi ilə də təyin edilə bilər.

KOLLEKTOR SÜXURLAR – neft və qazı özündə saxlayan və quyu dibinə neft-qaz axarlarını təmin edən keçirici süxurlar.

KOLLEKTORLAR – maye (suyu, nefti) və qazı özündə saxlamaq və vermək qabiliyyətinə malik olan süxurlar (qumlar, qumdaşlar, əhəngdaşlar, dolomitlər və s.).

KOLLÜVIY (KOLLÜVIAL ÇÖKÜNTÜLƏR) – aşınma məhsulları. Ağırliq qüvvəsinin təsiri altında maili yamacda və onun ətəyində toplanırlar. Dağ yamaclarında qayma (iri daş) və çınqıl-qayma səpələnmələri şəklində rast gəlinir. Qazıntı halında da rast gəlinir.

KOMPETENT SÜXURLAR – qopmaya və kəsilməyə qarşı davamlı olan qeyri-elastik bərk süxurlar. Əhəngdaşlar, sıxılmış qumdaşlar və s. kompetent süxurlara misal ola bilər.

KONDENSAT QAZ YATAQLARI – qaz-kondensat yataqları. Belə yataqlar metan qazının yüksək (ağır) homoloqları və s. ilə zəngin olur və onlar asan kondensasiya ola bilər. K.q.y. təbii benzin-«kondensat» hasil etmək məqsədilə istismar edilə bilər.

KONDENSAT YATAQLAR – nefti buxar halında olan yataqlar. Belə yataqlar Yer qabığının təzyiq və temperaturu yüksək olan qatlarında yerləşir.

KONSEDİMENTASIYA (KONSEDİGEN) QIRIŞIQLIĞI – çöküntülərin əmələ gəlməsi ilə eyni zamanda yaranan qırışiq.

KONTAKT – müxtəlif süxurların təmas səthi. Kontaktlar normal yaxud normal çökmə, tektonik və maqmatik kimi növlərə bölünür. Normal kontakt süxurların növbələşməsində stratiqrafik ardıcılığın olmasını göstərir. Normal kontakt uyğun, qeyri-uyğun və ya transqressiv ola bilər. Tektonik kontaktda müxtəlif geoloji yaşlı süxur kompleksləri qırılma səthləri üzrə təmasa gəlir. Maqmatik kontaktlar üzrə isə çökmə süxurlarla maqmatik süxurlar yaxud da müxtəlif yaşlı maqmatik süxurlar öz aralarında təmasa gəlir.

KONTAKT METAMORFİZMİ – süxurların maqma ilə deşilməsi nəticəsində onlarda baş verən dəyişikliklər. Metamorfik hadisələr maqmatik kütlə ilə onu özündə yerləşdirən süxurların həm kontaktında, həm də bu kontaktdan xeyli məsafədə baş verə bilər. Kontakt metamorfizminin əsas amilləri temperatur, maqmadan ayrılan uçucu maddələr və hidrotermal məhlullar hesab edilir.

KONTİNETAL ÇÖKÜNTÜLƏR – quru və az dərinliyə malik su hövzələrində əmələ gəlmiş çöküntülər. Bu çöküntülərin bir qrupu göl, bataqlıq, çaylarda, digərləri küləyin (eol çöküntüləri) yaxud buzlaqların (buzlaq çöküntüləri) akkumulyasiya fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir; üçüncü qrup çöküntülər (prolüvium, delüvium) isə süxurların aşınması nəticəsində pozulmuş qırıntıların su axınları və ağırliq qüvvəsi ilə müəyyən sahələrə aparılması nəticəsində yaranır.

KONTİNENTAL LİL – dayaz dənizlərin sahil çöküntüləri olub, bitki və heyvan qalıqları, eləcə də qum, çınqıl, çaqıl daşları qarışığı olan lillər.

KONVEKSİYA – mühitin ayrı-ayrı hissələrindəki temperatur və sıxlıqların fərqi ilə əlaqəli maye kütləsinin və qazların yerdəyişməsi. Bu proseslər Yerin mantiyasında və ona yaxın sferada baş verir.

KONRAD SƏRHƏDİ (SƏTHİ) – Yer qabığının qranit və bazalt qatlarını ayıran təmas səthi. Bu səthin varlığı 1925-ci ildə Konrad tərəfindən sübut edilmişdir. O, bunu Alp dağlarında zəlzələləri öyrənərkən müəyyən etmişdir. Yer qabığının kristallik qatında sıxlığı yüksək olan digər laylar da vardır ki, onların daxilində seysmik dalğanın sürəti artır. Kəsilişin çoxsaylı laylardan ibarət olması bir sıra ərazilərdə Konrad səthinin ayrılmasına imkan vermir. Bu səth geofiziki üsulların tətbiqilə izlənmir. Konrad səthinin relyefi dərinlik tektonikası haqqında məlumat verir. Qırıxıqlıq zonalarda Konrad səthinin yerdəyişmələrinin amplitudasının bir neçə kilometrədən onlarla kilometrə çatması təsdiq olunmuşdur.

KORRELYASIYA – cəmiyyətin parametrlərinin hər hansı istiqamətdə və ya sahə üzrə izlənməsi.

KORROZIYA – 1. Suların və müxtəlif məhlulların kimyəvi təsiri nəticəsində süxurların aşınması, parçalanması və dağılması. 2. Maqmanın özündən əvvəl əmələ gəlmiş mineralları və ya ətraf süxur qırıntılarını əritməsi, həll etməsi.

KRATER – vulkan konusunun zirvəsində yerləşən və vulkan boğazının Yer səthində ağzını təşkil edən fincan və ya qıf formalı çuxur. Konusvarı kraterlərin divarları çox dik olur.

KRİSTALLAR – yastı üzlərlə sərhədlənən şəbəkəli quruluşa malik bərk maddələr. Kristallar artıq doymuş məhlullardan, ərintilərin, məhlulların və qaz halında olan maddələrin soyumasından və bərk maddələrin yenidən kristallaşması nəticəsində əmələ gəlir. Kristalların əmələ gəlməsi istilik ayrılması ilə əlaqədardır. Kristallaşma nə qədər tədrici getsə, kristallar o qədər iri olur.

KUMULYATİV AŞINMA – aşınma məhsullarının digər sahələrə köçürülməyərək öz yerində, yəni aşınma mənbəyində çökməsi.

KVAZİSİNUSOİDA (KVAZİSİNUSOİDAL FUNKSİYA) – tərkibində müxtəlif amplitudalı və tezlikli funksiyalar (xətti, eksponensial, sinusoidal və s.) olan sinusoidal funksiya. Seysmik

yazılar kvazisinusoidadırlar. Kvazisinusoidanın iki maksimumu (və ya minimumu) arasındakı zaman fərqi onun periodu (T) deyilir.

Q

QAPALI QIRILIB-DÜŞMƏ (FAY) – qanadları bir-birinə sıx surətdə yapışan qırılıb-düşmə.

QAPALI YATAQLAR – Yer səthinə çıxmayan laylarla əlaqəli olan neft və qaz yataqlarına deyilir.

QARŞILIQLI KORRELYASIYA FUNKSIYASI (QKF) – baş vermiş iki hadisə arasında oxşarlıq əlamətini təyin etmək üçün istifadə edilən riyazi ifadə. Qarşılıqlı korrelyasiya funksiyası və əmsalı terminləri seysmik kəşfiyyat məlumatlarının emal işlərində tez-tez işlədilir. Bu funksiya müntəzəm hadisələrin fazası haqqında məlumat verir. Seysmik kəşfiyyat məlumatlarının emalı və geoloji dəyərləndirilməsi işlərini yerinə yetirən bütün proqramların alqoritmləri QKF-ə və ya onun törəmə funksiyalarına əsaslanır.

QAT – təbəqələr kompleksini, müxtəlif qalınlığa malik vulkanogen və çökmə süxur təbəqəsini, həmçinin geoloji kəsilişdə vəziyyəti, həcmi və yaş sərhədi müəyyən edilməmiş stratigrafik vahidləri adlandırmaq üçün tətbiq olunan və sərbəst işlədilən stratigrafik termin. Dəstədən fərqli olaraq, qat süxurların tərkibinə görə adlandırılır: məs., qumlu-şistli qat, əhəngdaşı qatı, qumlu-gilli qat və s.

QAZ MIQRASIYASI – süxur qatlarında qazın hərəkəti. Qazların müxtəlif miqrasiya növləri məlumdur: 1) təzyiqin düşməsi nəticəsində qazların məsaməli süxur qatlarından keçməsi; 2) süxurdakı çatlar vasitəsilə qazların hərəkəti; 3) məsamələri və ya boşluqları su və neftlə dolmuş süxurlarda qazın diffuziyası.

QAZ-NEFT KONTAKTI – yataqda qazı neftdən ayıran səth. Keçid zonasını təşkil edən qarışıq neft-qaz zonasının qalınlığı adətən çox az olur.

QAZIMA – uzunluğuna nisbətən, diametri olduqca kiçik olan silindrik quyuların qazılması. Qazıma prosesi süxurların dağıdılmasından, qazılmış süxurun Yer səthinə çıxarılmasından və quyunun divarlarının bərkidilməsindən ibarətdir. Məqsədinə görə bir neçə növ olur: struktur-xəritəalma (krelius), istinad, axtarış, kəşfiyyat, istismar və s. Qazıma texnologiyasına görə vurma və fırlanma qazması üsulları vardır. Vurma qazması kanat və ya ştanqlı

qazıma, fırlanma qazıması isə kolonka, rotor və turbin qazıması növlərinə bölünür.

QAZINTI QALIQLAR – süxurların daxilində daşlaşmış, mummylaşmış, dondurulmuş, kömürlənmiş halda saxlanılan orqanizm hissələrin (qabıq, sümük, yarpaq, toxum və s.) və izləri (ayaq, sürünmə izləri və s.). Qazıntı qalıqlar adətən orqanizmin bərk hissələrinin skeletlərindən ibarət olur. Bunlara Fauna və flora qalıqları da deyilir.

QAZLILIQ KONTURU – hər hansı bir layda qaz papağı şəklində sərbəst qaz yığınının yayıldığı sahənin hüdudu. Qazlılıq konturu adətən struktur xəritə üzərində izoxətlərə paralel göstərilir.

QEYRİ-KOMPETENT SÜXURLAR – dənələri arasında deformasiyaya və kəsilməyə müqavimət göstərmək üçün kifayət qədər ilişmə qüvvəsi olmayan süxurlar. Qeyri-kompetent süxurlar sırasına gillər, gilli şistlər və s. kimi süxurlar daxildir. Yer qabığının qeyri-kompetent süxurlarından təşkil olunmuş laylarına qeyri-kompetent laylar deyilir.

QEYRİ-MÜNTƏZƏM DALĞA – fazaları heç bir riyazi ifadə ilə təsvir olunmayan dalğalar toplusu.

QEYRİ-UYĞUN QIRILIB-DÜŞMƏ – qırılıb-düşmə müstəvisi (səthi) bir tərəfə, qırışığın qanadlarını əmələ gətirən laylar isə digər tərəfə yatan qırılıb-düşmə.

QEYRİ-UYĞUN YATIM – cavan yaşlı layların qədim yaşlı laylara nisbətən fərqli formada dislokasiyası. Yatma bucaqları arasındakı fərqə qeyri-uyğunluq bucağı deyilir. Qeyri-uyğun yatım halında cavan çöküntülər adətən qədim layların yuyulmuş səthi üzərində yatır. Qeyri-uyğun yatım eyni zamanda transgressiv yatımdır.

QEYRİ-UYĞUNLUQ SƏTHİ – iki müxtəlif yaşlı çöküntü kompleksinin təmas etdiyi düz olmayan səth. Qeyri-uyğunluq səthi nisbətən qədim çöküntülərin denudasiya prosesləri nəticəsində yuyulması və onların üzərində cavan çöküntü kompleksinin çökməsi nəticəsində əmələ gəlir.

QIRILIB-DÜŞMƏ – Yer qabığında hər hansı bir sahəsinin müəyyən səth üzrə qırılaraq qonşu sahəyə nisbətən aşağı düşməsi. Yerdəyişmənin baş verdiyi səthə qırılıb-düşmə müstəvisi və ya səthi deyilir. Qırılıb-düşmə müstəvisinin Yer səthi ilə kəsişməsindən alınan xəttə qırılıb-düşmə xətti, həmin xəttin istiqamətinə isə qırılıb-düşmənin uzanması deyilir. Qırılıb-düşmə müstəvisinə bitişik və yerini dəyişən sahələrə (məs., laylara) qırılıb-düşmənin qanadları deyilir.

QIRILIB-DÜŞMƏ SƏTHİ (MÜSTƏVİSİ) – qırılıb-düşmənin qanadlarını məhdudlaşdıran səth. Qırılıb-düşmə səthi üzərində şırımlar, cizgilər, pillələr olan sürüşmə aynaları müşahidə edilir. Sürüşmə aynalarına əsasən qanadların nisbi yerdəyişmələrinin istiqamətini müəyyən etmək olur. Lakin bu halda şırım və cizgilərin sonrakı yerdəyişmələrlə əlaqədar ola biləcəyini nəzərdə tutmaq lazımdır.

QIRILIB-DÜŞMƏNİN AMPLİTUDU (HÜNDÜRLÜYÜ) – qırılıb-düşmə müstəvisi üzrə eyni layların nisbi yerdəyişməsinin qiyməti. Qırılıb-düşmənin şaquli hündürlüyü eyni bir layın qırılmış hissələri arasındakı şaquli məsafəyə deyilir.

QIRILIB-DÜŞMƏNİN QANADLARI – qırılıb-düşmə zamanı yerini dəyişən və qırılma səthinə bitişik olan laylar. Qırılıb-düşmə səthi az-çox şaquli olduqda yuxarıdakı qanada qalxan və ya üst qanad, aşağıdakı qanada isə enən və yaxud alt qanad deyilir. Qırılıb-düşmə mail olduqda isə qanadlar asılı və yatıq adlanır.

QIRILIB-DÜŞMƏNİN UZANMASI – qırılıb-düşmə xəttinin planda cəhətlənmiş istiqaməti.

QIRILIB-ÜFÜQİ YERDƏYİŞMƏ – Yer qabığının ayrı-ayrı sahələrinin həm şaquli, həm də üfüqi müstəvi üzrə yerdəyişməsi nəticəsində baş verən dislokasiya forması. Bu halda qırılıb-düşmə müstəvisi boyu üfüqi istiqamətdə yerdəyişmə baş verir. Bu forma adi qırılıb-düşmələrdə demək olar ki, həmişə müşahidə edilir.

QIRILMA POZULMALARI (DİZYUNKTİV DİSLOKASİYA) – laylar və digər geoloji kütlələrin ilkin yatımının bütünlüklə qırılaraq yer dəyişməsi. Qırılma pozulmaları nəticəsində geoloji kütlələrin (layın, damarın və s.) qırılan hissəsi digər hissəyə nisbətən yerini dəyişir. Qırılma pozulmaları mənşələrinə görə: tektonik, buzlaq və sürüşmə xarakterli olur. Tektonik qırılma pozulmaları çat, qırılıb-düşmə, qırılıb-qalxma, üstəgəlmə və s. növlərə ayrılır.

QIRILMALAR ZONASI – Yer qabığında xeyli məsafədə (kilometr, on kilometrərlə) müşahidə olan qırılma zonaları. Bu zonalarda süxurlar bir sıra ikinci dərəcəli pozğunluqlarla parçalanmış olur.

QIRINTI (KLASTİK) SÜXURLAR – ana süxurların aşınma məhsullarından (qırıntı və hissəciklərdən) təşkil edilmiş süxur qrupu. Qırıntı süxurlara sementlənmiş süxurlar, çaqıl daşları, çınqıllar,

çaqıllar, qumlar və alevritlər aid edilir. Konqlomeratlar, brekçiyalar, qumdaşılar və alevrolitlər mürəkkəb süxurlar olub, müəyyən qədər qırıntı süxurlara, müəyyən qədər isə biokimyəvi süxurlara aid edilə bilər.

QIRIŞIĞIN ENİ – eyni layın qırışması nəticəsində yaranan şarnirlərin arasındakı məsafə. Qonşu antiklinalların quruluşunda iştirak edən eyni layın şarnirləri arasındakı məsafə sinklinalın enini, qonşu sinklinalların eyni layının şarnirləri arasındakı məsafə isə antiklinalın enini təşkil edir.

QIRIŞIĞIN OX MÜSTƏVİSİ (OX SƏTHİ) – istənilən nöqtəsi qırışıqın hər qanadından eyni məsafədə duran səth və ya qanadlardan bərabər məsafədə duran nöqtələrin həndəsi yeri. Düz qırışıqda ox müstəvisi eyni zamanda simmetriya müstəvisi olur.

QIRIŞIĞIN OXU – layın şarnirinin plan müstəvisi üzərinə proyeksiyası. Düz qırışıqlarda bütün lay qırışıqlarının şarnirləri bir saquli xətt üzərində yerləşir, yəni onların plan müstəvisi üzərinə proeksiyaları üst-üstə düşür. Çəp qırışıqlarda müxtəlif layların qırışıq oxlarının plan müstəvisi üzərinə proeksiyaları bir-birinin üzərinə düşür.

QIRIŞIQ ƏMƏLƏGƏLMƏ – Yer qabığında baş verən tektonik hərəkətlərin təsiri altında qırışıq əmələ gəlməsi prosesi. Bu proseslər hələ bu vaxta qədər mükəmməl öyrənilməmişdir. Müxtəlif geoloqlar tərəfindən qırışıqların və tektonik pozulmaların əmələ gəlməsi müxtəlif şəkildə izah edilir.

QIRIŞIQ SİSTEMİ SƏTHİ – qırışıq sistemi kilidlərində eyni layları birləşdirən səth.

QIRIŞIQLAR – layların fəzada müxtəlif forma və ölçüdə dalğavarı əyilməsi. Qırışıqların tam təsnifatı bu günə kimi işlənilib hazırlanmamışdır. Formalarına görə onları xətti qırışıqlar, braxiqırışıqlar (braxiantiklinallar və braxisinklinallar) və gümbəzvari qırışıqlar kimi növlərə bölürlər. Xətti qırışıqlarda antiklinal və sinklinal birlikdə tam qırışıq dalğası əmələ gətirir. Ox səthinin vəziyyətindən asılı olaraq qırışıqlar düz (yaxud simmetrik), çəp (yaxud asimmetrik) və yatıq olur. Qırışıq qanadlarının formasından asılı olaraq yelpikvari, itibucaqlı, sandıqvari və s. qırışıqlar ayrılır. Qırışıqın ölçüsü onun hündürlüyü (amplitudu), eni və uzunluğu ilə göstərilir.

QIRIŞIQLIQ – Yer qabığının bu və ya digər sahəsindəki qırışıqların məcmusu. Üç morfoloji tip qırışıqlıq ayrılır: 1) geosinklinal

(xətti və ya tam); 2) platforma və ya fasiləli (gümbəzvarı, qutuvarı və s. qırıxıqlar aiddir) və 3) aralıq və ya keçid tipli. Yer qabığının inkişaf tarixində bir neçə şiddətli qırıxıq əmələgəlmə epoxaları olmuşdur. Bu epoxalar geosinklinal sahələrin qırıxıq sistemlərinə (zonalara) çevrilməsi ilə səciyyələnir. Geosinklinalların qırıxıq sisteminə çevrilmə prosesi qırıxıqlıq tsikli adlanır. Əmələgəlmə vaxtına görə Arxeozoy, Proterozoy, Kaledon, Hersin və Alp qırıxıqlığı məlumdur. Bundan əlavə bəzi tədqiqatçılar tərəfindən Sakit okean qırıxıqlığı, Salair qırıxıqlığı, Qafqaz qırıxıqlığı və s. ayrılır.

QIRMAKU DƏSTƏSİ – Məhsuldar qatın aşağıdan üçüncü dəstəsi. Qum və gillərin növbələşməsindən ibarətdir. Qalınlığı 200-300 m arasında dəyişir.

QIRMAKU ALTI DƏSTƏ – Məhsuldar qat çöküntülərinin aşağı hissəsində yerləşən, əsasən böyük və ortadənəli qum və qumdaşılardan ibarət lay dəstəsi. Q.d. Abşeron yarımadasında qeydə alınmışdır və ümumi qalınlığı 170 m-ə çatır.

QİDALANDIRICI ƏYALƏT – çöküntülərin əmələ gəlməsi üçün qırıntı material mənbəyi sahəsi. Qidalandırıcı əyalət aşağıdakı növlərə bölünür: sahəvi əyalət (çay və buzlaq hövzələri), xətti əyalət (dəniz sahili), nöqtəvi əyalət (vulkanlar).

QOLVARI NEFT VƏ QAZ YATAQLARI – qədim çay dərələrinin linzavarı (qol şəkilli) qum çöküntülərində yerləşən neft-qaz yataqları. Neft yataqları axtarışının tarixində ilk dəfə bu növ neft yataqları 1910-cu ildə Qubkin tərəfindən Şimali Qafqazda Maykop dəstəsinin aşağı hissəsində müəyyən edilmişdir. Bir qədər sonra (12-15 ildən sonra) belə neft və qaz yataqları ABŞ-da da aşkar edilmişdir. Ədəbiyyatda həmin yataqlar «qaytanvarı» yataqlar adı ilə də məlumdur.

QRABEN – Yer qabığının qırılıb-düşmələrlə məhdudlanmış və aşağı enmiş hissəsi. Qrabenlər sadə və mürəkkəb olur. Sadə qraben iki qırılıb-düşmə ilə məhdudlanmış olur. Mürəkkəb qrabendə isə enmələr qırılıb-düşmələr sistemi üzrə baş verir. Böyük qrabenlər Yer səthində morfoloji cəhətdən uzunluğunu enindən çox olan çökəkəklərdən ibarət olur ki, onların da yerində çox vaxt göllər yerləşir. Belə qrabenlərə misal uzunluğu 750 km, eni 85 km və dərinliyi 1700 m-ə qədər olan Baykal gölünü göstərmək olar. Uzunluğu 6000 km olan ən böyük qraben Şərqi Afrikada yerləşir.

QRUNT SULARI – Yer səthindən aşağıda birinci su keçirməyən lay üzərində yerləşmiş üst səthi sərbəst olan yeraltı sulara deyilir. Bu sular bütün yayıldıqları sahə boyu atmosferlə təmasda olduğuna görə hidrostatik təzyiqlə malik olmur və belə sular təzyiqsiz sular adlanır.

QRUPLAŞDIRMA – seysmik kəşfiyyatda seysmik qəbuledicilərin və ya partlayış məntəqələrinin müəyyən sistemə uyğun birləşdirilməsi. Bax: interferensiya sistemi.

QUMDAŞI – qumların sementləşməsi və ya sıxılması nəticəsində əmələ gələn süxur. Dənələrinin ölçüsü 0.1-2.0 mm olur. Qumdaşılar bütün çökmə süxurların 12-15%-ni təşkil edir. Qum dənələrinin ölçülərinə müvafiq olaraq qumdaşılar aşağıdakı növlərə ayrılır: kobuddənəli (2.0-1.0 mm), iridənəli (1.0-0.5 mm), ortadənəli (0.5-0.25 mm) və xırdadənəli (0.25- 0.1 mm). Tərkibcə kvars, kvars-feldşpat, kvars-qlaukonit, gilli, əhəngli, gipsli və s. qumdaşılar olur. Əsas etibarilə bir mineralın dənələrindən təşkil olunmuş qumdaşına – monomikt, iki mineralın dənələrindən təşkil olunmuş qumdaşına – oliqomikt, bir çox mineralların dənələrindən təşkil olunmuş qumdaşına polimikt deyilir. Qumdaşının sementi müxtəlif olub (mergelli, əhəngli, gilli, silisiumlu və s.), onun adının təyin edilməsində müəyyən rol oynayır.

QUMDAŞI DAYKALARI – zəlzələlər zamanı dəniz dibində əmələ gəlmiş çatlara dolan ovuntu qumların sementləşməsi nəticəsində əmələ gəlmiş daykalar (bax: dayka).

QUMDAŞI KONQLOMERATI – sementləşmiş qumdaşı parçalarından təşkil olunmuş konqlomerat.

QUMLULUQ XƏRİTƏSİ – bu və ya digər stratiqrafik vahidin və ya lay kompleksinin qumluluq dərəcəsinin sahə boyu dəyişməsinə və ya dəyişmə faizini səciyyələndirən xəritə. Qumluluq əmsalı xəritəsi lay kompleksinin ümumi qalınlığına nisbətən qumluluğun neçə faiz təşkil etdiyini göstərir.

QUYUNUN GEOLOJİ KƏSİLİŞİ – quyunun qazıb keçdiyi layların geoloji təsvirinə və qrafiki surətdə göstərilməsinə deyilir.

L

LAQUN – 1. Çay ağızlarının, körfəzlərin və buxtaların dənizdən sualtı bəndlər, rif massivləri və s. sualtı qalxmalar vasitəsilə ayrılması nəticəsində sahil zonasında əmələ gəlmiş şirin və ya kəskin

duzlu dayazlıq. Misal olaraq Xəzər dənizindəki Qaraboğaz körfəzini, Lənkəran dayazlığını göstərmək olar. 2. Atollar daxilində qalmış su sahəsidir. 3. Su basmış vulkan kraterinin su sahəsi.

LAQUN ÇÖKÜNTÜLƏRİ – dənizlərin sahil zonasındakı şirin və ya duzlu dayazlıqlarda əmələ gələn çöküntülər. Laqun çöküntüləri istər tərkib, istərsə də qalınlıq etibarilə dəyişən olur. Onların tərkibində əksər hallarda gillər və qumlar üstünlük təşkil edir. Çay ağızlarında yerləşən suyu şirinləşmiş laqunların çöküntüləri əsasən qumlardan, az hallarda isə gillərdən təşkil olub, çayların gətirdiyi qırıntı materialların toplanması nəticəsində əmələ gəlir. Çay ağızlarından uzaqda yerləşən sakit, qapalı laqunlarda nazik gillər, kömür layları, kolçedan, dolomit və digər kimyəvi çöküntülər əmələ gəlir. Laqun çöküntülərinin faunası ya şirin su, ya da duzlu su faunası olub, bircinsliliyi ilə fərqlənir.

LAVA – püskürmə zamanı vulkanın Yer səthinə çıxardığı odlu maye və ya özlü kütlə. Lava maye halda olduğu üçün Yer səthində müxtəlif forma ala bilir və soyuduqda tərkibinə uyğun olaraq müxtəlif tip effuziv süxur əmələ gətirir. Lavanın temperaturu onun kimyəvi tərkibindən və daxilindəki qazın miqdarından asılı olaraq geniş miqyasda dəyişir. Məsələn, 1946-1947-ci illərdə Kamçatkada püskürmüş vulkanın andezit lavasında temperatur 700-750°C, 1938-ci ildə püskürən Klyuçevski vulkanının bazalt lavasında isə 870-1200°C olmuşdur.

LAL SÜXURLAR – daxilində orqanizm qalıqları olmayan süxurlar.

LAVA BREKÇİYASI – vulkanın xaricə atdığı süxur qırıntılarının lava ilə sementləşməsi nəticəsində əmələ gələn brekçiya.

LAY – biri digərinə az-çox paralel müstəvilərlə məhdudlaşmış bircinsli süxurun yatım forması.

LAY XƏRİTƏSİ – hər hansı bir sahənin geoloji quruluşunda iştirak edən layların dəniz səviyyəsindən müəyyən hündürlüyə malik üfüqi müstəvilə kəsilməsi nəticəsində alınan geoloji xəritə.

LAY TIPLİ NEFT YATAĞI – yuxarıdan və aşağıdan qeyri-keçirici laylarla məhdudlanan hər hansı bir laydakı neft yatağı. Abşeron yarımadasının Məhsuldar qat çöküntüləri ilə əlaqədar olan zəngin yataqlar əsasən bu tipə aiddir.

LAY SÜRƏTİ – bircinsli çöküntülərdən ibarət layda seysmik dalğanın yayılma sürəti.

LAYARASI BREKÇIYA (formasiyadaxili brekçiya) – çöküntü qatında və ya süxur daxilində əmələ gələn brekçiya. Bu brekçiya: sualtı sürüşmələr; qismən bərkləşmiş çöküntülərin dalğalar vasitəsilə dağılması, pozulması; çöküntülərin su altında yuyularaq yenidən öz yerlərində çökdürülməsi; çöküntülərin su altında qeyri-bərabər bərkləşməsi nəticəsində meydana gələn ağırlıq qüvvəsi; çöküntülərin müvəqqəti olaraq sudan xaricə çıxması nəticəsində parçalanması və yenidən sualtı şəraitə düşərək sementlənməsi nəticəsində yaranır. Layarası brekçiya, digər brekçiyalardan fərqli olaraq, tərkib etibarilə bircinsli olur.

LAYIN YATMA DƏRİNLİYİ – quyu ağızından laya qədər olan məsafə. Dəniz səviyyəsindən laya qədər olan məsafə layın mütləq yatma dərinliyi və quyu ağızından laya qədər olan məsafə isə layın nisbi yatma dərinliyi adlanır. Layın mütləq yatma dərinliyinin işarəsi müsbət və mənfi ola bilər. Birinci halda $h = H - A$, ikinci halda isə $h = H + A$. Burada: A – quyunun altitudası və ya dəniz səviyyəsindən hündürlüyü, H – layın nisbi yatma dərinliyi, h – layın mütləq yatma dərinliyidir.

LAYLANMA SƏTHİ – layı, yaxud təbəqəni əmələ gətirən çöküntülərin toplandığı səth. Müxtəlif layların təmas sərhədləri olan laylanma səthi çöküntülərin əmələ gəlmə şəraitinin dəyişdiyini göstərir. Laylanma səthləri üzərində adətən heyvanat aləmi fəaliyyətinin izləri, su şırımlarının izləri və quruma çatlari müşahidə edilir.

LAYIN KONTAKTI – iki qonşu layı aşağıdakının tavanı və yuxarıdakının dabanı üzrə ayıran səth. Kontaktlar uyğun, qeyri-uyğun və ya stratigrafik, tektonik, eroziyon, transgressiv maqmatik və s. olur.

LAYLI MÜHİT – bir neçə laydan ibarət geoloji quruluş. Adından göründüyü kimi, laylı mühiti bir neçə bircinsli mühitlə approksimasiya etmək olar. Laylı mühitdə yayılan dalğa şüası sınıq xətdir. Snellius qaydasına görə düşən, sinan və qayıdan dalğalar bir müstəvi üzərindədirlər. Əslində bu bircinsli mühit üçün doğrudur. Ümumi halda isə bu belə deyildir. Geoloji kəsilişi təşkil edən layların yatma istiqaməti ixtiyari şəkildə dəyişdiyindən müxtəlif sərhədlərdən əks olunan və sinan dalğalar müxtəlif istiqamətlərdə yayılırlar. Bu mənada laylı mühitdə yayılan dalğaların müstəviləri hər bir layda dəyişir. Başqa sözlə, əksətdirici sərhədin fəza vəziyyəti dəyişdikdə düşən, sinan və qayıdan dalğaların şüalarının da fəza vəziyyəti dəyişir.

LİQNİN – karbonla zəngin oduncaq maddəsi. Oduncaqdan hazırlanan çox yumşaq pambığa da deyilir.

LİL – kiçik gil hissəciklərindən təşkil edilmiş çöküntülər. Onlar quruduqda çoxbucaqlı çatlarla parçalanmış bərk qabıq əmələ gətirir.

LİLLƏŞMƏ – su axınının olmaması və ya çox zəif olması nəticəsində göllərdə, çayların müəyyən hissələrində, kanallarda və süni su hövzələrində lillərin, qumların tədricən toplanma prosesinə deyilir. Bu proseslə əlaqədar olaraq kanalların layihəsini tərtib edərkən suyun elə minimal sürəti nəzərdə tutulur ki, o sürətdə kanalda lilləşmə prosesi baş verməsin.

LİLLƏŞMƏ ZONASI – bu zonada süxurlarda olan çatlar, məsamələr və digər boşluqlar gil çöküntüləri ilə tutulur, dolur və nəticədə süxurlar sukeçirici olur.

LİTOLOGİYA – çökmə süxurların tərkibini, fiziki-kimyəvi xassəsini, mənşəyini və bu süxurlarda sonradan gedən dəyişiklikləri (diagenezi, metamorfizmi, aşınmanı) öyrənən elm sahəsi. Ümumiyyətlə litologiya petrologiyanın sinonimidir. Adətən çökmə süxurlar üçün tətbiq olunur.

LİTOLOJİ XƏRİTƏ – petroqrafik tədqiqat nəticəsində əldə edilən materiallar əsasında tərtib edilmiş xəritə. Müxtəlif petroqrafik tərkibə malik süxurların sahə boyu yayılmasını göstərir.

LİTOLOJİ TƏRKİB – bu və ya digər süxurun ümumi litoloji tərkibinin səciyyəsinə və digər əlamətlərini (məsaməliliyini, laylanmasını, rəngini və s.) göstərmək üçün işlədilən termin. Bu termin səhv olaraq süxurların petroqrafik tərkibini göstərmək üçün qəbul edilmişdir. Püskürmə və ya maqmatik süxurlar üçün petroloji tərkib termininin işlədilməsi düzgün olmadığı kimi, çökmə süxurlar üçün də litoloji tərkib termininin işlədilməsi düzgün deyildir.

LİTORAL ÇÖKÜNTÜLƏR – litoral zonada əmələ gələn çöküntülər. Bu çöküntülər quru və dənizin qarşılıqlı sahil zonasının fəal təsir göstərdiyi sahədə əmələ gəldiyi üçün onlar kontinental və dəniz mənşəli materialın varlığı, bu materialın tərkibinin sabit olmaması və s. ilə səciyyələnilir. Litoral çöküntülərin tərkibində əsas yeri qırıntı süxurlar (çaqıl, çınqıl, qum, lil), eləcə də üzvi maddələr (heyvan qabıqları və onların qırıntıları) tutur. Bu çöküntülərdə tez-tez heyvanların, yağış damcılarının izləri, quruma çatları və s. müşahidə edilir. Qazıntı litoral çöküntülər adətən dəniz mənşəli çökmə süxurlar arasında olur.

LİTORAL ZONA (SAHƏ) – qabarma və çəkilmə sərhəddində sahil zonası. Nerit zona bu sahəyə daxil deyildir. Litoral zona üçün periodik quruma, işıq bolluğu, güclü su cərəyanlarının olması, qabarma və çəkilmə ilə əlaqədar olaraq temperatur və duzluluğun kəskin surətdə dəyişməsi, müxtəlif biosenoz və fitosenozların varlığı və s. səciyyəvidir.

LYÖS – bozumtul-sarı və sarımtıl rəngli, yüngül, məsaməli (55%-ə qədər), əhəngli yaxud gilli, təbəqəsiz, bircinsli alevrit süxurlar. Adətən küləklərin fəaliyyəti (tipik lös) və buzlaq çöküntülərinin xırdalanması, ovulması nəticəsində (lösəbənzər süxurlar) əmələ gəlir. Eol mənşəli lös müxtəlif yüksəkliklərdə, müxtəlif relyef formalarında rast gəlir. Su lösu təbəqələşən qum və çaqıldan ibarət olub, lösəbənzər süxurlara aid edilir. Ümumiyyətlə lös çöküntüləri üçün təbəqələnməmə ilə yanaşı, əhəng konkresiyaları və ot qarışıqlarının olması xasdır.

LYÖSVARI GİLCƏ – bəzi xüsusiyyətləri etibarilə (dənələrin xırdalığı, məsaməliliyi və s.) lösə uyğun gələn, lakin lösdən qumun faizinin çox olması, laylanması ilə fərqlənən süxur. Layvarı gilçələr müxtəlif mənşəli olur (çay, göl, delüvium, prolüvium və s.).

M

MAILİ QIRILIB-DÜŞMƏ – qanadları maili səth və yaxud müstəvi üzrə yerdəyişən qırılıb-düşmə.

MAKROFAUNA – paleontologiyada adi gözlə görünən, öyrənilə bilinən heyvanat aləmi. Makrofauna dedikdə adətən heyvanların fossiləşmiş qalıqları (məs., skeletləri və s.) nəzərdə tutulur.

MAKRORELYEF – Yer səthinin böyük bir hissəsinin ümumi görünüşünü əhatə edən iri relyef formalarıdır. Məs., dağlar, ovalıqlar, düzənliklər, səhralar və s.

MAQMA – Yerin dərin qatlarında yüksək temperatur və təzyiqli şəraitində əmələ gələn mürəkkəb tərkibli yanar maye kütləsi. Maqmanın Yer daxilində və səthində soyuması nəticəsində maqmatik süxurlar əmələ gəlir. Geoloqların fikrinə görə maqma mürəkkəb kimyəvi birləşmələrin, əsasən silikatların və həll olmuş halda uçucu elementlər saxlayan oksidlərin qarışığından ibarətdir.

MEQAANTİKLİNAL – ölçülərinə görə antiklinoriyə uyğun gələn böyük antiklinal.

MEQASEYSMİK EHTİAZLAR – zəlzələlər zamanı baş verən dağıdıcı titrəyişlər.

MEQASİNKLİNAL – regional sinklinal struktur.

MERGEL – tərkibində 40-60% kalsit olan karbonat süxurdur. Mergellərdə kalsitdən başqa dolomit, gil, qum qarışıqları da olur. Bu qarışıqların nisbi miqdarından asılı olaraq süxura müxtəlif adlar verilir. Mergeldə gil hissəcikləri 70%-dən 10.0÷12.5%-ədək, karbonat isə müvafiq surətdə 30%-dən 87.5-90.0%-ədək olur. Buna müvafiq olaraq mergellər üç qrupa bölünür: gilli mergel (gil hissəcikləri 70-50%), tipik mergel (gil hissəcikləri 30÷50%) və karbonatlı mergel (gil hissəcikləri 10÷30%). Gil hissəciklərinin miqdarı 70% olduqda süxur əhəngli gil adlanır. Mergel süxurları plastiklik xassəsinə malik deyildir.

METAMORFİZM – yüksək temperatur və təzyiq altında süxur quruluşunun, bəzən isə kimyəvi tərkibin (kimyəvi aktiv maddələrin təsiri altında baş verir) dəyişməsi. Bu və ya digər amilin üstünlük təşkil etməsindən asılı olaraq metamorfizm dinamometamorfizm, kontakt metamorfizm və regional metamorfizmə bölünür. Bunların hər biri öz növbəsində bir neçə yerə bölünür.

MƏDƏN – faydalı qazıntıların çıxarılması ilə məşğul olan sənaye müəssisəsi. Faydalı qazıntıların tiplərinə görə, neft mədəni, qaz mədəni, kömür mədəni, dəmir mədəni və s. adlandırılır.

MƏRCAN RİFLƏRİ – mərcan koloniyalarının dəniz dibində əmələ gətirdiyi müxtəlif formalı və ölçülü əhəngdaşı massivləri. Mərcan rifləri üç tipə bölünür: sahil rifləri – bilavasitə sahili əhatə edən riflər; sədd rifləri – sahildən boğaz vasitəsilə ayrılan riflər; mərcan adaları – halqa şəklində olan riflər – belə rif massivlərinə atol da deyilir. Rif əmələ gətirici mərcanlar adətən dərinliyi 80 m-dən çox, temperaturu isə 20°C-dən az olmayan sahillərdə yaşayırlar. Dəniz suyunun şəffaflığı və normal duzluluğu da bunların yaşaması üçün əsas amillərdəndir.

MƏRKƏZİ ŞÜA – əksedirici sərhədə normal üzrə düşən və getdiyi yolla oyadılma məntəqəsinə qayıdan dalğa şüası. Seysmik dalğa bu məsafəni ən qısa zamanda qət edir (bax: Ferma prinsipi). Söhbət, geoloji kəsilişi formalaşdıran layların sayından və yatma istiqamətlərindən asılı olmayaraq, tədqiq olunan sərhəddən gedir.

MƏRKƏZİ ŞÜA ÜSULU İLƏ TƏRTİB EDİLMİŞ ZAMAN KƏSİLİŞİ – mərkəzi şüaların toplandıqları trassaların üfüqi istiqamətdə yan-yana düzülüşü.

MİKROSEYSMİK KAROTAJ – geoloji kəsilişin üst hissəsinin öyrənilməsi məqsədi ilə ana süxurları bir neçə metrə qədər kəsən quyuda yerinə yetirilən şaquli seysmik profilləmə.

MİQRASIYA – birqat əks olunan dalğaya görə əksətdirici nöqtənin fəzadakı həndəsi yerinin bərpası. Əgər tədqiqat sahəsinin geoloji kəsilişi yalnız üfüqi laylardan ibarətdirsə, onda partlayış və qəbul məntəqələri eyni olan nöqtədə düşən və qayıdan dalğaların şüaları şaquli istiqamətdə (əksətdirici sərhədə normal) mühitə gedir və qayıdır. Bu halda əksətdirici nöqtə müşahidə nöqtəsinin tam altında olur. Belə halda birqat əks olunan dalğanın qeyd olunma zamanının dalğanın mühitdə yayılma sürətinə hasilinin yarıqiyməti əksətdirici sərhədin dərinliyinə bərabər olur. Layların qeyri-üfüqi yatıma malik olduğu halda isə dalğanın mühitdə yayılma trayektoriyası mürəkkəbdir və əks olunan dalğanın səciyyələndirdiyi nöqtə müşahidə məntəqəsinin altında olmur. Başqa sözlə, düşən və əks olunan dalğaların şüaları geoloji kəsilişdə miqrasiyaya məruz qalırlar. Birqat əks olunan dalğaya görə əksətdirici nöqtənin fəzadakı vəziyyəti demiqrasiya (sadəcə miqrasiya adlandırılır) prosesinin nəticəsində bərpa olunur. Digər sözlə, Yer səthində müşahidə olunan dalğa sahəsinin riyazi hesablamalarla elə vəziyyətə gətirilməsi nəzərdə tutulur ki, guya onlar əksətdirici nöqtələrdə qeyd olunurlar.

MOXOROVİÇİÇ SƏTHİ – Yer qabığı ilə qabıqaltı maddənin təmasındakı səth. 1909-cu ildə bu səthlə əlaqəli seysmik dalğanın varlığını sübut etmiş Moxoroviçiç adlı seysmoloqun şərəfinə belə adlandırılmışdır. Bu səth Yer qabığının dabanı kimi qəbul edilmişdir. Eninə və uzununa seysmik dalğaların təbəqələrdən keçmə sürətinin dəyişməsinə əsasən təyin edilir. Moxoroviçiç səthinin dərinliyi müxtəlifdir və Yer qabığının qalınlığından asılıdır. Bu sərhəddə uzununa dalğanın sürəti 6.9-7.4 km/s-dən 8.0-8.2 km/s-dək, dağ süxurlarının sıxlığı isə 2.8-2.9 q/sm³-dan 3.2-3.3 q/sm³-dək artır.

MOLASS – qumdaşılar, konqlomeratlar, alevrolitlər, gillər, nadir hallarda mergel və əhəngdaşı təbəqələrindən ibarət dayaz dəniz-terrigen çöküntüləri. Molasslar geosinklinaları bağlayan tektonik hərəkətlərin ardınca, geosinklinalın inkişafının sonuncu mərhələsində ön çökəklərdə əmələ gəlir. Molassı təşkil edən qırıntı materiallar dağ

massivlərini və platforma sahələrini təşkil edən süxurların dağılma məhsullarıdır.

MONOKLİNAL – layların bir istiqamətdə yatımı ilə xarakterizə olunan struktur.

MONOKLİNAL NEFT YATAĞI – monoklinal qırışıqda yerləşən neft yatağı.

MONOKLİNAL YATIM – laylar kompleksinin xeyli sahədə eyni tərəfə və eyni bucaq altında yatması.

MOREN – buzlaqların dağıdıcı fəaliyyəti nəticəsində gətirdiyi və ya çökdürdüyü qırıntı materialları. Bunlar iki qrupa bölünür: köçürülən morenlər və çökdürülmüş morenlər. Köçürülən morenlər öz növbəsində dib, yan, səth və daxili morenlərə bölünür. Çökdürülmüş morenlər isə əsas, son, sahil, aralıq, dəniz (aysberqlər) morenlərinə bölünür.

MORFOGENEZ – xarici və daxili relyef əmələgətirici amillərin təsiri altında Yer səthinin relyefinin dəyişməsi ardıcılığı.

MORFOLOGİYA – xarici formaların və onun əmələgəlmə səbəblərinin təsviri.

MORFOSTRUKTUR (MORFOLOJİ STRUKTUR) – böyük geoloji strukturlara müvafiq gələn dəniz dibinin və qitələrin relyefinin böyük elementləri (düzənliklər, platolar, dağ silsilələri və s.). Morfostrukturların relyefinin əsas xüsusiyyətləri geoloji quruluşla müəyyən edilir; onların hüdudları isə adətən böyük geomorfoloji sahələrin sərhədlərinə uyğun gəlir.

MÖHÜRLƏNMİŞ YATAQLAR – Yer səthinə çıxmış neftli layların baş hissədə asfaltla (oksidləşmiş neftlə) örtülməsi (möhürlənməsi) nəticəsində əmələ gələn yataq. Stratiqrafik və ya tektonik (pozulmalarla) ekranlanmış yataqlar bura daxil deyildir.

MULDA – eyni ölçülü kiçik sinklinal.

MULTİPLEKSASİYA – mürəkkəb struktur, çoxkanallı sistem və s. mənalarda işlədilən termin. Seysmik stansiyalar adətən 9 kanallı maqnitofonlarla təchiz edirlər. Bu kanallardan biri seysmik yazının amplitudasının işarəsini qeyd edir. Deməli, N sayda kanalı olan seysmik stansiyanın qəbul etdiyi yazılar analoq-kod qurğusunun çıxışından 8 kanallı qeydedici qurğuya verilir. Bu məsələ hər bir kanaldan eyni zaman anına aid amplitudaların müəyyən bir sistemlə yazılması yolu ilə həll etməlidir. Bunun üçün onları qruplaşdırırlar və kadr deyilən bloklara yığırlar. Məsələn, 96 kanallı stansiyadan 2 ms

zamana uyğun amplitudalar $96/8=12$ kadrda yığılır. Bu kadrlar hər biri xidməti məlumat blokları ilə təchiz edilirlər. Bu bloklarda kanalın sıra sayı, yazının diskretləmə addımına uyğun zamanı və s. qeyd edilir. Bir seysmoqrama uyğun kadrların toplusuna rekord deyilir. Belə şəkildə kodlaşdırma əməliyyatı multipleksasiya, əks əməliyyat isə demultipleksasiya adlanır.

MÜNTƏZƏM DALĞA – hodoqrafı müəyyən qanunauyğunluğa tabe olan dalğa.

MÜRƏKKƏB GEOLOJİ KƏSİLİŞ – müşahidə olunan dalğa sahəsinin müxtəlif tip seysmik dalğaların mürəkkəb interferensiyası fonunda qeyd edilməsini şərtləndirən geoloji kəsiliş. M.G.K. deyildikdə geoloji kəsilişin atributlarını təyin edən layların qalınlıqlarının və onları təşkil edən süxurların litofasial tərkiblərinin dəyişkənliyi, yatma bucaqlarındakı uyğunsuzluqlar, ayrı-ayrı stratigrafik intervalların pəzlaşması, bir sıra stratigrafik aralıqların qismən və ya tam yuyulması, geoloji kəsilişi formalaşdıran layların tektonik hərəkətlərin təsirindən müxtəlif növ dizyunktiv (qırılma, yuyulma, üstəgəlmə və s.) pozulmalara məruz qalması, tangensial qüvvələrin təsiri nəticəsində yaranan sinusoidal laylanma və nəhayət, geoloji kəsilişi formalaşdıran çöküntü toplanma proseslərindəki fasilələr zamanı relyefin denudasiyaya uğraması səbəbindən yaranan bir sıra kələ-kötürlük (nahamarlıq) və s. nəzərdə tutulur.

MÜRƏKKƏB TEKTONİKA – bax: mürəkkəb geoloji kəsiliş.

MÜŞAHİDƏ XƏTTİ – Yer səthində geofiziki müşahidələrin aparıldığı məntəqələri birləşdirən xətt.

MÜŞAHİDƏ MƏNTƏQƏSİ – geofiziki ölçü cihazlarının Yer səthində yerləşdirildiyi məntəqələr.

MÜŞAHİDƏ ŞƏBƏKƏSİ – geofiziki və geodeziya müşahidə nöqtələrinin Yer səthində yerləşmə sistemi.

N

NEFT – spesifik iyə malik, adətən qonur, bəzən qara, az hallarda qonur-qırmızı, qonur-sarı, açıq narıncı rəngli və metan (C_nH_{2n+2}), naften (C_nH_{2n}), aromatik (C_nH_{2n-6}) və s. karbohidrogenlərin qarışığından ibarət yanar maye. Neftin tərkibində həmçinin kükürlü, azotlu, oksigenli və s. birləşmələr də olur. Xüsusi çəkisi $0.78\div 0.95$ arasında dəyişir. Qaynama temperaturu xüsusi çəkidən asılıdır və $74\div 170^\circ C$ arasında dəyişir. Alışma temperaturu

+16.7°C-dən +100°C arasında dəyişir. Neftin tərkibi kimyəvi və texniki analiz edilməklə öyrənilir. Texniki analiz prosesində, neft qaynama dərəcəsi müxtəlif olan fraksiyalara ayrılır.

NEFT EHTİYATLARININ HƏCM ÜSULU İLƏ HESABLANMASI – neft layının hündəsi quruluşuna, məsaməliliyinə, neftlə doyma dərəcəsinə, neftvermə qabiliyyətinə və s. əsaslanan hesabat. Bu üsulun tətbiqi ilə neft ehtiyatları $Q = F \cdot h \cdot \varphi \cdot \mu \cdot k \cdot \gamma \cdot \eta$ düsturu ilə təyin edilir. Burada Q – neftin sənaye ehtiyatı (m), F – neftlilik sahəsi (m²), h – layın effektiv qalınlığı (m), φ – neftli süxurların effektiv məsaməlilik əmsalı, μ – layın neftlə doyma əmsalı, k – verim əmsalı, γ – neftin xüsusi çəkisi, η – neftin həcmi azalma əmsalıdır.

NEFT LAYININ SULAŞMASI – istismar zamanı neftli layda təzyiqin düşməsi və ya quyu arxasında sementin olmaması səbəbindən konturaxası və ya kənar suların laya daxil olması.

NEFT VƏ QAZIN MƏNŞƏYİ – neft və qazın üzvi və ya qeyri-üzvi yolla əmələ gəlməsi təlimi. Hazırda neftin üzvi mənşəli olması demək olar ki, bütün tədqiqatçılar tərəfindən qəbul edilir. Neftin əmələgəlmə prosesində həm suda, həm də dəniz dibində yaşayan bitki və heyvan qalıqları iştirak edir.

NEFT VƏ QAZIN MİQRASIYASI – neft və qazın Yer qabığındakı hər hansı bir hərəkəti, yerdəyişməsi. Ümumən vertikal və lateral miqrasiya növləri ayrılır. Qazlar üçün aşağıdakı miqrasiya növləri müəyyən edilmişdir: məsaməli süxurlarda təzyiqin düşməsi nəticəsində, süxurlardakı çatlar vasitəsilə qazın hərəkəti; suda, neftdə və məsamələri bu mayelərlə dolu olan süxurlarda qazın diffuziyası. Neftin miqrasiyası isə üç formada baş verir: nefttörədən gil süxurlarından məsaməli süxurlara (kollektorlara) miqrasiya; çatlar və pozulmalar vasitəsilə əsas neft doğuran laylardan daha yaxşı məsaməli digər təbəqələrə, linzalara miqrasiya; neftli lay hüdudunda hərəkət. Neftin miqrasiyası təzyiqin düşməsi, kapilyar qüvvələr, neftin suda üzməsi, su saxlayan süxurların yerini dəyişməsi, qravitasiya qüvvəsi və s. nəticəsində baş verir. Hərəkətin miqyasına görə miqrasiya prosesləri iki qrupa bölünür: məhdud (yerli) miqrasiya – müəyyən struktur daxilində bir yatağın əmələ gəlməsinə səbəb olan yerli əhəmiyyətə malik miqrasiyadır; regional (geniş sahədə) miqrasiya – geniş neft və qaz yığını zonaları ilə qanunauyğun əlaqədar olan bir çox yataqların əmələ gəlməsinə səbəb olan miqrasiya. Hərəkətin

xarakterinə görə miqrasiya prosesləri iki növ olur: molekulyar (pərdəcik-diffuziya şəklində) miqrasiya; sərbəst miqrasiya. Molekulyar miqrasiya maye və qaz halında olan karbohidrogenlərin süxurların mineral hissəciklərinin səthləri üzrə sorbsiya hadisəsinin törətdiyi molekulyar pərdəciklərin hərəkətidir. Sərbəst miqrasiya neftin, qazın və suyun süzülmə qanunu üzrə hərəkət etməsidir. Molekulyar miqrasiyadan fərqli olaraq sərbəst miqrasiyada külli miqdarda neft, qaz və su hərəkət edir. Bu növ miqrasiya həm məhdud (yerli), həm də regional miqyasda baş verə bilər. Neftin və qazın hərəkətinin təbii rezervuarlara münasibəti etibarilə miqrasiya iki əsas növə ayrılır: kollektor süxurlardakı təbii rezervuardaxili miqrasiya; təbii rezervuarxarici miqrasiya. Rezervuardaxili miqrasiya həm üfüqi, həm də şaquli istiqamətdə kapilyarlar və çatlar vasitəsilə baş verir. Təbii rezervuarxarici miqrasiya isə ümumiyyətlə çöküntü qatında baş verən miqrasiya olub, iki növə bölünür: singenetik miqrasiya – bu halda hərəkət çöküntülərin süxurlara çevrilməsi prosesində gedir; epigenetik miqrasiya – bu halda hərəkət çöküntülər süxurlara çevrildikdən sonra nefttörədən ana süxurların həm daxilində, həm də xaricində gedir.

NEFT YATAĞININ HÜDUDLANDIRILMASI (KONTURLAN-MASI) – kəşfiyyat quyuları vasitəsilə neft yatağı hüdudunun müəyyən edilməsi. Çoxlaylı yataqda (məs., Abşeron yarımadasında) hər bir layın öz konturu olur.

NEFT YATAQLARININ FORMASINA GÖRƏ TƏSNİFATI – neft yataqlarının kontur formasına görə qruplaşdırılması. Neft yataqları aşağıdakı tiplərə bölünür: 1) tam konturlu (dairəvi) yataqlar – kontur ətraf suyu ilə müəyyən olunur. Belə yataqlar neftli dəstələrin əmələ gətirdiyi müxtəlif struktur formalarla əlaqədardır; 2) kəsilməş və ya möhürlənmiş yataqlar – kontur keçirici neftli horizontların onları möhürləyən qeyri-keçirici süxurların kontaktı ilə müəyyən olunur. Belə yataqlar tektonik (pozulma, düz ştokları və s.) yaxud stratiqrafik (neftli layların pazlaşma xətləri və ya neftli dəstənin üzərində transqressiv yatan qeyri-keçirici süxurlar) ekranlanmış formalarla əlaqədardır; 3) zonal və ya qeyri-düzgün yataqlar – kontur əsasən çöküntü toplanma şəraitindən asılıdır.

NEFT YATAQLARININ GENETİK TƏSNİFATI – ən qədim təsnifat növü olub, üç qrupa bölünür: ilkin, törəmə və üçüncü tip neft yataqları. Andrusova görə ana neft dəstəsinin kiçik məsələli

süxurlarında diffuziya-səpinti halındakı neft ilkin, ana neft dəstəsində kollektor süxurları dolduran neft törəmə və ana neft dəstəsindən kənarında toplanmış neft isə üçüncüdür. Neft və onun yataqlarının əmələ gəlməsi məsələsi bu günə kimi həll olunmamışdır.

NEFT YATAQLARININ ÖRTÜYÜ – neft yataqlarını örtən və onları dağılmaqdan qoruyan qeyri-keçirici, əsas etibarilə gil süxurları kompleksi. Sıx və məsaməsiz karbonatlar da örtük rolu oynaya bilər.

NEFT YATAQLARININ STRUKTUR TƏSNİFATI – yataqların əlaqədar olduqları müxtəlif struktur formalara görə qruplaşdırılması. Neft yataqlarının ilk struktur təsnifatı Klapp və Blümer tərəfindən verilmişdir. İ.M.Qubkin Klappın təsnifatını daha da genişləndirərək neft yataqlarının təsnifatında struktur əlamətlərdən başqa, neft və qazın yığılma xarakterini də nəzərə almışdır. İ.M.Qubkinə görə neft yataqları aşağıdakı qruplara bölünür:

I – antiklinal quruluşlu struktur formalarla,

II – «qaytanvarı» adı ilə məşhur olub, eroziya və ya çay vadilərilə,

III – sinklinal quruluşlu struktur formalarla,

IV – layların monoklinal yatımı ilə,

V – qırılmalar və onlarla əlaqəli formalarla,

VI – maqmatik və çöküntü süxurlarda olan yarıqlarla,

VII – əsasən litoloji amilin təsiri ilə əlaqədar olan yataqlar.

NEFT-QAZ EHTİYATLARI – Yerin qabığının tərkibindəki neftin və qazın miqdarı. Neft ehtiyatları sənaye əhəmiyyətli, yəni hazırkı istismar üsulları ilə çıxarıla biləcək neftin miqdarına görə hesablanır. Neft ehtiyatları 8 kateqoriyaya bölünür: A₁ – hazırlanmış, A₂ – kəşf olunmuş, B – görünən və ya fərzolunan, C₁ – ehtimal olunan, C₂ – yataq daxilindəki perspektiv, C₃ – qonşu ərazilərdə təsdiqlənmiş ehtiyatlara görə perspektiv, D₁ – sənaye əhəmiyyətli neft-qazlılığı təsdiqlənmiş litoloji-stratiqrafik kompleksin ehtiyatı və D₂ – sənaye əhəmiyyəti neft-qazlılığı təsdiqlənməmiş litoloji-stratiqrafik kompleksə görə təyin edilən.

A kateqoriyalı ehtiyatlar təsdiqlənmiş layihə əsasında istismara daxil edilməsi nəzərdə tutulan neft-qaz yatağı üçün hesablanır. Bu ehtiyat kateqoriyası yatağın dəqiq növünün, formasının, ölçülərinin, effektiv neft-qaz doyumluluğunun, yatağı formalaşdıran çöküntülərin kollektorluq xüsusiyyətlərinin, məhsuldar təbəqələrin neft-qaz doyumluluğunun, yataqdakı neftin tərkibinin, yatağın istismar

məsələləri ilə əlaqəli xüsusiyyətlərinin (quyuların məhsuldarlığı, lay təzyiqi, neftin debiti və s.) məlum olduğu halda hesablanıla bilər.

B kateqoriyalı ehtiyatlar təsdiqlənmiş istismar (və ya təcrübi-sənaye istismar) texnologiyasına uyğun qazıma ilə əhatə olunmuş yataq üçün hesablanır. Bu ehtiyat kateqoriyası müxtəlif hipsometrik səviyyələrdə qazılmış quyularda sənaye əhəmiyyətli neft-qazlıq aşkar edildikdə, yatağın dəqiq növünün, formasının, ölçülərinin, effektiv neft-qaz doymululuğunun, yatağı formalaşdıran çöküntülərin kollektorluq xüsusiyyətlərinin, məhsuldar təbəqələrin neft-qaz doymululuğunun, yataqdakı neftin tərkibinin, yatağın istismar məsələləri ilə əlaqəli xüsusiyyətlərinin (quyuların məhsuldarlığı, lay təzyiqi, neftin debiti və s.) məlum olduğu halda hesablanıla bilər.

C₁ kateqoriyalı ehtiyatların hesablanması üçün qeoloji və geofiziki tədqiqatlar əsasında aşkar edilmiş struktur üzərində qazılmış quyuda sənaye əhəmiyyətli neft-qaz ehtiyatı aşkar edilməlidir. Bu ehtiyatlar qeoloji kəşfiyyat işlərindən əlavə istismar quyularının nəticələrinin müsbət olduğu halda hesablanır. Başqa sözlə, bu ehtiyatlar yatağın təcrübi-sənaye və ya istismar texnologiyasının hazırlanması üçün təməl yarandığı halda hesablanıla bilər.

C₂ kateqoriyalı ehtiyatlar perspektivliyi qeoloji-geofiziki tədqiqatlara görə əsaslandırılmış yataqlar üçün hesablanır. Bu ehtiyatlar məlum yatağın qazıma ilə açılmamış lakin onun daha yüksək kateqoriyalı hissələri ilə təmasda olan hissələri üçün də hesablanır. Bu ehtiyatlar strukturun perspektivliyinin təyin edilməsi, qeoloji kəşfiyyat işlərinin planlaşdırılması, quyuların açdığı daha dayazda yatan layların istismara daxil edilmək zərurəti olduqda hesablanır. İstismar quyularının layihələndirilməsi işlərində də bu ehtiyatdan istifadə edilir.

C₃ kateqoriyalı ehtiyatlar dərin qazımaya daxil edilmək üçün hazırlanmış sahələr üçün hesablanır. Bu kateqoriya perspektiv ehtiyatlar hesab edilir. Onlar neft-qazlılığı qonşu rayonlarda təsdiqlənmiş sahələrdə aşkar edilmiş strukturlar üçün hesablanır. C₃ kateqoriyası əsasında C₁ və C₂ kateqoriyaları hesablanır.

D₁ kateqoriyalı ehtiyatlar neft-qazlılığı sübut edilmiş rayonların yaxınlığında (və ya qonşuluğunda) yerləşən iri miqyaslı litoloji-stratigrafiya komplekslərinin güman edilən ehtiyatlarının təyin edilməsi məqsədi ilə hesablanır. Bu ehtiyat kateqoriyası hesablanarkən hər iki rayonun geoloji kəsilişlərinin formalaşdığı paleocoğrafi şəraitlər nəzərə alınmalıdır.

D₂ kateqoriyalı ehtiyatlar sənaye əhəmiyyətli neft-qaz ehtiyatları aşkar edilməmiş regional miqyaslı litoloji-stratigrafik komplekslər üçün geoloji, geofiziki və geokimyəvi tədqiqatların nəticələri əsasında hesablanır. Bu ehtiyatların hesablanması üçün oxşar geoloji quruluşla səciyyələnən və ərazisində istismarda olan obyektlərin yerləşdiyi qonşu rayonların kəmiyyət parametrlərindən istifadə edilir.

NEFT-QAZ KOLLEKTORLARI – neft və qazı özündə saxlaya bilən məsaməli və çatlı süxurlar. Belə süxurlar eyni zamanda kifayət qədər keçirici olmalıdır ki, istismar zamanı saxladıqları faydalı qazıntıları verə bilsin. Belə kollektorlar sırasına qumlar, qumdaşılar, dolomitlər, əhəngdaşılar və s. süxurlar aid edilir.

NEFT-QAZ TÖRƏDƏN DƏSTƏ (ANA SÜXUR) – bitumlu süxurlardan təşkil edilmiş və vaxtı ilə içərisində başlanğıc (bitki və heyvan qalıqları) materialdan neft və qaz əmələgəlmə prosesi getmiş çöküntü kompleksi. Əksər hallarda «neft-qaz törədən dəstə» termini «ana neft dəstə» termininin sinonimi kimi qiymətləndirilir. Neft-qaz törədən dəstə dedikdə üzvi maddələrlə (səpələnmiş bitumlar, üzvi karbon və s.) zəngin olub, reduksiyaedici mühitdə əmələ gələn, qum və gillərin növbələşməsindən, eləcə də karbonat süxurlardan ibarət çöküntü kompleksi başa düşülür.

NEFT-QAZ ÜÇÜN TƏLƏ – karbohidrogenlərin akkumulyasiyası və yataq şəklində formalaşması üçün zəruri həndəsi forma.

NEFT-QAZ YATAĞI – Yer qabığında müəyyən hissədə (tələlərdə) məsaməli və çatlı süxurlarda toplanan neft və qaz yığını. Adətən neft və qaz yatağı dedikdə sənaye əhəmiyyətli neft və qaz yığını başa düşülür.

NEFTİN ANAEROB OKSIDLƏŞMƏSİ – sərbəst oksigenin iştirakı olmadan neftin süxurdakı, oksigenini verməyə qabil birləşmələrin hesabına oksidləşməsi. Neftin anaerob oksidləşməsi karbohidrogenlərin karbonundan qida mənbəyi kimi istifadə edən anaerob mikroorqanizmlərin hesabına baş verir. Neftin anaerob oksidləşməsinin son məhsulu karbon qazı və sudur.

NEFTİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNİN KARBİD FƏRZİYYƏSİ – neftin qeyri-üzvi maddələrdən əmələ gəlməsi fərziyyələri içərisində D.İ.Mendeleyevin karbid fərziyyəsi ən yaxşı işlənmiş və bitkin hesab edilir. D.İ.Mendeleyevin fikrinə görə Yer daxili hissələrində ərimiş halda olan metal karbidləri (dəmir və alüminiumun karbonlu

birleşmələri) yerləşir. Sular (yağış və Yer səthindəki sular) Yer qabığında olan müxtəlif çatlar vasitəsilə karbonlu metal (karbid) kütlələrinə qədər süzülərək, onlara təsir edir. Bu zaman aşağıdakı reaksiya üzrə karbohidrogenlər və metal oksidləri əmələ gəlir: $2\text{FeC} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C}_2\text{H}_6$. Bu reaksiya nəticəsində əmələ gələn karbohidrogen qazları çatlar vasitəsilə Yer qabığının yuxarı soyuq hissələrinə qalxıb tədricən neftə çevrilir. Yer qabığının dərinliklərində ərimiş halda ağır metal karbidlərinin olması sübut edilmədiyindən, bu fərziyyə əsaslandırılmamış qalır. Digər tərəfdən, müasir elm Yer qabığının ən dərin hissələrinə qədər gedən çatların varlığını da inkar edir. Bərk olan Yer qabığında çatların varlığını və onların vasitəsilə suyun dərinliklərə süzülməsini fərz etmək olar. Lakin bu çatların Yer qabığından aşağı gedib, böyük dərinliklərə çatması mümkün deyildir. Yer kürəsi yalnız bir neçə on kilometr dərinliyə qədər bərk ola bilər ki, həmin dərinlikdə də çatların varlığını ehtimal etmək olar. Dərinliyə getdikcə, üstə yatan süxurların ağırlığından təzyiqlə də artır. Təzyiqin artmasının nəticəsində hər hansı bir maddə plastik xassə kəsb edir. Plastik kütlədə isə çatların ola bilməsi mümkün deyildir. Digər tərəfdən, dərinlik artdıqca, temperaturun çoxalması da müşahidə edilir. Belə ki, bir neçə on kilometr dərinlikdə temperatur 1000-1500°C-yə çatır. Buna görə də sular çatlar vasitəsilə müəyyən dərinliyə qədər daxil olduqda buxara çevrilir. Buxarın temperaturu böhran temperaturundan yüksək olduğuna görə, o, artıq aşağı hərəkət etmək qabiliyyətini itirəcəkdir. Beləliklə, daha dərinliyə gedən çatlar olsa belə, suların oraya gedib çatması üçün heç bir şərait yoxdur. Dünyanın müxtəlif ölkələrində istehsal edilən neftlərin əksəriyyətinin optik fəal olduğu müəyyən edilmişdir. Laboratoriya şəraitində qeyri-üzvi yol ilə alınan neftlər isə optik qeyri-fəaldır. Aparılan bir çox təcrübələr nəticəsində optik qeyri-fəal maddələrdən optik fəal maddələrin alınması mümkün olmamışdır. Yuxarıdakı faktlar onu göstərir ki, təbiətdə rast gəlinən neft karbid fərziyyəsinə görə əmələ gələ bilər.

NEFTİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNİN KOSMİK FƏRZİYYƏSİ –

1892-ci ildə rus geoloqu N.A. Sokolov tərəfindən irəli sürülmüş fərziyyə. Astronomiya elminin inkişafı, kosmik cisimlərdə, spektral analiz üsulu ilə karbonla hidrogen birləşmələrinin (CN, CO, CO₂, NH, CH₄ və s.) olmasının aşkar edilməsinə imkan vermişdir. Yupiter, Saturn, Uran və Neptunun atmosferində çoxlu miqdarda metan

(CH₄) olduğu isbat edilmişdir. Bunlarla yanaşı Yer üzərinə düşən meteoritlərdə bitumlar tapılmışdır. N.A.Sokolov bu faktlara əsaslanaraq, Yerin yanar maye vəziyyətdə olduğu dövründə tərkibində çoxlu miqdarda karbohidrogen olduğunu iddia edir. Bu faktlara görə N.A.Sokolov həmin qazların tədricən Yerin yuxarı təbəqələrinə qalxıb neft-qaz yataqları əmələ gətirməsini əsaslanadır. Bu fərziyyə də karbid fərziyyəsi kimi mülahizə və mühakimələr üzərində qurulmuşdur. Təbiətdəki zəngin neft və qaz yataqlarının bu yolla əmələ gəlməsi həm də geoloji nöqteyi-nəzərdən mümkün deyildir. Digər tərəfdən, son zamanlarda akad. O.Y.Şmidt tərəfindən Yer kürəsinin əmələ gəlməsi haqqında irəli sürülən nəzəriyyəyə görə, Yer kürəsi heç bir zaman öz inkişafı tarixində yanar maye mərhələsini keçirməmişdir. Yer kürəsində iştirak edən maddələrin daxilində az miqdarda radioaktiv elementlər vardır ki, bunların da parçalanmasından alınan istilik Yerin dərin qatlarında bəzi hallarda temperaturun 1500-2000°C-dən artıq olmasına səbəb olmuşdur. Beləliklə, O.Y.Şmidt nəzəriyyəsi də neftin kosmik yolla əmələ gəlməsini inkar edir.

NEFTİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNİN VULKANİK FƏRZİYYƏSİ

–dünyanın bir çox ölkələrində (Sibir, Meksika, Azərbaycan və s.) neft yataqlarının vulkanik süxurlarla əlaqədar olması ilə bağlı yaranmış fərziyyə. Sonrakı tədqiqatlarla sübut edilmişdir ki, bu yataqlarda vulkanik süxurlar ana süxur deyil, yalnız kollektor rolunu oynamışdır. Bu fərziyyənin tərəfdarları, bəzi neft yataqlarının (Sibir, Meksika, Teksas) püskürmə süxurlarla əlaqədar olmasına, bəzi püskürmə məhsullarında (Malay arxipelaqındakı Krakatau vulkanında) neft nişanələrinin olmasına, İsveç və Norveçdə bir sıra manqan yataqlarında yerləşən peqmatit damarlarında neft yığınınə və asfalta rast gəlinməsinə əsasən karbohidrogenlərin hazırda fəaliyyətdə olan və vaxtilə sönmüş vulkanların binövrəsində yerləşən maqmatik ocaqlarda əmələ gəlməsini iddia edirlər. Onların fikrincə, karbohidrogenlər Yer qabığının üst qatlarında temperaturun aşağı düşməsi nəticəsində maye hala (neftə) keçir və məsaməli süxur boşluqlarında toplanır. Digər tərəfdən həmin nəzəriyyə tərəfdarları belə bir fikir irəli sürürlər ki, püskürülən odlu maye kütləsi yuxarıya qalxdıqda, bitumlu süxurları (daş kömürləri, yanar şistləri və s.) yarıb keçərkən, onların distillə məhsullarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Həqiqətən, maqmada karbohidrogen qazları vardır və bu qazlar

Yerin üst təbəqələrinə qalxdıqda soyuyaraq maye neft halına keçə bilər, lakin bu yolla əmələ gələn neft çox cüzi olub, sənaye əhəmiyyətli neft yataqları əmələ gətirə bilməz. Lakin sənaye əhəmiyyətli olan bəzi neft yataqlarının (Meksika, Teksas) onların geoloji quruluşunda iştirak edən püskürmə süxurları ilə şübhəsiz ki, sıx əlaqəsi vardır. Neft, belə püskürmə süxurların daxilindəki çatlara, boşluqlara və məsamələrə, onların yaxınlığında intişar edən neftli çökmə süxurlardan miqrasiya edərək, ikinci yatımlı yataqlar əmələ gətirmişdir. Beləliklə, bu yataqların əmələ gəlməsində maqmatik süxurlar ana süxurlar olmayıb, neftin toplanması üçün «tələ» rolunu oynayır. Əgər sənaye əhəmiyyətli böyük neft yataqları vulkan ocaqlarının fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş olsaydı, o zaman vulkanların yayıldığı sahələrdə belə yataqlara və çoxlu neft nişanələrinə təsadüf edilərdi; halbuki bütün dəlillər bunun tamamilə əksinədir. Sənaye əhəmiyyətli neft yataqları yalnız çökmə süxurlar daxilində toplanmış üzvi birləşmələrdən (bitki və heyvan qalıqlarından) əmələ gəlir.

NEFTLİ ƏYALƏT – Yer qabığının bir neçə neftli rayondan ibarət olan nisbətən böyük ərazisi. Myəyyən geoloji vaxt ərzində həmin ərazinin müxtəlif hissələri öz geoloji inkişafında bu və ya digər dərəcədə eyni qanunauyğunluqlarla səciyyələnir. Neftli əyalətlər iki tipə bölünür: geosinklinallarla əlaqədar və platformalarla əlaqədar əyalətlər. Birincilərə dağarası, dağönü çökəklər və qırıxıqlı sahələrin kənar hissələri, ikincilərə platformadaxili, platformakənarı və mərkəzi hissələr daxildir.

NEFTLİ FASIYA – sonradan neftə çevrilən üzvi maddələrin toplanması üçün əlverişli şəraitdə yatan çöküntülərlə əlaqədar müxtəlif litoloji tərkibli neftli süxurların birliyi.

NEFTLİ HORIZONTUN EFFEKTİV (FAYDALI) QALINLIĞI – neft saxlayan və nefti özündən verə bilən təbəqələrin (kollektorların) ümumi qalınlığı. Effektiv qalınlıq adətən karotaj diaqramlarına əsasən təyin edilir.

NEFTLİ RAYON – eyni tektonik zonada yerləşən geoloji quruluşu və neftliliyi ilə bir-birinə yaxın olan bir neçə sahəni özündə birləşdirən ərazi.

NEFTLİ SAHƏ – neftli süxurların intişar etdiyi hər hansı bir sahə. Neftli sahə neftli rayondan kiçik olub, adətən lokal bir struktur boyu yayılmış yatağı və ya çoxlaylı yatağı əhatə edir.

NEFTLİ SÜXURLAR – neftlə doymuş süxurlar. Neft məsaməli və ya çatlı süxurları (qumlar, qumdaşları və karbonat süxurları) doydura bilər. Neft gillərdə və bərk süxurlarda da təsadüf edilir. Sənaye əhəmiyyətli neftli horizontlar adətən məsaməli süxurlardan təşkil edilmiş olur.

NEFTLİ-QAZLI DƏSTƏ – bir və ya bir neçə neftli və yaxud qazlı süxur laylarına malik olan və kəsilişdə stratigrafik və ya litoloji əlamətlərə görə ayrılan dəstələr.

NEFTLİLİK KONTURU – hər hansı bir layda neft yatağının yayıldığı sahənin həddləri. Neftlilik konturundan layın yatma istiqamətində aşağıda adətən su yerləşir. Neftlilik konturu da qazlılıq konturu kimi adətən struktur xəritə üzərində göstərilir. Bu halda neftlilik konturu su-neft kontaktı səthinin həmin neftli layın tavanına və ya dabanına görə düzəldilmiş struktur xəritənin horizontalları ilə kəsişməsi nəticəsində alınan qapalı əyri xəttin üfüqi proyeksiyası kimi müəyyən edilir. Neftli layın dabanı ilə əlaqəli kontur daxili, tavanı ilə əlaqəli kontur isə xarici neftlilik konturu adlanır.

NERİT ÇÖKÜNTÜLƏR – nerit sahədə əmələ gələn dəniz çöküntülər. Bunlar beş fəsiyaya bölünür: I – keçid tipli: buzlaq-dəniz çöküntüləri, eol-dəniz çöküntüləri, uçqun-dəniz çöküntüləri; II – qırıntı tipli: brekçiyalar və konqlomeratlar, qumlar, gillər və lillər; III – qırıntı-vulkanogen tipli: vulkanik brekçiyalar və tuflar; IV – kimyəvi-orqanogen tipli: dəmir filizləri, manqan filizləri, silisium çöküntüləri; V – psevdobəssal tipli: əhəngli lillər (foraminiferli və pteropodlu lillər), silisiumlu lillər (radiolariyalı lillər). Quruda yayılmış çöküntülərin 80%-dən çoxu nerit çöküntülərə aiddir.

NORMAL ŞÜA – əksətdirici sərhəddə perpendikulyar düşən və qayıdan şüa (əksətdirici sərhəddə 90° bucaq əmələ gətirən şüa). Əgər əksətdirici sərhədin səthi düz müstəvi deyildirsə, onda müstəviyə verilən nöqtədə toxunana perpendikulyar xətt normal şüadır. Normal şüa Ferma prinsipinin fiziki mənasının izahında, zaman kəsilişinə görə dərinlik kəsilişinin tərtib edilməsində və s. geniş istifadə edilir.

O

OROGEN (OROGEN ZONA) – Geosinklinalın inkişafının ikinci mərhələsi. Geosinklinalın birinci mərhələsi həmin sahənin intensiv əyilməsi, onun qalın çöküntü qatları ilə dolması və bu çöküntülərin gömülərək yüksək təzyiqliq və temperatur şəraitində

metamorfizmə uğraması ilə səciyyələnirsə, ikinci mərhələ bütün geosinklinal zonanın qalxması, onun şiddətli qırışıqlığa məruz qalması və dağlıq zonaya çevrilməsi ilə səciyyələnir. Orogen iki bərk massiv (kratogenlər) arasında yerləşir və bu massivlərin təzyiqi altında əmələ gəlib simmetrik quruluşa malik olur. Orogenin mərkəzi hissəsində bərk qranit kütləsindən təşkil olunmuş internidlər yerləşir. Bunların hər iki tərəfində çökmə və vulkanik süxurlardan təşkil olan və kratogenlər (bərk kütlələr, platformalar) tərəfə aşırılmış şaryajlar əmələ gətirən sentralidlər yerləşir. Bunlardan sonra isə metamorfizmə uğramış çökmə və ya əsas süxurlardan təşkil olunmuş metamorfidlər yerləşir. Orogenin kənar hissələri isə flişdən təşkil olunub eksternidlər adlanır.

OROGENEZ (DAĞ ƏMƏLƏGƏLMƏ) – sıxma qüvvələri əmələ gətirən yan kütlələrin (kratogenlərin) təsiri nəticəsində orogen zonalarda baş verən dağ əmələgətirici hərəkətlər. Orogenez tangensial qüvvələrin təsiri nəticəsində yaranıb qırışıq dağların, üstəgəlmələrin, şaryajların yaranmasına səbəb olur.

OROQRAFIYA – ümumi geomorfologiyanın bir hissəsi olub, Yer səthinin relyef formalarının təsviri və onların xarici əlamətlərinə görə təsnifatı ilə məşğul olur.

ORTA SÜRƏT – bax: sürət.

Ö

ÖN ÇÖKƏK – platformanın əsas tektonik strukturu olub, qırışıqlıq sisteminə (zonasına) yanaşı yerləşir. Asimmetrik sinklinal quruluşa malikdir. Qırışıqlıq sistemindən adətən üstəgəlmələr seriyası ilə ayrılır; qırışıqlıq sisteminin qırışıqları bu üstəgəlmələrlə ön çökəyin üzərinə aşırılmış olur. Ön çökək platforma ilə geosinklinal arasında yerləşdiyindən, onun çöküntüləri də aralıq xarakterə malikdir.

ÖRTÜK – 1. Petroqrafiyada – böyük sahəni tutan və əhəmiyyətli qalınlığa malik lava, moren və digər çöküntü örtüyü. 2. Tektonikada – üstəgəlmə müstəvisi üzrə, eyni yaşlı süxur massivinin altındakını örtməsi.

ÖRTÜK QIRIŞIQLAR – qədim qırışıq binövrənin yuyulma səthi üzərində qeyri-uyğun yatan çöküntülərdə əmələ gələn qırışıqlar. Örtük qırışıqlar binövrə qırışıqlarından kiçik olur və onlara uyğun gəlmir.

ÖRTÜK STRUKTUR – Yer qabığının üstəgəlmələrlə səciyyələnən müəyyən hissəsinin üst struktur massivi.

ÖRTÜKŞƏKİLLİ YATIM – cavan yaşlı çöküntülərin qədim çöküntülər üzərində örtük şəklində yatması.

P

P-DALĞASI – elastik mühitin təsir qüvvəsi vasitəsi ilə sıxılması nəticəsində yaranan elastik dalğa. Termin seysmologiyadan götürülmüşdür. P-dalğalarının bircinsli mühitdə yayılması zamanı mühitin hissəciklərinin yerdəyişməsi dalğanın yayılma istiqamətinə paralel olur. Buna görə bu dalğalara uzununa dalğalar deyilir.

PALEO – geoloji anlam və ya prosesin qədimliyini göstərən ön şəkilçisi. Məsələn, paleocoğrafiya, paleobotanika, paleontologiya, paleotektonika və s.

PALEOCOĞRAFI XƏRİTƏ – Yer qabığının hər hansı bir qisminin keçmiş geoloji dövrdəki fiziki-coğrafi şəraitini əks etdirən xəritə. Dəniz və quruların, çöküntülərin fasiya və qalınlıqlarının paylanmasını, quru səthinin və dəniz dibinin relyefini, yuyulan və çöküntü yığılan sahələri və s. göstərən xəritədir.

PALEOCOĞRAFIYA – tarixi geologiya elminin bir şöbəsi olub, keçmiş geoloji dövrlərdəki fiziki-coğrafi şəraiti (quru sahələrin və dənizlərin paylanmasını, onların relyefini, iqlimini və s.) öyrənən elm sahəsi. Paleocoğrafiya fiziki-coğrafi və biogeokimyəvi şəraiti, su hövzələrinin və quru sahələrinin morfoloqiyasını, onların sərhədlərini, su hövzələrini terrigen materiallarla qidalandıran mənbələri və tədqiq olunan geoloji dövrün iqlimini və s. müəyyən edir.

PARAGENEZİS – mənşə etibarilə bir-biri ilə əlaqədar olan mineralların bir yerdə rast gəlməsi. Mineralların mənşə əlaqəsinin səbəbi onların bir proses nəticəsində eyni vaxtda digərini əvəzləmə yolu ilə əmələ gəlməsidir. Qadağan və ya mənfi paragenezis isə o deməkdir ki, iki və ya bir neçə mineral paragenezisi həmin şəraitdə mövcud ola bilməz. Məsələn, kvars və nefelin və yaxud diopsit və kordierit bir yerdə rast gələ bilməz, çünki bunların hər biri müxtəlif şəraitdə əmələ gəlir. Mənşə etibarilə bir-birilə sıx əlaqədar olan minerallar paragenetik minerallar adlanır. Belə minerallardan birinin mövcud olması digərinin də mövcud olacağını əvvəlcədən xəbər verə bilər.

PARALEL QEYRİ-UYĞUNLUQ – stratigrafik qeyri-uyğunluğun eynidir.

PARALEL QIRIŞIQ – belə qırışıqlarda layların paralelliyi saxlanılır, yəni eyni bir layın və ya horizontun tavanı ilə dabanı arasındakı həqiqi (normal) qalınlıq üzrə məsafə dəyişmir, profillərdə isə eyni kontaktların izləri arasındakı məsafə sabit qalır.

PARLAQ LƏKƏ – örtük-yataq sərhəddinin (əksətirici sərhəd) təsiri altında əks olunan dalğa cəbhəsini formalaşdıran dalğaların amplitudalarının anomal dəyişkənliyi. Adətən qaz yataqlarının aşkarlanmasında daha effektivdir.

PARTLADICI QURĞU – elektrodetonatorları partlatmaq üçün istifadə edilən qurğu. Qurğu akkumulyatordan və ya digər elektrik mənbəindən ötürülən cərəyan hesabına kondensatoru yükləyir. Verilən komanda əsasında, kondensatorun boşaldılması nəticəsində yaranan, yüksək cərəyan naqillə elektrodetonatora ötürülür və partlayış baş verir.

PARTLAYIŞ QUYULARI – seysmik kəşfiyyat işlərində qazılan dayaz quyulara deyilir. Belə quyular xüsusi aqreqatlar vasitəsilə 100 m (çox vaxt 20-30 m) dərinliyə kimi qazılır.

PARTLAYIŞ MƏNBƏLƏRİ – seysmik kəşfiyyat işlərində partlayış mənbəyi kimi çəkisi 0.5-5.0 kq olan dinamitdən, ammonium nitratdan və s. istifadə edilir. Partlayış mənbəyi elə hazırlanır ki, onun tam detonasiyası 6-7 km/s ərzində başa çatsın. Buna görə də yaranan seysmik impulsun enerjisi onun başlanğıc fazasında fokuslanır və bu səbəbdən belə mənbələrin istifadəsi digərlərinə nisbətən daha yaxşı nəticələr verir. Lakin onun istifadəsi ekoloji baxımdan əlverişsizdir. Partlayış maddəsinin detonasiyası elektrik detonatorlarının tətbiqi ilə reallaşdırılır.

PAZLAŞMA – layın və ya damarın qalınlığının getdikcə azalaraq tamamilə yox olması. Layın pazlaşması çöküntü əmələgəlmə prosesində pazlaşma xətti boyu sahənin qalxması və çöküntülərin yuyulması ilə əlaqədardır.

PELAGİK ÇÖKÜNTÜLƏR – okean və dənizlərin terrigen material çatmayan dərin hissələrində əmələ gələn dərin su çöküntüləri. Pelagik çöküntülər adətən plankton və nekton orqanizmlərin skeletlərindən, vulkanik və kosmik küldən və quru sahələrdən gətirilmiş xırda toz hissəciklərindən ibarət olur.

PELAGİK ORQANİZMLƏR – açıq dənizdə (litoral sahə xaricində) yaşayan orqanizmlər. Buraya bilavasitə dəniz dibində yaşamayan planktonlar və nektonlar da daxildir.

PELAGİK ZONA – dənizin sahildən uzaq açıq hissələri.

PENEPLEN – relyef cilalayıcı və ya dağıdıcı amillərin təsiri nəticəsində coğrafi tsiklin axırında əmələ gələn düzənlik. Əslində penepelenin əmələ gəlməsində bir neçə denudasiya amilləri iştirak edir.

PENEPLENLƏŞMƏ – qırışiq dağ zonalarının denudasiya proseslərinin təsiri nəticəsində aşınaraq tədricən alçalması və düzənliyə çevrilməsi prosesi.

PERİKLİNAL – antiklinal qırışığın uzanması boyu layların birləşdiyi və batdığı hissə. Kəskin ifadə olunmuş qırışılarda periklinal hissə layların yatma istiqamətinin tez-tez dəyişməsi ilə səciyyələnir.

PERİKLİNAL YATIM – layların qırışiq boyunca periklinallara tərəf (kənarlara) yatması. Belə yatım braxiantiklinal və gümbəzvarı qırışıqlar üçün səciyyəvidir.

PİLLƏLİ QIRILIB-DÜŞMƏ – qırılıb-düşmələr sistemi ilə Yer qabığının ayrı-ayrı hissələrinin birinin digərinə nisbətən pilləyə oxşar formada aşağı enməsi.

PİQMENT – heyvan və bitki toxumalarına rəng verən maddə.

PLATFORMA – Yer qabığının ən böyük və nisbətən sakit tektonik vahidi. İkimərtəbəli quruluşa malik olması ilə səciyyələnir. Alt mərtəbə Paleozoydan qədim kristallik süxurlardan, üst mərtəbə isə platforma tipli intruzivlərlə yarılmış Paleozoy-Dördüncü dövr yaşlı çökmə süxurlardan təşkil olur. Üst mərtəbənin qalınlığı üç-beş kilometrə çatır, bəzi sahələrdə isə çökmə süxurların qalınlığı olduqca az və ya çökmə süxur örtüyü heç olmur. Belə sahələrdə kristallik süxurlar Yer səthinə çıxır. Yst mərtəbənin süxurları dinamometamorfizmə uğramır, üfüqi vəziyyətdə yatır və ya platforma tipli böyük mail qırışıqlar təşkil edir. Bəzi tədqiqatçılar platforma məfhumu altında Yer qabığının geosinklinal inkişaf mərhələsini keçirib qurtarmış və və nisbətən sakit zonaya çevrilmiş sahələri başa düşürlər. Bəziləri belə hesab edirlər ki, platformalar geosinklinalardan əmələ gəlir və yenidən geosinklinala keçə bilməz. Geosinklinalar öz inkişafını qurtararaq mövcud platformalarla birləşir və onların böyüməsinə səbəb olur. Platforma cavan olduqca bir o qədər böyük və mürəkkəb quruluşda olur.

PLATFORMA QIRIŞIQLIĞI – platforma sahələrindəki qırışıqların məcmusu.

PLİKATİV DİSLOKASIYA – b a x: dislokasiya

PLİTA – platformanın kristallik binövrəsinin qalın çökmə süxur qatı ilə örtüldüyü hissə. Bu qatlar ya horizontal yatır, ya da yastı qırışıqlıq strukturları əmələ gətirir.

PLYAJ – dəniz və ya gölə tərəf meyl edən və fırtına zamanı dalğalarla örtülən, qumdan, çaqıldan və ya çınqıldan təşkil olunmuş sahil.

POZULMA ZONASI – Yer qabığında qırılma tektonik pozulmalarının intişar tapdığı sahələr.

POZULMUŞ YATIM – layların tektonik proseslər nəticəsində ilk vəziyyətindən çıxarılmış forması.

PROQRAM – konkret alqoritmin kompüterin vasitəsi ilə reallaşdırılmasını təmin edən komandalar toplusu. Komanda deyildikdə kompüterin proqramlaşdırıcının istəyinə uyğun olan əməliyyatı yerinə yetirəcəyi riyazi (toplama, çıxma, bölmə və s.) və ya məntiqi (riyazi əməliyyatların ardıcılığı, hər hansı bir prosesin davam etmə müddəti, təkrarlanması və ya əksinə və s.) əməliyyatlar toplusu nəzərdə tutulur.

R

RADİOAKTİV ÇÖKÜNTÜLƏR – radioaktiv emanasiyaların (radon, toron və aktinon) parçalanma məhsulları. Bunlar alfa, beta və qamma şüaları buraxan mürəkkəb maddələrdir.

REGIONAL QEYRİ-UYĞUNLUQ – Yer qabığının hər hansı böyük sahəsində ümumi tektonik planın dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq, çöküntü qatlarının və ya kompleksinin daha qədim çöküntü kompleksləri üzərində qeyri-uyğun yatması.

REGIONAL MİQRASIYA – b a x: neft və qazın miqrasiyası.

REQRESSİV YATIM – dənizin geri çəkilməsilə meydana çıxan layların yatımı. Reqressiv yatım zamanı xırdadənəli dəniz çöküntüləri sahil zonanın iridənəli çöküntüləri ilə örtülür. Reqressiv qatın dabanında adətən gillər, ondan yuxarıda qumlar və daha yuxarıda – qabıqlı əhəngdaşlar və konqlomeratlar yatır.

RELİKT GÖL – keçmiş dənizlərin və ya iri göllərin qalığı.

RELİKT QURULUŞ – süxurların saxlanılmış ilk quruluşu. Belə quruluş metamorfik və bəzi çökmə süxurlarda müşahidə edilir.

RELYEFİN AKKUMULYATİV FORMALARI – külək, buz və xarici agentlər vasitəsilə gətirilib çökdürülən süxur qırıntılarını toplamaq və saxlamaq qabiliyyətinə malik relyef formaları.

RELYEFİN YAŞI – relyefin əmələ gəlməsindən keçən vaxt.

RƏHBƏR FAUNA VƏ FLORA – hər hansı bir stratiqrafik vahidə aid olan şaquli istiqamətdə məhdud, üfüqi istiqamətdə isə geniş inkişaf etmiş heyvan və bitki qalıqları. Rəhbər fauna və flora yalnız müəyyən çöküntülərə xasdır. Hər bir stratiqrafik vahidi təşkil edən çöküntülərin özlərinə məxsus rəhbər fauna və florası olur. Bir növ, cins və tam bir ailə rəhbər fauna və flora ola bilər.

RƏQƏMLİ QEYDİYYAT – seysmik yazıların rəqəm sırası ilə ifadəsi. Seysmik yazıların rəqəmli qeydiyyata 60-cı illərdən başlanmışdır və 70-ci illərin ortalarından bütün dünyada yalnız rəqəmli qeydiyyat sistemlərindən istifadə edilir. Bu sistemlərin üstünlüyü ondadır ki, onların tətbiqi ilə qeyd edilən seymik yazıların rəqəmli emalı təhrifsiz yerinə yetirilir. Lakin seysmik yazıların qeydiyyatının əvvəli və sonu analoq şəkildə olur. Yəni seysmik qəbulediciyə gələn siqnal analoq şəkildədir və bu qaçılmaz haldır. Emal nəticəsində tərtib edilən zaman kəsilişi də rəqəmlərlə ifadə olunsada, kağıza köçürüldükdən sonra geofizikə sanki analoq şəkildə təqdim edilir.

RİF ƏMƏLƏGƏTİRİCİ ORQANİZMLƏR – CaCO_3 tərkibli skeleti olub, əhəng ifraz edən, koloniya halında yaşayan və rif massivləri əmələ gətirən heyvan və bitkilər (yosunlar). Rif əmələgətirici orqanizmlərə birinci növbədə mərcan polipləri, hidroid polipləri, süngərlər, mamırlar, yosunlar aiddir. Riflərin quruluşunda həmcinin rif üzərində məskən salmış digər orqanizmlər də iştirak edir.

RİFLƏR – su hövzələrində (dənizlərdə) koloniya halında yaşayan mərcanların, süngərlərin, mamırların, foraminiferlərin, əhəng yosunlarının həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş iri əhəngdaşı massivləri. Aşağıdakı tiplərə bölünür: sədd rifləri, sahil rifləri və dib rifləri. Adətən karbonat süxur komplekslərində rast gəlinir.

S

S-ENİNƏ DALĞA – bircinsli mühitin hissəciklərinin dalğanın yayılma istiqamətinə perpendikulyar hərəkətinə səbəb olan dalğalar. Termin seysmoloqiyaadan götürülmüşdür. Bircinsli mühitin hissəciklərinin bu dalğalar ilə əlaqədar yerdəyişməsi dalğanın yayılma istiqamətinə perpendikulyar olduğundan onlara eninə dalğalar deyilir.

SADƏ SÜXUR – yalnız bir mineraldan ibarət olan süxura deyilir.

SAHİL – su ilə qurunun təmas zonası. Daim yuyulmaya, dalğaların təsirinə məruz qalır. Sahilin forması bir sıra amillərdən, xüsusən qabarma-çəkilmənin, dalğalanmanın, sahil axınının və tektonik hərəkətlərin şiddətindən, orqanizmlərin həyat fəaliyyətindən (məsələn, rif sahilləri), sahildəki süxurların litoloji tərkibindən, sahilin morfoloji quruluşundan, hipsometrik səviyyəsindən və s. asılıdır.

SAHİL ÇÖKÜNTÜLƏRİ – dənizin sahil zonasında əmələ gələn çöküntülər. Məsələn, çaqıl, çınqıl, qumm, gil və s. Sahil çöküntüləri, sahili təşkil edən süxurların yuyulması və çaylar vasitəsilə gətirilən qırıntı materialının hesabına əmələ gəlir.

SAHİL XƏTTİ – su ilə qurunun sərhədi. Sahil xətti sabit qalmır və su hövzəsinin səviyyəsinin onu əhatə edən quruya nisbətən qalxması, qabarma-çəkilmə hadisəsi, dalğaların dağıdıcı fəaliyyəti, tektonik hərəkətlərin və s. proseslərin təsiri nəticəsində daim dəyişir.

SAHİL XƏTTİNİN YERDƏYİŞMƏSİ – Yer qabığında ehtizazi hərəkətlərin və ya dünya okeanı səviyyəsinin (suyun həcmnin) dəyişməsi ilə əlaqədar dəniz sularının qurunu basması və ya çəkilməsi nəticəsində sahil xəttinin vəziyyətinin dəyişməsi. Sahil xəttinin yerdəyişməsi müsbət və mənfi olur. Müsbət yerdəyişmədə sahil xətti quruya tərəf (transgressiya), mənfi yerdəyişmədə isə əksinə, dənizə tərəf (regressiya) hərəkət edir. Yerdəyişmə suyun həcmnin dəyişməsi ilə əlaqədar olduqda hidrokreatik və ya evstatik yerdəyişmə, ehtizazi hərəkətlərin təsiri ilə əlaqədar olduqda isə geokratik və ya epeyrogenik yerdəyişmə adlanır.

SAHİL MORENLƏRİ – hərəkət edən buzlaqların kənarlarında gətirilib çökdürülmüş morenlər. Sahil morenləri adətən buzlaq dərəsinin yamacı boyu uzanan bənd təşkil edir.

SAHİL RİFİ – bilavasitə sahillə təmasda olan mərcan riflər və atollar.

SAPROFİTLƏR – ölmüş heyvan və bitkilərin parçalanma məhsulundan alınan və karbonla qidalanan heterotrof orqanizmlərin bir qrupu.

SAPROPEL – göllərin və laqunların dibində anaerob şəraitdə sadə su orqanizmlərinin (bitki və heyvanların) çürüməsi məhsulunun narın dənəli mineral qarışıqları ilə əmələ gətirdiyi boz-qəhvəyi rəngli lil. Sapropel çökdükdən müəyyən müddət sonra bərkilib qazıntı

halında sapropelitə keçir. Sapropelə heyvan və bitki qalıqlarından başqa sporelər və tozlar da qarışır.

SEDİMENTASIYA – təbii şəraitdə, əksər hallarda su mühitində çöküntülərin əmələ gəlməsi. Çöküntülər Yer səthində, çayda, göldə, dənizdə, okeanda qismən kənarından gətirilən qırıntı materialı, qismən də biogen və hemogen material hesabına yaranırlar.

SEDİMENTOLOGİYA – çöküntülərin əmələ gəlməsindən bəhs edən elm sahəsi.

SEL GƏTİRMƏLƏRİ – şiddətli yağışlardan sonra güclü dağ selləri vasitəsilə düzən sahələrə gətirilib çökdürülmüş lil, çaqıl, qum və iri çay daşları.

SEYSMİK DALĞANIN DİNAMİKASI – seysmik dalğanın forması, spektri, amplitudası, enerjisi, tezliyi, periodu, sınıma, keçmə və qayıtma əmsalları və sadalanan parametrlərdən alınan törəmə parametrlər və kəmiyyətlər.

SEYSMİK DALĞANIN FORMASI – süni dalğa mənbəyindən oyadılan, eksponensial qaydada sönən elastik dalğanın forması. Yer qabığı xarici təsir qüvvəsi ilə həyəcanlandırıldıqda onun hissəcikləri rəqsi hərəkətə gəlir. Onlar sükunət vəziyyətindən hər iki tərəfə (aşağıya və yuxarıya) doğru rəqsi hərəkət edirlər. Rəqsi hərəkətin hər sonrakı maksimum yerdəyişməsi əvvəlkindən zəif olur. Yəni rəqsi hərəkətin qrafiki eksponensial qaydada sönən amplitudalı sinusoidadır. Deməli, seysmik dalğa sönən amplitudalı sinusoidadan ibarətdir. Bu dalğanın formasının dəqiq yazılışı indiyə qədər məlum deyildir. Lakin onu kifayət qədər dəqiq approksimasiya edən impuls formaları məlumdur. Onlardan ən çox istifadədə olanı Puzıryov və Berlaqe impulslarıdır.

SEYSMİK DALĞANIN KİNEMATİKASI – seysmik dalğanın qeyd edilmə zamanı, hodoqrafa görə təyin edilən bütün növ sürətlər və geoloji mühitdə dalğanın yayılmasının həndəsi mənzərəsini təsvir edən kəmiyyətlər.

SEYSMİK FASIYA – xarici görünüşü eyni olan, müəyyən məsafədə fasiləsiz korrelyasiya oluna bilən eyni amplitud-tezlik diapazonuna malik əks olunan dalğa qrupu. İnterval sürət və ya tezlik özü ayrılıqda fasiya kimi qəbul edilə bilər. Bu terminini analoji olaraq mədən geofizikası materiallarına da aid etmək olar. Bu halda karotaj fasiyası deyildikdə bir və ya bir neçə quyuda aparılmış karotaj işlərinin nəticəsində müşahidə olunan ayrı-ayrılıqların oxşar xassələrə malik olan hissələri başa düşülür.

SEYSMİK KAROTAJ – seysmik kəşfiyyat məlumatının interpretasiyası məqsədilə seysmik dalğaların lay və orta sürətini təyin etmək üçün tətbiq olunan karotaj növü. Seysmik karotaj zamanı quyuya bir və ya bir neçə seysmoqraf buraxılıb Yer səthində bir və ya bir neçə məntəqədə aparılan partlayış vasitəsilə quyü kəsilişindən keçən seysmik dalğaların sürəti ölçülür.

SEYSMİK KƏŞFİYYAT – geofiziki kəşfiyyat üsulu. Bu kəşfiyyat üsulu süni qaydada oyadılan dalğaların Yer qabığında yayılmasına əsaslanır. Yer səthində və ya müəyyən dərinliyə malik quyuda partladılan partlayış maddəsinin yaratdığı elastik dalğa sahəsi geoloji mühitdə yayılaraq, akustik bərkliklər sərhədlərindən əks olunaraq geriyyə, Yer səthində yerləşdirilmiş müşahidə nöqtələrinə, qayıdır və xüsusi qurğuların (seysmik qəbuledici) vasitəsi ilə qeyd edilir. Qeyd edilən seysmik yazı kvazisinusoidadır. Seysmik yazını formalaşdıran dalğaların kinematik və dinamik xarakteristikalarından istifadə edərək geoloji kəsilişi formalaşdıran layların geometriyası, litologiyası, neft-qazlılığı öyrənilir.

SEYSMİK KƏŞFİYYATIN HƏLLEDİCİLİK QABİLİYYƏTİ – vertikal istiqamətdə seysmik dalğa uzunluğunun layın qalınlığına nisbəti və üfüqi istiqamətdə $(0.5\lambda h)^{1/2}$ ifadəsi ilə təyin edilən çevrənin radiusu. Burada h – əksətdirici sərhəddin yatma dərinliyi, λ – dalğa uzunluğudur. Şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti deyildikdə layın elə qalınlığı başa düşülür ki, onun dabanı və tavanından əks olunan dalğanı ayırmaq mümkündür. Seysmik kəşfiyyatın şaquli istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti layın qalınlığından və seysmik dalğanın uzunluğundan asılıdır. Qalınlığı seysmik dalğanın uzunluğundan kiçik olan layın tavanı və dabanından əks olunan dalğalar inteqral səciyyə daşıyan vahid bir dalğa kimi görünür. Üfüqi istiqamətdə həlledicilik qabiliyyəti dalğanın uzunluğu və əksətdirici elementin eni və ya uzunluğu ilə tənzimlənir. Ölçüləri, üfüqi istiqamətdə, seysmik dalğa uzunluğundan kiçik olan geoloji obyektlər əks olunan seysmik dalğa sahəsi yaratmadığından qeydiyyata mümkün deyildir. Belə obyektlərdən difraksiya dalğaları yarana bilər. Terrigen çöküntülərdə bu dalğaların enerjisi əks olunan dalğanınkından çox-çox zəif olduğundan onların müşahidə olunan dalğa sahəsinin tərkibində olub-olmadığı məsələsi çətinliklə həll edilir.

SEYSMİK QƏBULEDİCİ – induktiv sarğı və maqnit başlığından ibarət qurğu. Belə qurğu titrədildikdə asılı vəziyyətdə olan

induktiv sarğı maqnit seli içərisində hərəkət edir. Nəticədə sarğıda yaranan elektrik cərəyanı naqil vasitəsi ilə seysmik stansiyağa ötürülür. Bu qurğuş vasitəsi ilə seysmik kəşfiyyatda Yer səthinin titrəyişlərinin amplitudası və tezliyi kvazisinusoida şəklində qeyd edilir.

SEYSMİK ŞÜA – seysmik dalğalanma səthinə perpendikulyar istiqamətdə kəsən hər hansı əyriyə deyilir.

SEYSMİK TRASSA – bax: trassa.

SEYSMİK YAZININ AMPLİTUDASI – trassadakı kvazisinusoidal yazının diskretlənmiş ani qiyməti.

SEYSMOGEOLOJİ ŞƏRAİT – geoloji kəsilişin xüsusiyyətindən asılı olaraq yaranan seysmik dalğa sahəsinin sadə və ya mürəkkəb xassələrə malik olub-olmadığını təsəvvür etmək üçün işlədilən ifadə. Səthi və dərinlik seysmogeoloji şərait termini tez-tez işlədilir. Səthi seysmogeoloji şərait deyildikdə əks olunan dalğanın parametrlərinin dəyişkənliyini şərtləndirən kiçik sürətlər zonasının xüsusiyyətləri başa düşülür. Dərinlik seysmogeoloji şərait deyildikdə isə mürəkkəb geoloji kəsilişdən (intensiv qırışıqlıq, qırılma, üstəgəlmələr palçıq vulkanları və s.) söhbət gedir (bax: mürəkkəb geoloji kəsiliş).

SEYSMOQRAM – bir neçə seysmik trassanın qrup halında yazılışı.

SEYSMOTEKTONİK XƏRİTƏ – üzərində episentr zonaları qeyd olunmuş və ola biləcək zəlzələlərin yayılma zonaları və maksimal balları göstərilmiş tektonik xəritə.

SIXILMA – tektonik hərəkətlərin təsiri nəticəsində plastik süxurun (daş duz laylarının, gil laylarının, kömürün və s.) qalınlığının azalması və yaxud tam sıxılması.

SIXLIQ – cismin kütləsinin həcminə nisbəti ($\rho = m/v$). Bərk və maye cisimlər üçün ölçü vahidi kimi q/sm^3 (kq/dm^3), qaz halında olan cisimlər üçün kq/m^3 qəbul edilmişdir. Aydındır ki, burada verilən sadə düstur temperatur və təzyiqin dəyişməsi ilə əlaqədar başqası ilə əvəz edilməlidir. Dağ süxurlarının sıxlığı $1.5 \div 3.1 q/sm^3$ intervalında dəyişir.

SINAN (KEÇƏN) DALĞA – əksətdirici sərhədə düşən dalğanın enerjisinin bir hissəsi əks olunaraq geriyyə qayıdır, digər hissəsi isə sərhədə keçərək (düşən və ya keçən dalğa) geoloji kəsilişin dərinliklərinə doğru hərəkət edir. Digər sözlə, dalğanın enerjisinin bir hissəsi Yer qabığının daxili qatlarına daşır. Adətən eyni əksətdirici sərhəddən qayıdan dalğanın enerjisi bu sərhəddən keçən dalğanın enerjisindən azdır. Buna səbəb əksətdirmə əmsalının vahiddən kiçik olmasıdır.

Yalnız xüsusi hallarda bu qayda pozulur. Məsələn, mühitdə iki lay arasında kiçik sürətli aralıq lay olduqda.

SINMA ƏMSALI – düşmə və sınma bucaqlarının istənilən dəyişilməsində, düşmə bucağının sinusunun sınma bucağının sinusuna olan nisbəti, verilmiş iki mühit üçün sabit kəmiyyətdir; buna ikinci mühitin birinci mühitə nisbətən sındırma əmsalı deyilir. Bu qanun riyazi olaraq $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$ kimi göstərilir; burada α – düşmə bucağı,

γ – sınma bucağı, n isə sındırma əmsalıdır. Düşən və sınan şüalar qarşılıqlı olaraq yerini dəyişə bilər. Verilmiş maddənin havaya nisbətən (havanın sındırma əmsalı 1.0003-dür) sındırma əmsalına bu maddənin mütləq sındırma əmsalı deyilir. Amorf maddələrdə və kub sinqoniyasında olan kristallarda şüasındırma bütün istiqamətlərdə eyni ölçüyə malikdir, əksinə anizotrop kristallik maddələrdə, yəni kub sinqoniyasından başqa bütün digər sinqoniyalarda olan kristallarda şüasındırma istiqamətdən asılı olaraq dəyişir. Amorf maddələrin və kub sinqoniyasının kristallarının sındırma əmsalı N , anizotrop kristalların orta sındırma əmsalı isə N_{orta} ilə işarə olunur. Optik biroxlu anizotrop kristalların adi şüanı sındırma əmsalı N_o , qeyri-adi şüanı sındırma əmsalı isə N_e ilə göstərilir. İkişüaxlu kristalların ən kiçik sındırma əmsalı N_p , orta sındırma əmsalı N_t , ən böyük sındırma əmsalı isə N_g ilə işarə edilir. Mikroskop altında sındırma əmsalı təxmini olaraq bir-birinə yaxın maddələrin məlum sındırma əmsalı ilə tutuşdurma üsulu ilə təyin edilir. Bunun üçün Bekke xəttindən və ya zolağından, şaqrən səthindən və şüanın sınması, qayıtması və difraksiyası nəticəsində meydana gələn relyefdən istifadə olunur. Eyni bir maddənin ağ və monoxromatik şüada sındırma əmsalı müxtəlif olur.

SİLİKATLAR – silisium turşularının duzlarından təşkil olunmuş minerallar və ya kimyəvi birləşmələr. Yer qabığında silisiumun miqdarı çox olduğundan silikatlar minerallar arasında əsas (1/3 hissə) yer tutur.

SİLİKATLAŞMA – əhəngdaşlarının və digər süxurların metamorfizmləşməsi nəticəsində süxurlarda silikatların əmələ gəlməsi.

SİLT – ovulan çökmə qırıntı süxurlar və ya müasir çöküntülər olub, tərkib hissələrinin 0.1-0.005 mm ölçüdə olması ilə səciyyələnir.

SİNKLİNAL DƏRƏ – sinklinal qırışığın oxu boyunca keçən dərədir.

SİNKLİNAL QIRIŞIQ – nüvə hissəsində qanadlara nisbətən cavan çöküntülər yatan qırışıq.

SİNKLİNAL ZONA – ardıcıl surətdə yerləşən sinklinal strukturların təşkil etdiyi zona. Normal vəziyyətdə hər iki tərəfdən eyni istiqamətdə uzanan antiklinal zona ilə sərhədlənir.

SİNKLİNORİ – bir sıra nisbətən kiçik qırışıqlarla mürəkkəbləşmiş böyük sinklinal struktur. Sinklinori əmələ gətirən ayrı-ayrı qırışıqların ox müstəviləri adətən sinklinorinin ox müstəvisindən kənarlarda yatır.

SİNTETİK SEYSMOQRAM – geoloji kəsilişi təşkil edən stratiqrafik vahidlərin əksətdirmə əmsallarının zaman və ya dərinlik miqyasında ifadəsi.

SNELLİUS QAYDASI – bu qaydaya görə düşən, sınaq və qayıdan dalğaların şüaları bir müstəvi üzərindədirlər. Real geoloji mühit üçün, ümumi halda bu belə deyildir. Buna səbəb düşən, qayıdan və sınaq şüalarının geoloji mühiti laylara bölən sərhədlərdə paylanması prosesində müxtəlif müstəvilər üzərinə keçməsi ilə əlaqədardır.

SPEKTR – hər hansı bir prosesin (hadisənin) tərkibinin Furye çevirməsi nəticəsində təyin edilməsi. Hadisənin tərkibi deyildikdə onun hansı tezlikli, fazalı və amplitudalı siqnallardan təşkil edildiyi başa düşülür (fizikada – işığın spektri).

STRATİFİKASIYA – geoloji əmələgəlmələrin (layların, qatların və s.) ayrı-ayrı hissələrinin şaquli kəsilişdə stratiqrafik kəsilişinin verilməsi. Stratifikasiya kəsilişi təşkil edən geoloji əmələgəlmələrin yaşına və litoloji, petroqrafik, kimyəvi, morfoloji və digər xüsusiyyətlərinə əsasən müəyyən edilə bilər.

STRATİQRAFİK QEYRİ-UYĞUNLUQ – hər hansı geoloji əyalət daxilində çökmə və ya vulkanogen qatların növbələşməsində yaş ardıcılığının pozulması. Geoloji kəsilişdən təbəqələr kompleksinin, mərtəbənin, şöbənin və hətta sistemin düşməsi ilə səciyyələnir. Bunun nəticəsində cavan çöküntülər qədim çöküntülərdən yuyulma səthi ilə ayrılır. Stratiqrafik uyğunsuzluq elə sahədə əmələ gəlir ki, həmin sahədə geotektonik şəraitin dəyişməsi ilə (dəniz dibinin qalxaraq quruya çevrilməsi ilə) əlaqədar olaraq çöküntü toplanma prosesində fasilə əmələ gəlir.

STRATİQRAFİK NEFT YATAĞI – stratiqrafik pazlaşma nəticəsində yaxşı kollektor xassələrinə malik olan süxurlar pis

keçiriciliyə malik olan süxurlarla qeyri-uyğun olaraq örtüldükdə yaranan neft yatağı.

STRATIQRAFİK ŞKALA – Yer qabığının əsas tarixi-geoloji inkişaf qanunauyğunluğunu əks etdirən stratiqrafik vahidlərin müəyyən ardıcılıqla yerləşməsini göstərən şkala. Adətən ümumi geostratiqrafik və məhəlli stratiqrafik şkalalara ayrılır.

STRATIQRAFİYA – geologiya elminin bir sahəsi. Çökmə və vulkanogen süxur təbəqələrinin və qatlarının yatma ardıcılığını, qarşılıqlı münasibətini və həmçinin nisbi və mütləq yaşını öyrənir. Qatların ardıcılığı, stratiqrafik kəsilişdəki vəziyyəti və nisbi yaş onların batioloji vəziyyətlərinə və həmçinin saxladıkları orqanizm qalıqlarına görə təyin edilir. Mütləq yaş isə süxur qatlarının saxladıkları radioaktiv elementlərin parçalanması nəticəsində əmələ gələn radioaktiv izotopların miqdarının təyin edilməsi yolu ilə müəyyən edilir. Stratiqrafiya termini əksər halda hər hansı ölkənin, əyalətin və ya regionun süxurlarının yatma ardıcılığının təsviri kimi qəbul edilir.

STRUKTUR – layların yatım forması. Tektonik struktur və yaxud sadəcə olaraq struktur termini olduqca geniş mənada işlədilir. Neft geologiyasında dar çərçivədə struktur dedikdə neft və qaz yataqlarının əmələ gəlməsi üçün əlverişli olan müsbət tektonik formalar (antiklinallar, braxiantiklinallar, diapirlər, gümbəzlər və s.) nəzərdə tutulur.

STRUKTUR GEOLOGİYA – geologiya elminin bir sahəsi olub, süxurların yatım formalarını, tektonik pozulmaları (qırışıqları və qırılmaları) və həmçinin Yer qabığında tektonik formaların paylanma qanunauyğunluqlarını öyrənir.

STRUKTUR XƏRİTƏ – istinad layının və ya horizontunun tavan və ya dabanının relyefinin horizontallar vasitəsilə qrafiki ifadəsi.

STRUKTUR QAZIMA – ayrı-ayrı struktur formaların quruluşunu öyrənmək məqsədilə aparılan qazıma işləri. Struktur quyularla xəritəalma quyuları arasında kəskin fərq yoxdur; xəritəalma quyuları struktur xəritələrin tərtib edilməsi üçün material verir. Struktur quyular neftli-qazlı dəstələrdən təşkil olmuş struktur formaları axtarmaq və çox dərində yatmayan neftli-qazlı layları açmaq məqsədilə qazıldığından son illər onlar struktur-axtarış quyuları da adlandırılır.

STRUKTUR QEYRI-UYĞUNLUQ – cavan çöküntülərin geoloji əyalətin bütün sahəsində və ya onun bir hissəsində tektonik pozulmuş (qırışıqlığa tutulmuş və qırılmalarla parçalanmış) daha qədim çöküntülərin üzərində yatması və ya qeyri-uyğunluq səthi alt struktur mərtəbənin kəşiməsi. Bu növ qeyri-uyğunluq qırışıqlıq fazalarının çökmə prosesilə növbələşməsi nəticəsində meydana gəlir. Bu növbələşmə bir neçə dəfə təkrar olunarsa, o zaman struktur qeyri-uyğunluq səthi ilə ayrılan bir neçə struktur mərtəbə əmələ gəlir.

STRUKTUR QUYU – Yer dərinliklərinin geoloji quruluşunu aydınlaşdırmaq üçün lazım olan məlumatı əldə etmək məqsədilə qazılan quyu. Struktur quyuların qarşısında aşağıdakı vəzifələr qoyulur: 1) sahənin müxtəlif nöqtələrində məlum dayaq layının (kontaktın) yatma dərinliyinin təyini; 2) layların müxtəlif nöqtələrdə yatım elementlərinin müəyyən edilməsi; 3) həmin istiqamətlər üzrə profillərin tərtibi; 4) lokal strukturların qazımaya hazırlanması. Hal-hazırda struktur qazıma 1200 m və artıq dərinliyədək aparılır.

STRUKTUR MƏRTƏBƏ – Yer qabığının hər hansı hissəsinin müxtəlif tərkibli və müxtəlif yaşlı süxur kompleksi. Ardıcıl əmələ gəlmiş tektonik pozulmalar (qırışıqlar və qırılmalar) məcmusu ilə səciyyələnir və alt hissədən struktur qeyri-uyğunluqla sərhədlənir. Alt struktur mərtəbədəki tektonik pozulma sonrakı mərhələdə yeni struktur mərtəbə əmələ gəldikdə daha da mürəkkəbləşir.

STRUKTUR PLANALMA – dəqiq geoloji planalma metodlarından biri. Ərazinin tektonik quruluşunu mükəmməl öyrənmək üçün tətbiq olunur. Struktur planalma üçün əvvəl rayonun geoloji kəşiləşində bir neçə istinad və ya rəhbər horizontlar ayrılır, sonra isə həmin horizontların Yer səthindəki çıxışları menzula və kipregel vasitəsilə xəritəyə köçürülür və həmin nöqtələrin koordinatları və mütləq yüksəklikləri təyin edilir. Alınmış bu qiymətlər rəhbər horizontlar üzrə struktur xəritələr tərtib etmək üçün istifadə olunur.

STRUKTUR RELYEF – sahənin geoloji quruluş xüsusiyyətlərini özündə əks etdirən relyef. Struktur relyefdə çökəklər sinklinallara, yüksəkliklər antiklinallara, düzənliklər isə üfüqi yatmış laylardan təşkil olunmuş sahələrə uyğun gəlir.

STRUKTUR TERRAS – 1. Geomorfologiyada – üfqə və ya azmeylli vəziyyətdə yatan bircinsli çökmə süxurun təşkil etdiyi terras. Terras səthi müəyyən bir sərt süxurun səthinə uyğun gəlir. Struktur terras üfqə yatan müxtəlif tip süxurlardan təşkil olunmuş yamaclarda

əmələ gəlir. 2. Tektonikada – monoklinal qırışıq üzərində təbəqələrin pilləvarı əyilməsi. Monoklinalın uzanması boyu davam edir.

STRUKTUR-FASIAL ANALİZ – hər hansı sahəni təşkil edən süxurların fasial xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

STRUKTUR-GEOLOJİ XƏRİTƏALMA – seçilmiş hər hansı bir layın yeraltı relyef xəritəsini tərtib etmək məqsədi ilə aparılan tədqiqat.

SUB – geoloji terminlərin ön şəkilçisi. Altda, aşağıda, az və qeyri-tam olmanı göstərir.

SUBAERAL ÇÖKÜNTÜLƏR – col çöküntüləri termininin sinonimi.

SUBAERAL PROSESLƏR – quruda gedən proseslər.

SUBAKVAL – su altında olan və ya olmuş deməkdir.

SUBDUKSİYA – qırılmalarla ayrılan plitələrin birinin digəri ilə toqquşması və birinin digəri üzərində sürüşməsi prosesi. Kontinentlərin toqquşması hadisəsi də adlandırılır. Bu hadisələr böyük maqnitudalı zəlzələlər və sunamilər yaradır.

SU-QAZ KONTAKTI – qaz və qaz-neft yataqlarında sərbəst qaz yığımını sudan ayıran səth. Adətən horizontal müstəvi şəklində olur və bu səthdə su adətən atmosfer təzyiqindən fərqli təzyiq təsiri altında olur.

SÜXUR – Yer qabığını təşkil edən bircinsli və ya müxtəlif minerallardan və digər süxur qırıntılarından ibarət olan təbii, bərk və ya ovuntu aqreqat. Süxurlar geoloji proseslər nəticəsində müəyyən şəraitdə Yer qabığı daxilində və ya onun səthində əmələ gəlir. Öz mənşəyinə görə süxurlar çökmə, maqmatik və metamorfik süxurlara bölünür.

SÜXUR ƏMƏLƏ GƏTİRƏN MİNERALLAR – süxurların əsas tərkib hissəsini təşkil edən minerallar. Bunlara kvars, feldşpatlar, amfibollar, piroksenlər, mikalar, xloritlər, karbonatlar, sulfatlar və s. daxildir. Hər bir süxurun öz xüsusi süxur əmələgətirici mineralları var. Bir süxur növü üçün əsas olan minerallar digər süxur üçün ikinci dərəcəli və yaxud aksesessor olan minerallar digər süxur üçün əsas süxur əmələ gətirən minerallar ola bilər.

SÜXUR ƏMƏLƏ GƏTİRƏN ORQANİZMLƏR – həyat fəaliyyəti nəticəsində bərk minerallar, bəzən süxurları təşkil edən maddələr əmələ gətirən heyvan və bitkilər. Bunların skeletləri CaCO_3 və silisiumdan ibarət olur. Belə orqanizmlərə rif əmələ gətiricilər

(mərcanlar, süngərlər, mamırlar), sualtı təpə əmələgətirici molluskalar, plankton formalar (foraminiferlər, radiolariyalar), əhəng və diatome lilləri əmələ gətirən yosunlar və daş kömür əmələ gətirən ali bitkilər daxildir. Orqanizmlərin süxur təşkil edən skelet qalıqları qırıntı (biodetritus və bioşlam) və ya tam halda (biomorf qalıqlar) rast gəlinir.

SÜXURLARIN BƏRKLİK ƏMSALI – qazıma prosesində süxurların göstərdiyi müqavimət əlamətləri (sıxılmaya qarşı müvəqqəti müqavimət, zaman vahidində qazılan süxurun miqdarı, qazımaya sərf edilən enerji və s.) üzərində qurulmuş şərti ölçü. Geoloji kəşfiyyat işləri təcrübəsində süxurlar bərklik əmsalına əsasən 15 qrupa bölünür.

$$M = \frac{\sum v_m}{v_o} \cdot 100,$$

burada M – məsaməlilik əmsalı, Σv_m – süxurda olan bütün məsamə və ya boşluqların həcmnin cəmi: v_o – süxurun ümumi həcmidir. Bir kub metr ($v_o = 1 \text{ m}^3$) süxurun məsaməliliyini tapmaq lazım gəldikdə, tənlik bu cür şəkil alır: $M = 100 \Sigma v_m$. Məsaməlilik əmsalı və boşluqların ümumi həcmi süxuru əmələ gətirən dənələrin və ya hissəciklərin formasından, onların bir-birinə nisbətən yerləşməsindən və süxurda sementləyici maddənin olub-olmamasından asılıdır.

SÜXURLARIN BƏRKLİYİ – süxurların dağıdıcı proseslərə və ya qazımaya qarşı göstərdiyi müqaviməti səciyyələndirən fiziki xassələrdən biri. Süxurlar bərkliyinə görə şərti olaraq beş qrupa bölünür: çox bərk süxurlar, bərk süxurlar, orta bərklikli süxurlar, yumşaq süxurlar, ovulan süxurlar.

SÜXURLARIN DAVAMLILIĞI – süxurların xarici təsirlərə (sürtünməyə, dəniz dalğalarına və digər təsirlərə) qarşı göstərdiyi müqavimətdir. Müxtəlif süxurların davamlılığı müxtəlifdir. Məsələn, davamlılığa görə qranitlə təbaşir arasındakı nisbət təxminən 1:100-ə bərabərdir.

SÜXURLARIN DƏLMƏ-DEŞİKLİYİ (KAVERNA) – süxur içərisindəki müxtəlif ölçülü boşluqlar. Bu boşluqlar mənşə etibarilə ilkin və törəmə olur. İlkin boşluqlar süxurla bir vaxtda əmələ gələn boşluqlar olub, effuziv süxurlarda və rif əhəngdaşlarında müşahidə olunur. Effuziv süxurlardakı ilkin məsamələrin əmələ gəlməsi maqma Yer səthinə çıxıb soyuduğu zaman ondan qaz ayrılması ilə

əlaqədardır. Bu kateqoriyaya mənsub olan boşluqların bir-biri ilə əlaqəsi olmur. Çökmə, əsas etibarilə karbonat süxurlarda (əhəngdaşlar, dolomitlər və s.) olan boşluqlar suların həlledici təsiri nəticəsində əmələ gəlir.

SÜXURLARIN KOLLEKTORLUQ XASSƏLƏRİ – süxurun neft və qazı özündə saxlamaq və lay boyunca ötürmək qabiliyyəti (məsaməlilik, keçiricilik və s.)

SÜXURLARIN QURULUŞU – geniş mənada süxurların tərkib hissələrinin morfoloji xüsusiyyətləri (dənələrin ölçüsü, forması və qarşılıqlı münasibəti) ilə təyin olunan quruluş xüsusiyyətləri məcmusu. Süxurların quruluşu tərkib hissələrinin kristallaşma dərəcəsi, onların formasından, ölçüsündən, qarşılıqlı əlaqəsindən, sementləşmə dərəcəsi və s. asılı olub, mikroskop altında təyin edilir. Bəzi hallarda quruluş xüsusiyyətlərini tekstur xüsusiyyətlərindən ayırmaq çətin olur. İngilis ədəbiyyatında bu terminlər əks mənada qəbul edilmişdir, yəni tekstur əvəzinə quruluş, quruluş əvəzinə isə tekstur işlədilir.

SÜXURLARIN MƏSAMƏLİLİYİ – süxur dənələri arasındakı olan müxtəlif boşluqlar (məsamələr, xırda çatlaqlar, boşluqlar və s.). Məsamələr öz mənşəyinə görə singenetik (ilkin) və epigenetik (törəmə) olur. Süxurun içərisində olan məsamə boşluqları bir-biri ilə birləşib kanalcıqlar əmələ gətirir. Bu kanalcıqlar, diametrindən asılı olaraq, yüksək kapilyar, kapilyar və subkapilyar olur. Süxurların məsaməliliyi məsaməlilik əmsalı ilə ifadə olunub, faizlə və ya vahidin hissələri ilə göstərilir. Boşluqlarının ümumi həcmi süxurun həcmi olan nisbəti məsaməlik əmsalı adlandırılır. Mütləq və ya fiziki məsaməlilik süxurda olan müxtəlif ölçü və formaya malik məsamələrin

ümumi həcmi göstərir. Mütləq məsaməlilik $\frac{V_m}{V} \cdot 100\%$ düsturu ilə

ifadə olunur. Burada V_m – süxur nümunəsində olan məsamələrin ümumi həcmi, V – süxur nümunəsinin həcmidir. Effektiv və ya dinamik məsaməlilik qüvvə tətbiq edərkən maye axını mümkün olan məsamələrin ümumi həcmi ilə ölçülür. Həmin qüvvələr neft yataqlarının istismarı zamanı yaranan qüvvələrə müvafiq gəlir. Effektiv məsaməlilik əmsalı süxurda maye axını mümkün olan məsamələrin ümumi həcmi süxurun həcmi olan nisbətinə

bərabərdir və $\frac{V_{\phi}}{V} \cdot 100\%$ düsturu ilə təyin edilir. Burada V_{ϕ} – süxur nümunəsində effektiv məsamələrin ümumi həcmi, V – süxurun ümumi həcmidir. Effektiv məsaməlilik əmsalı Preobrajenski metodu (doydurma metodu) ilə təyin edilir.

SÜXURLARIN MÖHKƏMLİYİ – süxurların xarici qüvvələrə (sıxılmaya, dartılmaya, əyilməyə, sınımaya, zərbəyə) qarşı göstərdiyi müqavimət qabiliyyəti. Süxurların bərkliyi kq/sm^2 -lərlə ölçülür.

SÜXURLARIN PLASTİKLİYİ – süxurların ona təsir edən qüvvələrin təsiri nəticəsində qırılmayaraq öz formasını dəyişdirmə və həmin qüvvələrdən azad olduqda yenidən öz ilk formasını alma qabiliyyəti. 10000 - 20000 kq/sm^2 təzyiqdə hətta qranit və diabaz kimi bərk süxurlar belə plastik vəziyyət alır. Ən yüksək plastikliyə gil, daş duz və digər süxurlar malikdir. Gillərin plastikliyi onların mineraloji tərkibindən, disperslik dərəcəsindən, elektrolitlərin olmasından, dispers fazaların qarşılıqlı münasibətindən və s. amillərdən asılıdır. Duz gümbəzlərinin əmələ gəlməsi daş duzun plastikliyi ilə izah edilir.

SÜXURLARIN SIXLIĞI (HƏCM ÇƏKİSİ) – süxurun (onun məsamələrində olan maye və qaz ilə birlikdə) vahid həcmdə kütləsi (q/sm^3). Süxurların sıxlığı iki növ olur: orta sıxlıq – süxurun çəkisinin onun ümumi həcminə olan nisbətidir; mineraloji sıxlıq – mineral maddənin çəkisinin süxurun həcminə olan nisbətidir. Maqmatik və metamorfik süxurların sıxlığı, əsas etibarilə, süxurun mineraloji tərkibi və məsaməliliyindən, çöküntü süxurların sıxlığı isə əsas etibarilə süxurun məsaməliliyi və nəmliyindən asılıdır. Dərinlik və üstə yatan layların qalınlığı artdıqca çökmə süxurların məsaməliliyi azalır, sıxlığı isə artır.

SÜXURLARIN YUMŞALMASI – rütubət təsirindən süxurların davamlılığının zəifləməsi. Süxurların yumşalması yumşalma əmsalı ilə təyin edilir. Yumşalma əmsalı su ilə doydurulmuş süxurun müvəqqəti müqavimətini (a), həmin süxurun quru haldakı müqavimətinə (b) olan nisbəti ilə ifadə olunur: $k = \frac{a}{b}$. Süxurların yumşalması məsaməlilikdən, möhkəmlikdən və mineraloji tərkibdən asılıdır.

SÜRƏT – geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğanın verilən zaman intervalında qət etdiyi məsafə. Sürətin ölçü vahidi m/s , km/s

kimi qəbul edilmişdir. Geoloji mühitdə yayılan seysmik dalğa növünün hər biri öz sürət xarakteristikasına malikdir. Uzununa və ya düz (P) və eninə (S) dalğanın sürətini Yunq modulundan və Puasson əmsalından istifadə etməklə hesablamaq olar.

$$V_p = \{E(1-\sigma)/[\rho(1+\sigma)(1-2\sigma)]\}^{1/2} \quad \text{və} \quad V_s = [E/(\rho(1+\sigma))]^{1/2} .$$

Seysmik kəşfiyyatda orta, lay, interval, effektiv, orta kvadratik sürət nəzərdə tutula bilər:

- **lay sürəti** hər hansı bir layın tavanı və dabanı arasındakı məsafənin (h) seysmik dalğanın bu məsafəni qət etdiyi zamana (dt) nisbəti kimi təyin edilir ($V=h/dt$);

- **orta sürət** bir neçə laydan ibarət mühitin tavanı və dabanı arasındakı məsafənin ($H=h_1+h_2+\dots+h_n$) seysmik dalğanın bu aralığı keçmək üçün sərf etdiyi zamana ($dt=\Delta t_1+\Delta t_2+\dots+\Delta t_n = h_1/v_1+h_2/v_2+\dots+h_n/v_n$) nisbəti kimi ($V_{orta}=H/dt$) təyin edilir;

- **interval sürət** bir neçə laya görə təyin edilən lay sürətidir. Bu sürət orta sürət kimi təyin edilir;

- **effektiv sürət** müşahidə olunan dalğa hodoqrafına görə təyin edilən sürətə deyilir. Bu sürət əks olunan uzununa dalğanın ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) hodoqrafına görə təyin edildikdə ona ÜDN sürəti də deyilir. Bu sürətdən istifadə etməklə orta, lay, interval və s. sürətlər təyin edilə bilər. Adətən ondan ÜDN müşahidə sisteminin tətbiqi ilə müşahidə olunan seysmik yazıların cəmlənməsi üçün istifadə edilir;

- **orta kvadratik sürətin** effektiv sürətdən fərqi ondadır ki, orta sürət təyin edilərkən dalğanın mühitdən keçməsi prosesində əksətdirici sərhədlərdə sınıma əmsalı nəzərə alınmır (yəni mühit bircinsli kimi qəbul edilir ki, bu da əslində real geoloji mühitdə mümkün olmayan haldır). İngilis və rus dilində yazılmış ədəbiyyatda orta və orta kvadratik sürət anlayışı eyni mənada işlədilir. Rus dilində nəşr edilmiş ədəbiyyatda işlədilən orta kvadratik sürət termini altında dalğanın əksətdirici sərhəddən keçdiyi zaman onun şüasının sınıma əmsalının nəzərə alınması şərti ilə təyin edilən orta sürət başa düşülür.

SÜRƏT ANALİZİ – müşahidə olunmuş seysmik yazılardan formalaşdırılmış seysmoqramlara əsasən effektiv sürətlərin təyin edilməsi üsulları. Adətən verilən diskretləmə addımı ilə hesablanmış parabola və ya hiperbola ilə seysmoqramı approksimasiya etməklə

reallaşdırılır. Seysmoqramın trassaları hesablanmış parabola və ya hiperbola istiqamətində cəmləndikdə seysmoqramdakı eyniadlı əks olunan dalğaya mənsub olan amplitudaların sinfaz cəmlənməsi baş verir. Yekun trassada sinfaz cəmlənən dalğalar maksimumlarla və əksinə, qeyri-sinfaz cəmlənən dalğalar minimumla səciyyələnir. Digər bir üsulda nəzəri hiperbola və ya parabola istiqamətində sürət spektrləri (bax: sürət spektri) hesablanır. Bu halda da sinfaz dalğa cəbhəsi maksimumlarla, qeyri-sinfaz dalğa cəbhələri isə zəif enerjiyə malik spektrlərlə səciyyələnir.

SÜRƏT SPEKTRİ – kinematik düzəlişlərə uyğun olaraq cəmlənən trassaların enerji spektri.

SÜRƏT SÜZGƏCLƏMƏSİ – seysmik yazının tərkibindən arzu edilən sürət və tezliklərlə səciyyələnən dalğa sahəsinin ayrılmasını təmin edən riyazi əməliyyat. Zaman sahəsində çevrilmə əməliyyatının tətbiqi ilə reallaşdırılır. Spektr sahəsində isə Furye çevirmələrinin tətbiqi ilə yerinə yetirilir.

SÜRÜŞMƏ – Yer qabığının bu və ya digər hissəsinin qoparaq ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında yamac üzrə hərəkət etməsi. Sürüşən kütləyə sürüşən cisim, səthə isə sürüşmə səthi deyilir. Aşağıdakı növlərə ayrılır: zəif meyli (5° -dək), meyli ($5-15^{\circ}$), dik meyli ($15-45^{\circ}$), çox dik meyli (45° -dən çox). Sürüşmə, sürüşmə səthinin dərinliyindən asılı olaraq, aşağıdakı növlərə bölünür: səth sürüşməsi (1 m-dən dərin olmayan), xırda və ya dayaz sürüşmə (5 m-ə qədər), dərin sürüşmə (20 m-ə qədər), çox dərin sürüşmə (20 m-dən çox).

SÜRÜŞMƏ AYNALARI – qarşılıqlı yerdəyişmə zamanı süxur hissələrinin bir-birinə sürtünməsi nəticəsində süxurlar üzərində əmələ gələn səthlər.

SÜRÜŞMƏ DİSLOKASIYASI – sürüşmə hadisəsi nəticəsində layların yatımının pozulması. Sürüşmə dislokasiyası istər çöküntü əmələgəlmə prosesi zamanında, istərsə də əmələ gəlmiş süxurlarda sonradan baş verə bilər.

SVİP-SİQNAL – əks olunan dalğa üsulunda dalğa mənbəyi kimi, istifadə olunan çoxfazlı, uzunmüddətli və dəyişən tezlikli rəqsi proses. Onun riyazi yazılışı

$$A_t = B_t \sin(at + 0.5bt^2). \quad 0 < t < T$$

kimidir.

Burada B_i – tədricən dəyişən toxunan, a və b - sabitlərdir. Bu sabitlərin ədədi qiymətləri uyğun olaraq 10.0 və 9.0-a bərabərdir. Bu əmsallar başlanğıc tezlik və onun dəyişməsi ilə əlaqədirlər. Yer səthində yerləşdirilmiş vibroqurğu tezliyi tədricən dəyişən rəqsi proseslə Yer qabığının müəyyən sahəsinə (adətən 1m^2) təsir edir. Nəticədə Yer qabığında seysmik dalğa (düşən və qayıdan dalğa cəbhələri) yaranır və əksətdirici sərhədlərdən əks olunaraq Yer səthinə qayıdır. Bu əksolunmaların svip-generator qurğusunda yaradılmış svip-siqnalla korrelyasiyası nəticəsində əks olunan dalğa sahəsi alınır. Digər mənbələrdən fərqli olaraq, vibromənbələrin tətbiqi zamanı Yer qabığının həyəcanlandırılması uzun müddət davam etdirilir və B_i adətən sabit ədədi qiymətə malik olur. Yalnız svip-siqnalın başlanğıc və son (0.2 s uzunluğu olan hissələr) intervallarında, uyğun olaraq, sıfırdan başlayaraq artır və sıfıradək azalır. Vibratorun geoloji mühitə göndərdiyi seysmik siqnalın uzunluğu adətən 8÷30 s uzunluqda olur və tezliyi 10÷100 Hz diapazonunda dəyişir. Əks olunan dalğa sahəsi 5÷12 s arasında qeyd alınır. Buna görə də vibromənbənin tətbiqi ilə seysmik kəşfiyyat müşahidələrinin nəticələri svip-siqnalı oyadan generatorun çıxışında qeyd edilən yazı ilə korrelyasiya edildikdən sonra oxunaqlı hala gətirilir.

Ş

ŞAQULİ QIRILIB-DÜŞMƏ – qanadlardan birinin digərinə nisbətən şaquli müstəvi üzrə aşağı düşməsi.

ŞAQULİ SEYSMİK PROFİLLƏMƏ (ŞSP) – Yer səthində yerləşdirilmiş partlayış nöqtəsindən oyadılan dalğanın dərin quyuda yerləşdirilmiş seysmik qəbuledicilər vasitəsi ilə qeyd edilməsi prosesi. Bu üsulla seysmik karotaj əyriləri qurulur və şaquli seysmik profil adlanan zaman kəsilişi tərtib edilir. Hazırda bu üsulla quyuyətrafı sahə də öyrənilir. Bu üsul geoloji kəsilişin quyu dibindən aşağı hissəsinin də qazımadan öncə öyrənilməsinə imkan verir. Partlayış və qəbul nöqtələrinin yeri dəyişdirilə də bilər. Yəni quyuda partlayış yerinə yetirilə və oyadılan elastik dalğalar Yer səthində yerləşdirilmiş seysmik qəbuledicilər vasitəsi ilə qeyd oluna bilər. Ümumiyyətlə, ŞSP-nin tətbiqi vasitəsi ilə geoloji mühitdə yayılan dalğa sahəsinin kinematik və dinamik xüsusiyyətləri öyrənilir. Seysmik kəşfiyyatın bu üsulu quyuyətrafı sahədə əksətdirici sərhədlərin fəza vəziyyətini, təkrar dalğa

oyadan əksətdirici sərhədlərin olub-olmamasını və s. aydınlaşdırmağa imkan verir.

ŞARYAJ (ŞARRİAJ, ŞARRYAJ) – böyük, ya az mail üstəgəlməyə deyilir. Şaryajda üstəgəlmə səthi adətən dalğavarı olur və böyük süxur kütləsi 10 və ya 100 km-lərlə hərəkət edir.

ŞİSTLƏR – müxtəlif tərkibli metamorfik süxurlar qrupu. Şistlərin tərkibi metamorfizm dərəcəsiindən və əmələ gəldikləri ilk süxurların tərkibindən asılıdır. Yüksək metamorfik şistlər kristallik şistlər adlanır. Tərkiblərindən asılı olaraq mikalı şist, xloritli şist, talklı, qrafitli şist və s. növlər ayrılır. Əmələ gəldikləri süxurlara görə isə aşağıdakı şistlər ayrılır: paraşistlər – çökmə süxurlardan əmələ gələn şistlər, ortoşistlər – maqmatik süxurlardan əmələ gələn şistlər və s.

ŞURF – axtarış və kəşfiyyat prosesində, geoloji planalmada və mühəndis-geoloji tədqiqat işlərində Yer səthindən şaquli istiqamətdə qazılmış kvadrat və ya dairəvi en kəsiyi olan dağ-mədən qazması işləri. Şurfun dərinliyi 4÷7 m, nadir hallarda isə 20÷25 m olur.

ŞÜA – geoloji mühitdə yayılan enerjinin dalğa cəbhəsinə perpendikulyar istiqamətdə daşındığı xətt.

T

TAĞI NAZIKLƏŞMİŞ QIRIŞIQLAR – belə qırışıqlarda layların qalınlığı tağa doğru azalır, əks istiqamətdə isə çoxalır. Son zamanlarda belə qırışıqlara konsedimentasiya və ya konsedigen qırışıqlar da deyilir.

TAM QIRIŞIQLIQ – geosinklinal sahələrdə yaranıb, eyni dərəcədə inkişaf etmiş və biri digərini əvəz edən xətti antiklinal və sinklinal qırışıqların olması ilə səciyyələnilir.

TANGENSIAL DİSLOKASIYA – Yer qabığının hər hansı hissəsini təşkil edən süxurların üfüqi istiqamətli (qarşı-qarşıya yönəlmiş) qüvvələrin təsiri altında hərəkət etməsi və ilk yatım vəziyyətindən çıxması. Tangensial dislokasiyaya müxtəlif qırışıqlar, şaryajlar, üstəgəlmələr, qırılmalar, fleksuralar və s. aiddir.

TARAZLIQ PROFİLİ – çayın öz yatağını dərinləşdirə biləcəyi xətt. Dağ çaylarında tarazlıq profili parabolik əyri şəklində olub, onun çökək tərəfi yuxarı çevrilmiş vəziyyət alır. Tarazlıq profili çayların başlanğıcında şaquli, ağzında isə üfüqi xəttə yaxın olur.

TAVAN – layı, dəstəni, damarı və s. üstədən sərhədləndirən stratigrafiya səthi.

TEKSTUR – süxurun tərkib hissələrinin (mineral dənələrinin) yerləşməsi və paylanması, bir sözlə, süxurun quruluş əlamətləri məcmusu. Çökmə süxurlarda əsas tekstur əlaməti adətən laylanma hesab edilir. Normal (uyğun), paralel və ya üfüqi, çəp (qeyri-uyğun) və qeyri-düzgün laylı növlərə bölünür.

TEKTONİK BREKÇİYA – dizyunktiv dislokasiya zamanı üstəgəlmə, qırılma və s. pozğunluq səthləri üzrə hərəkət edən ayrı-ayrı blokların bir-birinə sürtünməsi nəticəsində alınan parçalanmış süxur qırıntılarının sementləşməsi nəticəsində əmələ gələn brekçiya. Qırıxıq əmələgəlmə prosesi ilə əlaqədar olan tektonik brekçiyə isə həmin proses zamanı plastik maddələrdən (gil, duz və s.) ibarət təbəqələrin yerdəyişməsi və onların parçalanması (xırdalanması) nəticəsində əmələ gəlir. Belə brekçiyalar Qobustanda geniş yayılan və tədqiqatçılar tərəfindən diapir adlandırılan qırıxıqlarda müşahidə edilir.

TEKTONİK ÇATLAR – tektonik hərəkətlərin təsiri nəticəsində süxurlarda əmələ gələn çatlar. Dörd tipə bölünür: sıxılma çatları, parçalanma çatları, qırılma çatları və klivaj. Sıxılma çatları sıxılma nəticəsində əmələ gəlib, qapalı olur və süxurda sıxılma müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə yerləşir. Parçalanma çatları sıxılma nəticəsində əmələ gəlib, təzyiqli istiqamətinə çəp vəziyyətdə yerləşir və divarları hamarlanmış olur. Qırılma çatları həm sıxılma və həm də genişlənmə nəticəsində əmələ gəlir. Bunların divarları nahamar, girintili-çıxıntılı və cızılmış olur. Tektonik çatlar bəzən neftin və qazın toplanması üçün əlverişli şərait yaradır.

TEKTONİK ÇÖKƏK – tektonik proseslər nəticəsində əmələ gəlmiş iri, çökək tektonik formalar.

TEKTONİK FORMALAR – layların, intruzivlərin və effuziv örtüklərinin tektonik qüvvələrin təsiri altında əmələ gəlmiş yatım formaları. Sadə və mürəkkəb olur. Sadə tektonik formalara törəmə qırıxıqlar və qırılmalarla mürəkkəbləşməmiş qırıxıqlar, məsələn, gümbəzlər, çuxurlar, fleksuralar və s. aiddir. Mürəkkəb tektonik formalara isə törəmə qırıxıqlar və müxtəlif qırılma pozulmaları ilə mürəkkəbləşmiş strukturlar aiddir.

TEKTONİK KONTAKT – müxtəlif layların tektonik qırılmalar üzrə yerdəyişməsi nəticəsində əmələ gəlmiş toxunma səthi.

TEKTONİK ÖRTÜK – üstəgəlmə səthi üzrə öz əvvəlki yerindən qoparaq digər sahə üzərinə hərəkət etmiş süxurlar kompleksi. Öz mənşəyinə görə örtüklər ilkin və törəmə ola bilər. Törəmə örtüklər qırışıqlıqdan sonra strukturun müəyyən hissəsinin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında hərəkəti nəticəsində əmələ gələ bilər.

TEKTONİK PƏNCƏRƏ – tektonik örtüyün yerli yuyulması nəticəsində süxurların Yer səthinə çıxması. Adətən tektonik pəncərədə üzə çıxan çöküntülər tektonik örtükdə yatan çöküntülərə nisbətən yaş etibarilə cavan olur.

TEKTONİKA – 1. Yer qabığının hər hansı bir hissəsinin quruluşu. 2. Yer qabığının quruluşu, geoloji strukturlar və onların əmələ gəlməsi haqqında təlim.

TERRASLAR – çay dərələrinin, göllərin və dənizlərin sahilində ekzogen proseslərin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş pillələr. Əksər hallarda terraslar bir-birinin üzərində yerləşən mərtəbələr təşkil edir və pilləvari quruluş əmələ gətirir. Terraslar mənşələrinə görə çay, dəniz, göl, yayla, denudasiya və struktur terras tiplərinə bölünür.

TERRİGEN ÇÖKÜNTÜLƏR – süxurların fiziki aşınma məhsullarından (qırıntılarından) təşkil olunmuş dəniz və kontinental qırıntı çöküntülər.

TERRİGEN LİL – dənizlərin kontinental yamaclarında 200 m-dən 1000 m-ə qədər dərinlikdə çökmüş narin (0.01 mm) fiziki aşınma məhsulları. Rənglərinə görə aşağıdakı növlərə bölünür: boz və göy lil (kükürtlü dəmir saxlayan lil), qırmızı lil (lateritli lil), yaşıl lil (qlaukonitli lil).

TƏLƏ – lay şəraitində neft və qazı özündə saxlaya bilən süxur həcmi. Tələ aşağıdakı vasitələrlə yaranır: pozulmamış keçirici layın əmələ gətirdiyi yatım forması (struktur tələ – antiklinalın tağ hissəsində əmələ gəlir), keçirici layın qırılması və ekranlanması (məs., kəsilib-düşmə, düz ştoku və s. ilə), keçirici layın pəzlaşması ilə (stratiqrafik), keçirici layın eroziyaya məruz qalması və qeyri-uyğun keçirici olmayan təbəqələrlə örtülməsilə (stratiqrafik), zəif keçirici zonalar, linzalar və s. olması nəticəsində lay keçiriciliyinin dəyişməsi (litoloji tələlər) ilə.

TƏRS MƏSƏLƏ – müşahidə olunan seysmik yazıya görə onu formalaşdıran geoloji kəsilişin müəyyənləşdirilməsi (bərpaası).

TÖRƏMƏ NEFT YATAĞI – neftin törədici ana süxurdan başqa geoloji yaşa malik süxurlar daxilinə miqrasiyası nəticəsində yaranan yataq.

TRANSQRESSİV KONTAKT – dəniz transqressiyası zamanı əmələ gəlmiş çöküntülərlə altda yatan çöküntülər arasında qeyri-normal təmas. Transqressiv kontaktda adətən stratiqrafik ardıcılıq müşahidə edilmir, yəni kəsilişdə (transqressiv yatan çöküntülərlə altda yatan çöküntülər arasında) bir neçə horizont ixtisara düşə bilər.

TRANSQRESSİV YATIM – qədim süxurların yuyulma səthi üzərində dənizin quruya hücumu nəticəsində toplanmış çöküntü süxurların yatması. Transqressiv yatım çöküntülərin kəsilişi boyu fasiyanın aşağıdan yuxarı, qanunauyğun surətdə dayaz dəniz çöküntülərindən dərin dəniz çöküntülərinə tərəf dəyişməsilə səciyyələnilir. Transqressiv yatım qeyri-uyğun yatım növlərindən biri olub, dəniz sularından azad olaraq quruya çevrilmiş və yuyulmaya məruz qalmış sahələrin çöküntüləri üzərində, həmin sahələrin yenidən enərək dəniz altına gömülməsi ilə əlaqədar olaraq yeni dəniz çöküntülərinin toplanması nəticəsində meydana gəlir.

TRAP – neft mədənlərində qazı neftdən ayırmaq üçün istifadə olunan rezervuar.

TRAPP – müəyyən maqmatizm tsiklində platformalarda əmələ gəlmiş əsas pilləvari sütunlu süxurlar (doleritlərə, diabazlara, diabaz porfiritlərə, bazaltlara və s.).

TRASS – bu və digər dərəcədə metamorfikləşmiş və dəyişmiş nazik, məsaməli, açıq sarı və boz rəngli vulkan tufuna və bəzi lavalara deyilir. Trass sement hazırlamaq üçün istifadə olunur.

TRASSA – Yer səthində yerləşdirilmiş seysmik qəbuledicinin qeydə aldığı rəqsi hərəkətin amplitudalarını özündə cəmləşdirən kvazisinusoidal yazı.

U

UNDULYASIYA (ONDULYASIYA) – 1. Qırıxıq şarnirinin qalxması və batması. 2. Ştilleyə görə geosinklinallarda əmələ gələn Yer qabığı dalğası (çuxurlar və qalxımlar).

UYĞUN QIRILIB-DÜŞMƏ – qırılmanın səthini və qanadlarını əmələ gətirən layların eyni tərəfə yatan qırılıb-düşməsi.

UYĞUN YATIM – şaquli kəsilişdə layların stratiqrafik ardıcılıqla (fasiləsiz) bir-biri üzərində yatması. Uyğun yatım

çöküntü əmələgəlmə prosesinin fasiləsiz olmasını göstərir. Uyğun yatımda qədim laylardan cavan laylara keçid tədricən olur.

UZANMA (UZANMA İSTİQAMƏTİ) – layın və ya damarın üfüqu müstəvi ilə kəsişmə xəttinin istiqaməti. Bu xətt layın və ya damarın uzanma xətti adlanır. Uzanma xəttinin cəhətlərə nisbətən vəziyyəti dağ kompası ilə təyin edilir. Uzanma istiqaməti, coğrafi meridianla uzanma xətti arasındakı bucaq olub, saat əqrəbi istiqamətində hesablanır.

UZUNUNA DALĞA – elastik mühitə təsir qüvvəsi nəticəsində yaranan dalğa növü. Elastik mühitə təsir edən qüvvə nəticəsində onun hissəciklərinin irəliyə və geriye doğru yerdəyişməsi baş verir. Belə yerdəyişmə mühitədə yayılan dalğanın hərəkəti istiqamətində baş verir. Bu hadisə mühitədə uzununa dalğanın yayılması ilə müşayiət olunur. Onlara P-dalğaları deyilir. Bu dalğalara sıxılma (gərilmə) və boşalma dalğası da deyilir. Seysmik kəşfiyyatda əsasən bu dalğalardan istifadə edilir. Mühitə təsir edən qüvvə kəsildikdən (və ya dalğa sahəsinin enerjisi söndükdən) sonra muhitin hissəcikləri öz ilkin vəziyyətlərini bərpa edirlər. Uzununa dalğanın yayılma sürəti geoloji kəsilişi təşkil edən layları formalaşdıran dağ süxurlarının məsaməliliyindən, sementləşməsindən, yaşından, layların yatma dərinliyindən, məsamələri dolduran məhlulun tərkibindən və s. asılı olaraq 1500÷6500 m/s arasında dəyişir.

UZUNUNA DƏRƏ – tektonik quruluşların uzanmasına uyğun və ya paralel istiqamətdə uzanan dərə.

Ü

ÜFÜQİ YATIM – laylanma səthi üfüqi müstəviyə uyğun gələn yatım. Qırıxıqlığa uğramamış çökmə süxurlar adətən üfqə yatır.

ÜMUMİ DƏRİNLİK NÖQTƏSİ (ÜDN) ÜSULU İLƏ TƏRTİB EDİLMİŞ ZAMAN KƏSİLİŞİ – müşahidə olunan trassaların ÜDN üsulu ilə cəmlənməsi yolu ilə tərtib edilmiş seysmik kəsiliş. Belə zaman kəsilişi, təxmini olaraq, mərkəzi şüa üsulu ilə tərtib edilmiş zaman kəsilişinin eynidir. Ciddi riyazi baxımdan onların eyniliyi yox, oxşarlığı haqqında fikir söylənə bilər.

ÜSTƏGƏLMƏ – tangensial qüvvələr nəticəsində qırıxığın bir hissəsinin bu və ya digər dərəcədə az mail pozulma müstəvisi üzrə o biri hissəsi üzərinə gətirilməsi. Üstəgəlmə müstəvisi adətən 45⁰-dən kiçik bucaq əmələ gətirərək yatır. Üstəgəlmələr çox vaxt yatıq və

aşırılmış qırışıqların qırılması nəticəsində meydana çıxır. Böyük üstəgəlmələr şaryaj adlanır. Bu halda üstəgəlmənin öz yerində qalan aşağı hissəsi autoxton, hərəkət etdirilmiş süxur kütləsi alloxton adlanır. Üstəgəlmənin dərin, hərəkət etdirilməmiş hissələrinə isə üstəgəlmənin kökləri deyilir.

ÜSTƏGƏLMƏ XƏTTİ – üstəgəlmə səthinin Yer səthilə kəsişməsindən alınan xətt.

ÜSTƏGƏLMƏ MÜSTƏVİSİ – b a x: üstəgəlmə səthi

ÜSTƏGƏLMƏ SƏTHİ – üstəgəlmənin altıda yatan laylar üzrə hərəkət etdiyi səth. Bu səth adətən formasının qeyri-düzgünlüyü və hamar olması ilə fərqlənir. Bəzən üstəgəlmə səthi üstəgəlmə müstəvisi adlandırılır.

V

VADİ – səhralarda küləklərin və müvəqqəti sellərin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn dik yamaçlı dar dərə. Vadini adi eroziya dərələrindən fərqləndirən əsas əlamət – onlarda qədim çay terraslarının olmasıdır.

VULKAN BREKÇİYASI – bərk vulkan məhsullarının bərkiməsi və sementlənməsi nəticəsində əmələ gələn süxurlar.

VULKAN TUFU – vulkan məhsullarından: vulkan külündən, qumundan, bombasından, palçıq axınından hidrokimyəvi yolla əmələ gəlmiş süxurlar. Tuflar, tərkibində bu və ya digər növ qırıntıların üstün yer tutmasından asılı olaraq, aşağıdakı növlərə bölünür: 1) şüşəvarı tuf – tərkibində əsasən vulkan şüşəsinin qəlpələri üstünlük təşkil edir; 2) kristallik tuf – tərkibində ayrı-ayrı mineralların kristalları üstün yer tutur; 3) qırıntı tuf və brekçiya – tərkibi əsasən süxur qırıntılarından ibarət olur.

Y

YALANÇI LAYLANMA – layların həqiqi laylanma müstəvilərinə uyğun gəlməyən laylanması. Çox vaxt çöküntülərin əmələgəlmə şəraiti ilə əlaqədar olaraq meydana çıxır.

YANAR ŞİSTLƏR – pirobitumlu şistlərin üzvi maddələrlə nisbətən zənginləşmiş növü.

YATAĞIN MORFOLOGİYASI – yatağın forması.

YATAĞIN HÜNDÜRLÜYÜ – yatağın ən alçaq və ən hündür nöqtələrindən keçən üfüqi xətlər arasındakı perpendikulyar məsafə.

Neft yataqları üçün ən alçaq nöqtələrin həndəsi yeri su-neft kontaktı səthidir.

YATAQ – Yer qabığında hər hansı bir faydalı qazıntı yığılı.

YATIM – süxurlardan təşkil edilmiş kütlələrin Yer qabığında tutduğu vəziyyətinə və onların altda və üstə yatan süxurlarla münasibətinə deyilir.

YATIM ELEMENTLƏRİ – layın fəzadakı vəziyyətini təyin edən parametrlər.

YELPİKVARİ QIRIŞIQ – qanadları bir-birinə əks istiqamətdə çevrilən qırışıqlar. Yelplikvari antiklinallarda qanadlar ox səthinə doğru meyl edir. Yelplikvari sinklinallarda isə qanadlar ox səthindən əks istiqamətdə yatır.

YELPİKVARİ SÜZGƏCLƏMƏ – sürət süzgüləməsi. Seysmik yazıların səthi və aşağı sürətli dalğalardan təmizlənməsi üçün işlədilən çoxkanallı süzgülə növüdür. Süzgülənin operatorunun parametrləri seysmik dalğaların görünən sürətlərinin əsasında hesablanır. Əslində süzgülənin çıxışındakı siqnalın amplitudası görünən sürətdən və $f=2\pi\omega$ -dan asılıdır. Bu süzgülənin spektri ω , $k=\omega/V_g$ müstəvisində yelpiyə oxşadığına görə onu yelplikvari süzgülə adlandırırlar. Burada ω – tezlik, V_g – dalğanın görünən sürətidir.

YER – Günəş sisteminin üçüncü planeti. Geoid formasına malikdir. Yerlə Günəş arasında olan ən böyük məsafə (1 iyulda) 152 mln. km, ən kiçik məsafə (1 yanvarda) 147 mln. km, orta məsafə isə 149.5 mln. km-dir. Yer Günəş ətrafında 29.6 km/san sürətlə fırlanır. Yerin Günəş ətrafındakı tam dövrü 365.256 gün- 3.1558×10^7 sandır. Yerin orbitasının uzunluğu 930 mln. km-dir. Orbitanın eksentrisiteti 0.01675-dir. Ekvator müstəvisi $23^{\circ}27'$ bucaq əmələ gətirməklə ekliptikaya meyl edir. Yerin ekvator radiusunun uzunluğu 6378.388 km, qütb radiusunun uzunluğu isə 6356.912 km-dir. Yerin ekvator üzrə dairəsi 40007 km, meridian üzrə 40009 km, səthi 510 mln.km², həcmi 1083 mlrd.km³, orta sıxlığı isə 5.52-dir. Ağırlıq qüvvəsi ekvatorada 978.049 qal, qütbə isə 983.235 qal-dır. Yerin Aydan olan orta məsafəsi 384000 km-dir. Yer bir-birindən kəskin sürətdə fərqli bir neçə qatlara bölünür: hava qatı (atmosfer), su qatı (hidrosfer). Yer qabığı (litosfer), aralıq qat və nüvə (barisfer). Yerin daxilində (yuxarıdan aşağı) ilk seysmik bölgü sərhədi Yer qabığı ilə aralıq qat sərhədində yerləşir. Burada uzununa dalğaların sürəti 6.3

km/san-dən 7.8 km/san-yə, eninə dalğaların sürəti isə 3.7 km/san-dən 4.3 km/san-yə çatır. Bu, sıxlığın 2.8 q/sm³-dən (Yer qabığında) 3.7 q/sm³-ə (aralıq qatda) çatması ilə əlaqədardır. İkinci böyük bölgü qatı aralıq qatla nüvə sərhədində 2900 km dərinlikdə yerləşir. Burada uzununa dalğaların sürəti kəskin sürətdə azalıb 13.5 km/san-dən 7.5 km/san-yə düşür, eninə dalğalar isə yox olur. Bu halda sıxlıq 5.5-dən 10 q/sm³-ə qədər artır. Aralıq qat daxilində həmçinin dərinlik artdıqca tədricən uzununa dalğaların sürəti 8 km/san-dən 13.5 km/san-yə, eninə dalğaların – 4.5 km/san-dən 7.5 km/san-yə, sıxlıq isə 3.5 q/sm³-dən 6 q/sm³-a qədər artır. Beləliklə, bu qat daxilində ikinci dərəcəli iki qat ayrılır ki, bunların da birincisi 400 km, ikincisi isə 1000-1200 km dərinlikdə yerləşir. Nüvə daxilində də ikinci dərəcəli iki qat ayrılır. Bunların birincisi 5000 km dərinlikdə yerləşir. Bu qatda uzununa dalğaların sürəti 7.5 km/san-dən 10 km/san-yə qədər artır. Daxili qatda isə uzununa dalğaların sürəti dəyişməz qalıb, 11 km/san-yə bərabərdir; eninə dalğalar burada qeyd olunmamışdır. Yer nüvəsində sıxlıq 10 q/sm³-dən 12 q/sm³-ə qədər artır. Bir sıra amillərə görə Yer mərkəzində təzyiq 3.0-3.5 mln. atmosfer, temperatur isə 2000-5000⁰-dir. A.Y. Fersmana görə Yer daxili quruluşu 4 qata bölünür (yuxarıdan aşağı):

1) sial qatı – 1000 km dərinlikdə yerləşir və silisium-alüminium-silikat süxurlarından təşkil olunmuşdur. Xüsusi çəkisi 2.8 q/sm³-dir;

2) sima qatı – 1200 km dərinlikdə yerləşir və silisium-maqnezium-silikat süxurlarından ibarətdir. Xüsusi çəkisi 3 ÷ 4 q/sm³-dir;

3) III qat – 2900 km dərinlikdə yerləşib, dəmir və digər ağır metallardan təşkil olunmuşdur. Xüsusi çəkisi 5÷6 q/sm³-dir.

4) nifesima qatı – Yer səthindən 6370 km dərinlikdə yerləşib, nikel, dəmir və digər ağır metallardan təşkil olunmuşdur. Xüsusi çəkisi 9÷ 11 q/sm³-dir.

YER QABIĞI (LİTOSFER) – Yer kürəsinin əsasən silikat minerallarından təşkil olunmuş xarici bərk, daş qatı. Yer qabığının xüsusi çəkisi 2.6÷2.8 q/sm³-dir. Bu qatın ümumi qalınlığı nəzəri hesablamaya görə 40-100 km, orta qalınlığı isə 30-70 km-dir. Yer qabığının hal-hazırda bilavasitə tədqiq oluna biləcək hissəsinin qalınlığı 15-20 km-dir. Seysmik faktlara əsasən Yer qabığı yuxarıdan aşağı 3 qata bölünür: çökmə süxurlar qatı, qranit qatı və bazalt qatı.

Çökmə süxurlar qatının üst hissəsində şiddətli aşınma prosesləri gedir. Zonanın alt hissəsində mineral maddələrin və süxurların yüksək təzyiqlə altında sıxlaşdığı sementlənmə zonası yerləşir. 10 km dərinlikdə yüksək təzyiqlə və temperatur zonası başlayır. Bu zonada dərinlik artdıqca süxurlar tədricən plastik hala keçir. Qranit qatının qalınlığı 10-40 km-dir. Yer qabığının bəzi sahələrində (Sakit okean hövzəsində) qranit qatı yoxdur və ya çox nazikdir (məsələn, Sakit okeanın dibində). Bazalt qatının qalınlığı isə 30 km-ə çatır. Müxtəlif mineralların yaşının radioaktiv üsulla təyin edilməsi göstərir ki, Yer qabığının yaşı təxminən 4 mlrd. ildir (E.K.Gerling, 1942). Yer qabığının dərinliyinə getdikcə orta hesabla hər 33 m-dən temperatur 1°C artır. Yer qabığının kimyəvi tərkibində əsasən aşağıdakı elementlər iştirak edir (faizlə): O–52.32, Fe – 1.50, C–0.14, Si –16.67, Ca–1.48, P– 0.04, H–1.95, Mg–1.39, Mn–0.03, Al–5.53, K–1.8, N–0.03, Na–1.95, Ti–0.22, S–0.03.

Yer qabığının 99.4%-ni bu göstərilən 15 element, yerdə qalan 0.6%-ni isə digər elementlər təşkil edir.

YER QABIĞININ ORTA SƏVİYYƏSİ – quru sahənin bərabər paylanması nəticəsində alın biləcək nəzəri səth. Bu səviyyə dünya okean səviyyəsindən 2440 m aşağıdadır.

YERİN SİXLİĞİ – Yer in orta sıxlığı 5.52 q/sm^3 , Yer qabığının sıxlığı isə 2.7 q/sm^3 -dir. Dərinlik artdıqca Yer in sıxlığı da artır. Yer in sıxlığı sıçrayışlarla artır. Tədqiqatçılar Yer in mərkəzi hissəsində sıxlığı $8 \div 10 \text{ q/cm}^3$ arasında götürürlər.

YƏHƏR – uzun ox boyunca antiklinalların birləşdiyi yer. Uzununa şaquli kəsilişdə bu yer sinklinal, eninə kəsilişdə isə antiklinal formada olur. Yəhər antiklinalın qanadları arasında yerləşir və bu qanadlar arasındakı keçid hissəni təşkil edir.

YUNQ MODULU – bax: elastik mühit.

YUYULMA – hər hansı bir süxur və ya maddənin (məsələn, duzların) maye ilə (məsələn, su ilə) həll edilərək yuyulub aparılması.

YÜKSƏKSÜRƏTLİ DALĞA – adətən təkrar dalğalar nəzərdə tutulur (ikiqat təkrar dalğa, qismən təkrar dalğa və s.).

Z

ZAMAN KƏSİLİŞİ – dərinlik kəsilişinin zaman miqyasında ifadəsi. Mərkəzi şüa və ya ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu ilə tərtib edilir.

ZAMAN SIRASI – seysmik yazının diskret qiymətlərinin qeyd olunduqları zamana uyğun rəqəmli ifadəsi.

ZƏLZƏLƏ – Yer in daxilində toplanmış gərginliyin qəflətən sərf edilməsi nəticəsində yer qabığının dalğavarı titrəyişi. Zəlzələ vulkanik proseslərin, Yer in daxilindəki boşluqların uçqunlar hesabına doldurulması, plitələrin hərəkəti və s. nəticəsində baş verir. Yer qabığında ildə 10 mindən çox müxtəlif maqnitudalı zəlzələ baş verir.

ZƏY DAŞI – alunitin el arasında işlədilən adı.

ZOLAQLI SÜZGƏCLƏMƏ – seysmik yazının tərkibindən arzuolunan amplitud-tezlik diapazonu ilə səciyyələnən hissənin ayrılmasını təmin edən riyazi proses. Zaman sahəsində çevrilmə əməliyyatının tətbiqi ilə reallaşdırılır. Spektr sahəsində isə Furye çevirmələrinin tətbiqi ilə yerinə yetirilir.

ZONAL NEFT YATAĞI – tabe olduğu struktur forma hüdudlarında kollektor layların litoloji tərkibinin və onların qalınlıqlarının bəzən tam pəzlaşmaya qədər dəyişməsi ilə fərqlənir. Pəzlaşma, yatım üzrə yuxarıya doğru (stratigrafik tələlərdə olduğu kimi) deyil, layların uzanması istiqamətində də baş verir. Bu halda adətən bütün dəstənin deyil, kollektor layların qalınlığı dəyişilir.

ZONDLAMA – geoloji planalma məqsədi ilə müəyyən xətt üzrə 10 m dərinliyə qədər kiçik diametrlı quyuların qazılması.

ZÜLALİ MADDƏLƏR – canlı maddənin əsasını təşkil edən yüksəkmolekullu, azotlu (15-17%) kükürlü və fosforlu üzvi birləşmələr. Bəzi tədqiqatçılar onları neft əmələgətirici maddə hesab edirlər.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATIN SİYAHISI

1. Dale G.Stone. Designing Surveys in Two and Three Dimensions// Societe of Exploration Geophysicists.–1994. – 244 p.
2. Interpretation of Three-Dimensional Seismic Data/ Sixth Edition by Alistar R. Brown. The American Association of Petroleum Geologists and the Society of Exploration Geophysicists. Tulsa, Oklahoma, U.S.A. 2004. – 542 p.
3. İzahlı neft geologiyası lüğəti / İsmayılov Q.A., Məmmədov Ə.V., Salayev S.H. – Bakı, AZƏRNEFTNƏŞR, 1959. – 290 s.
4. Геология Азербайджана. Месторождения нефти и газа. Изд. Академии Наук Азербайджанской ССР. Баку-1954. – 734 с.
5. Лидер М.Р. Седиментология. – М.: «Мир», 1986. – 440 с.
6. Offset-dependent refflectivity: theory and practice of AVO analisis/ edited by Jon P. Castagna and Milo M. Backus. Society of Exploration Geophysicists. 1999. – 348 p.
7. Пузырев Н.Н. Интерпретация данных сейсморазведки методом отраженных волн. – М.: Гостоптехиз., 1959. – 452 с.
8. Seismic Amplitude Interpretation/ presented by Fred J. Hilterman. Society of Exploration Geophysicists - European Association of Geoscientists & Engineers. 2001. – 240 p.
9. Сейсмическая стратиграфия/ Шерифф Р.Е., Грегори А.П., Вейл П.Р., Митчем Р.М. и др. –М.: Недра, 1982. – 848 с.
10. Селли Р.С. Древние обстановки осадконакопления. – М.: Недра, 1989. – 294 с..

11. Шерифф Р., Галдарт Л. Сейсморазведка . – М.: Мир, 1987. – Том 1- 448с., Том 2. – 400 с.
12. Ю.Н.Воскресенский. Изучение изменений амплитуд сейсмических отражений для поисков и разведку залежей углеводородов. М., 2001. – 68 с.
13. Yusubov N.P. Seysmik yazıların emalı və seysmogeoloji modelləşdirmə əsasında geoloji dəyərləndirilməsi. Bakı, «Adiloğlu», 2003. – 308 s.
14. Yusubov N.P., Yusubov X.N. Seysmik yazıların emal prosedurları. Bakı, «Elm», 2005. – 228 s.

M Ü N D Ə R İ C A T

GİRİŞ	3
ÇÖKÜNTÜ TOPLANMA ŞƏRAİTİ VƏ FASIYA	4
Əyilmə, qalxma və çöküntü toplanma.....	5
Transgressiya, reqressiya və diaxronizm.....	6
Palcoaxıntılar və tekstura.....	9
KONTİNETAL ÇÖKÜNTÜ ŞƏRAİTLƏRİ	10
Çay çöküntüləri.....	10
Göl çöküntüləri.....	14
Eol (səhra) çöküntüləri.....	17
DƏNİZSAHİLİ VƏ ŞELF ÇÖKÜNTÜLƏRİ	19
Delta çöküntüləri.....	19
Estuari çöküntüləri.....	22
Sahil zonası çöküntüləri.....	22
Şelf çöküntüləri.....	23
Şelf çöküntülərinin toplanma şəraiti.....	24
Riflər.....	26
OKEAN ÇÖKÜNTÜLƏRİ	28
Kontinental yamac və kontinental kənarlarda toplanan çöküntülər.....	30
Sualtı çıxarılma konusları və çətirlər.....	31
Abissal düzənliklər.....	31

Pelagik çöküntülər.....	33
DİAGENEZ.....	33
Neft əmələ gətirən çöküntülər və diagenoz.....	33
Neftin və qazın miqراسiyası.....	36
Neft-qaz təhlələri.....	36
Bitumlu qumlar və neftli şistlər (slanslar).....	39
ÇÖKÜNTÜ TOPLANMA ŞƏRAİTİNİN MODELİ.....	39
ZAMAN KƏSİLİŞİNƏ ƏSASƏN	
SEYSMOSTRATİQRAFİK İNTERPRETASIYA.....	44
Seysmik kompleks və onun əks olunan dalğa əsasında təyini....	46
Lay səthi.....	46
Uyğunsuzluq (qeyri-uyğunluq) səthi.....	47
Əks olunan dalğanın dinamik və kinematik parametrlərinə	
təsir edən sedimentasiya əlamətləri.....	48
Litologiya və məsaməlilik.....	48
Məsamə flüidlərinin (mayələrinin) növləri.....	51
Effektiv gərginlik.....	52
Qeyri-keçirici təbəqələr.....	54
Akustik sərhədlərin xüsusiyyətləri.....	54
Layın tavanının və dabanının seysmik dalğa	
sahəsindəki ifadəsi.....	57
Süxur-kollektordan qeyri-keçirici laya keçid	
zonalarının seysmik dalğa sahəsindəki təcəssümü.....	63
Seysmik kəşfiyyatın həlledicilik qabiliyyəti.....	64
AMPLİTUD DƏYİŞKƏNLİYİNİN ÇIXIŞ	
MƏSAFƏSİNDƏN ASILILIĞI (<i>Amplitud Variation with Offset –</i>	
AVO) və onun karbohidrogen yataqlarının axtarışında	
istifadəsi.....	69
Əksətdirmə əmsalının çıxış məsafəsindən asılılığı.....	70
Amplitud anomaliyalarının petrofiziki baxımdan	
əsaslandırılması.....	78
Litologiya.....	78
Məsaməlilik.....	80
Termodinamik şərait.....	81

Karbohidrogenlə doyumluluq.....	82
Sürət və sıxlığın əlaqəsi.....	84
«Parlaq ləkə» anlayışı.....	85
Tərkibində qaz yığımları olan qum çöküntülərinin təsnifatı.....	87
İmpedansı yüksək olan qumlar.....	88
İmpedansı gilli şistlərinə yaxın olan qumlar.....	89
İmpedansı zəif olan qumlar.....	89
Şue parametrlərinin təyini və təhlili.Şue parametrlərinin təyini....	91
Şue əmsalları kəsilişləri və onların uyğunlaşdırılmaları.....	93
<i>A</i> ilə <i>B</i> arasındakı əlaqə və karbohidrogenlərin proqnozu.....	95
Elastik inversiya.....	100
İkilyalı mühitin parametrlərinin əksolunma əmsalından	
və düşmə bucağından asılılığına görə təyini.....	102
Flüid əlaməti.....	103
Bucaq kəsilişləri və elastik impedans.....	105
AVO analizinin çətinlikləri və perspektivləri.....	106
SEYSMİK YAZILARIN AMPLİTUD-TEZLİK	
SPEKTRLƏRİNİN HESABLANMASI.....	108
Furje çevirmələri.....	108
Hilbert çevirmələri.....	110
SEYSMOGEOLOJİ MODELLEŞDİRMƏ.....	113
Seysmogeoloji modelləşdirmə haqqında ümumi	
məlumat.....	113
Seysmogeoloji modelləşdirmənin tətbiqi ilə həll	
edilən məsələlər.....	115
Geoloji kəsilişin modelinin tərtib olunması.....	118
Seysmogeoloji modellər əsasında əks olunan	
dalğa sahəsinin hesablanması.....	122
Azərbaycan ərazisindəki neftliliyi təsdiq	
olunmuş horizontlar.....	124
İZAHLI LÜĞƏT.....	127
A.....	127
B.....	136
Ç.....	138
D.....	141

E.....	151
Ə.....	156
F.....	158
G.....	160
H.....	165
X.....	167
İ.....	168
K.....	171
Q.....	177
L.....	183
M.....	187
N.....	192
O.....	202
P.....	203
R.....	207
S.....	208
Ş.....	224
T.....	225
U.....	229
Ü.....	229
V.....	230
Y.....	231
Z.....	234

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATIN SİYAHISI.....236