

M. P. POTEKIN ÇƏNE B. B. MALINKO

MINERALOGIA ÇƏNE GEOLOGIA

ORTA MEKTEPKE ARNALOJAN
OQUV KITABV



QAZAQIYSTAN BASPASV

1 9 3 6

M. P. POTEKIN ÇƏNE B. B. MALINKO

MINERALOGIA

ÇƏNE

GEOLOGIA

ORTA DƏREÇELI MEKTEPTIN
10-KLASBNA ARNALOJAN OQUV KITABV

Orbca redaksiabn basqarqan Prop. A. A. CERNOP

Avdarqan: M. QADILBEK ulb

*Orbca nusqabn RSPSR oquv—aqartuv komisarijeti bekitken,
qazaqcaq avdarmabn Qazaqıstan oquv—aqartuv komisarijati bekitken*



QAZAQıSTAN BASPASV
1 9 3 6

М. П. ПОТЕМКИН и В. В. МАЛИНКО

МИНЕРАЛОГИЯ
И
ГЕОЛОГИЯ

УЧЕБНИК ДЛЯ 10-КЛАССА
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Под ред. проф. А. А. ЧЕРНОВА

Перевод КАДИЛЬБЕКОВА М.

*Русский оригинал утвержден наркомпросом РСФСР
Каз. перевод утвержден наркомпросом КАССР*

КАЗИЗДАТ 1936

Geologia men mineralogianıń mindetteri.

Geologia—grek sızı, qazaqca мақнасы җер қылымы деген сөз-апырғақ айтқанда: биздің планетамыздың сыртын қартар тұрған қат, ть қавықын оқытын қылым.

Ғердің үс қавықь вар *atmospera*, *gidrospera* җана *litospera* (қатты қавық). Geoloktiң zerttejtini osь sonqь qatty qavьqь.

Geolok litosperаның қулысын, тав җыпыстарының составын, җана җердің ики—түсқь prosesterin zerttejdi. Munьн ystine geolok geologia cөkpeleriniң тырлы белгilerin җана җердің қаваттарындақь вурьноқь җанувар мен өсимдиктердің тасқа айналоған қалдықтары тавьр, җердің вурьноқь қалы, оны мен бирге ондақь organika (тирлік) дуніjesiniң қандай болқанын апықтайды.

Osь mindetterin orьndav ycin geologia тырлы җардемci рәндерге syjenedi. Ol рәндерди атар айтқанда: *pa'eontologia*—вурьноқь җојыл-қан җәндиктер дуніjesin zerttejtin қылым; *mineralogia*—җаратылыста-қь litospera составына киретин қиміалық қосылыстарды zerttejtin қылым җана *petrograpia*—mineralдардың тырлице қосылуынан рајда болқан қалың тав җыпыстарын zerttejtin қылым.

Osь oquv kitavi—geologianьң өte—mөte керекти eki рәнінен қу-таладь; biri mineralogia, екinci geologianьң өzi.

Petrograpia қылымна кelsek, ol рән бул kitapta, тырлице тав җы-пыстарын җасайтын geologia prosesteri мен вайлы ньсты тырде қана айтыладь. Palentologija тувраль мақлumat, җердің қартысын сөз қылатын geologia тарықьна арналқан, kitapтың ycinci вөliminde (тарықь geolo- giada) айтыладь.

Geologianьң praktika җөninde de, teoria җөninde de мәni ylken; бул кyнде geologianьң өzi volsьн, оның җеке таравларь volsьн, өн-дiris mindetterine ајрықса назарын авдарьр отьр.

Geologija bilimі җер астындақь рајдалы асыл zattарды тавувоа җәр-демдесedi; ol zattar: metal, отьн, qimia өнерли кәсібине җана тырлы қулысқа керек materialдар, җерди өңдејtin meneralдар т.т.

Eldiң варлық қарувасылық әмгири җер астында җатқан мол кен вай-лықьна тырғыз вайлапысты.

Geologianьң praktika җyzindegi маңызь әsirese, sotsializim қуғыр җатқан, биздің elde ylken. Munan вьлај биздің sotsialды қарувамьз meneral cijki zattарының тыр—тырин қатты керек қыладь. Mine, son-

дъқтап партианың XVI—siezi кең зерттев җумьсьның екpини ажьрқа кycejtилсин деди.

Kylli қалық саруvasьлықьн sotsialды җолқа қайта қурувдың орасан зор җоспарының орындалувь, пайдаль кең заттарьн пайдаланувқа ты-
қьз ваjланьсть. Ось сийки зат базасының көр зеттелмегендиги биринци
bes җылдықта биздин алдымьзожа улкен қыжьпсылық туvқыздь, ол қыжьп-
сылық екinci bes җылдықта да салмақьн җоjоған җоқ.

Биринци bes җылдықта, әсиресе темір, тьсти метал, көмир, мунаж, җа-
пар сланса сыжақты заттар сықатын кендерге кыс салувқа туvра ке-
ди. Бул ири җумьстың җоспардақь көлеми қазьр битп отьр. Ось вақыт-
тың иcинде вурьноқь eski кенерди зерттев мен қатар бир сырьра җаңа
Ресор—көмири, Орал мунажь, Туje мойьндақь радьж, Қибинда апитит,
Қара қумда кькьрт, Қазақьстанда мьс сыжақты заттардың кенерди
тавьлды.

Екinci bes җылдыққа кelseк, кең зерттев җумьсь бул дәвирде ву-
рьноқьдан да қаттырақ кьycejyви керек. Уйткени, екinci bes җылдықта
негизги өнерли кәсиптер өте—мөте илгери өспеkци; оларды қор—запас
җақьнан толық қамтамасьз етыв керек. Партианың XVII—siezi екinci
bes җылдықта қалық саруvasьның негизги таравларьна мьнадая mindet-
тер җькьтеди:

а) қара metallurgia җөнинде, 1937—җылы кеминен 22 миллион
тонна сожьн қортылысьн;

в) тьсти metallurgia җөнинде, bes җылдың иcиндеги қортылған мьс
қорқасын, мьльс, әлумин мен сьжрек кездесетин асьл заттардың мөл-
цери елдиң варлық муқтаҗьн толық өтеj алатын вольсьн;

с) қимия кәсипи мьқтар илгерилесин; қалық саруvasьның варлық та-
равларь толық қимияландьрыльр, ел қорқав җумьсь пьқайтылысьн; җалрь
қимия өндирис өними 280 пьрсет вольсьн; җер өндев заттарьның варлық
тырлериниң өндириси 10 есе өссин—деди. Бул җоспарларды орындав уcin,
кең зерттев җумьсьның меjлинце мол қарқьн алув керектиги давсьз.
Geologia вилми иңинерлик җумьсқа да керек: канал қазықанда, plotь-
на (сув җьйналатын орын) салықанда, җерди қолдан суварықанда, тьпел
(тав тесыв) җьргьлзгенде, тақь тақыларда geologia қыльмь керек вольды.

Ось аjтылқандардан geologianьн sotsialизимньн қазирги дәвиринде
қансалық ири маньзь варлықь тьсиникти. Ендиги җерде, биздин елимизде-
ги sotsialизимды саналь қурувсь—әр бир азаматтың geologiadan мақь-
лумать вольувь керек десек, асьгыр аjтқандық вольмаjды.

Кең зерттев җумьсьна җалрь җьртсьлық вольр җәрдемдесыви керек.
Кең көздерин табув җумьсьна көрциликтин зейинин авдарувқа мемле-
кет орындарь, аjмақ тапувсьларды тыристерди, әсиресе җастарды талаj рет
сақырды. Бул сақырувдан көр нәтиҗе сықты—Кеңестин кең зерттев
җьртсьлықь Кеңес елин әвден зерттеп бильвге көр җәрдemin тьжгьзди.

Бул аттаньста кеңес мектевиниң орынь өзгесе вольув керек. Сон-
дықьтанда, биздин рәнди оқытқанда истинь праkтика җақьна ажьрқа
көңил қоjuvқа туvра кеledi.

Бул кьтап, geologia мен менаeологьдан негизги мақьлумат ве-
ге отьрыр, оқувсьларқа җазықь сeryvиндерге сыққанда керек вольатын
кең издевдиң әлиппеси мен мьқтар тапысувьна җәрдемдесыви керек.
Бул рәнди осьлаj оқытув, җ. Сталинниң „теқникеге җетилеjик“ деген пра-
кьн мектепте орындав кьресине мьқты вей алысь вольды.

Geologia pänderinin teория çeninde de maңызь өзgece. Munь maңызь volatьп sevevi — sol geologia men mineralogia çerdin qьr-
tьsьп, сондаqь vурьпqь çändikterdin qaldьqtarьп zertter, vizge өз-
ekti, өзeksiz çaratььstь tanuvqа, olardьп biri men biriniң vajlanь-
sьп bilyvge mymkindik beredi.

Meselen, tarьjqьj geologia çerdin өtken өmiriniң nece alvan qь-
zьq syvretterin көz aldьmьzqа elestetedi; vурьпqь çerdin ke,ipterin
syvrettejdi. Syjtip nece milion çьldar vojьndaqь çerdin өmir өrisin
kөryvge mymkindik beredi. Sonь men evolutsia oquvьп дәleldevge
kөp material beredi. Geologia biliminsiz çerdegi өmirdin çaraluvь,
onьп өsyvi, adamньң qajdan cьquvьndaqь bir talaj maңызь мәsele-
ler cecilmes edi. Geologia munьп vasqada talaj qьjьп problemalar-
dь cecyvge çәrdem beredi. Mәselen: çerdin өзiniң qajdan cьqqanь,
onьп sьrtqь qavьqьльп çaraluvь, munьп vasqа çer qavatьпнң icki
—sьrtqь pormalarьп ьlqьj өзgertip turatьп tarьjqьj—geologia pro-
sesteri men vajlanьstь negizgi severterin ajqьndav,—mine osьпнң
vәri geologia pәninde ajtьladь.

Sonь men, geologia dynijenin çaratьluvьna qььm çolьna syjen-
gen dialektikalь—materialistik көz qarас çasavqа өte көp material-
dar beredi.

Geologlardan alqan tyrli paktьlardьп vәri „әvljecilikke“, çalьp
din çyziндеgi көz qarасqа tup—tuvra qьjqac keledi. Mine sondьq-
tanda sotsializm ycin kyresip, dincildik soqьr senimge qarсь turьp,
dynijeni cьп qььm çolь men tanuvqа kyresip oтьrқan дәvirde ge-
ologia biliminiң idealogialьq maңызь orasan zor.

Osь kьngi mineralogianьң mindeti de geologianьң mindetterine
sәjkes qojьladь. Mineralogia kerekti mineraldardь tavuvqа çeteki
volatььq zandardь acьp alqanнан kejin, mineraldardь qur syvrettev
qььmь voluvdan өзgerip, aldьna өte keң maңызь mindetterdi qo-
jьp oтьr. Ol mindetteri mineraldardьң qimialьq qurььsьп onьң qajdan
cьqqanьп acuv. Sonqь kezderde mineralogia icinen geoqimia degen
çana bir qььm vәlinip cьqtь.

Geoqimia qььmь, qimialьq elementterdin çer qavьqьna taraluvь-
na vajlanьstь, çana çer astьndaqь qьzuv men qьsьmқа vajlanьstь
sol текterdin avьsuvь men ersili—qarsьь өtken amальпнң prosesin
zerttejdi. Osь çolqа tyskennen kejin, geoqimia qimialьq elementter-
din qalaj taralatьndьqьп, çana çer qavьqьпнң bir çerine kelip olardьң
qalaj qozьlatьndьqьп bilyv çolьnda qьzьq—qьzьq volçavlar ajtadь.

Geologia biliminiң qьsqaca өsyv tarьjqь.

Qaj bilim bolsada өmirdin tәçriьbesinen tuvadь, geologia da çer qazuv tav çumьььпnan
cьqqan qььm. Adamqа tyrli metaldar, mineraldar kerek; sosьп adam balasь çerdin
sьгьп acьp, onь zerttevgе cizььldanadь. Alajla, adam çer qavьqьпнң өmirin bilip
onь qььm çyjesine salqanьпca көp zamandar өtken.

Tarьjqьj eski zamannan vastap kylli orta qasьr vojьnda adam qoqamь çer, çana
çer vetindegi өmir çaj nda varьпca çalqan qьjaldь, kejde tipti qьjьsьп kelmejtin
tysnikti maldanьp kelgen. Ol kezde çer vetiniң qalьp өmirinde өзgerilmejdі dep
sanaqan; bir nece mьң çьldarda denizderdin bir çerden ikinci çerge avdavьna tipti
senbegen. Al çerden tavьlatьп çәndiktin tasqа ajnalqan tyrli syjekteri, sьrtqь qa-
vььcaqtarь, vальqtьп syvretteri qajdan pajda voloqandьqьп qьjьsьnsьz qьsьr ojlar men
tysindirip kelgen.

Məsələn: birevler—vul kərsetilgenderdi—„en aloqacq̄ sətisiz çaraloqan çəndikter“ degen; ekinciler vular çuldyzdyñ əserinen tas voloqan desken; ycinciler—deniz çeliniñ tav çyn̄star̄na etken əserinen desip, q̄sqas̄ȳ ər kim ər tyrl̄i çor̄yp̄ kelgen. Ras, vular men qatar, gr̄ek çur̄t̄nyñ tar̄j̄q̄c̄s̄ȳ Gerodot (bizdin zaman̄nȳmdan V qas̄yr̄ vur̄yn), çana erte zaman̄nyñ ataqt̄ȳ palsarac̄s̄ȳ. q̄alȳm̄ Aristotil (bizdin zaman̄nȳmdan IV qas̄yr̄ vur̄yn) qur̄q̄aq̄ çer men teñiz vetiniñ vijiktiginde azdar özgeris̄ volad̄ȳ degendi aj̄t̄qan. Biraq, vulardyñ vul ojlarȳ, c̄nȳdȳq̄qa çanas̄ym̄dȳ kelgen men çoqar̄q̄ȳ qas̄yr̄ q̄yj̄al men vos ojlardyñ teñizine vat̄yp̄, çer çaj̄ndaq̄ȳ bilimge q̄ȳl̄m̄ȳ negiz sala almaqan. Mundañ q̄ȳlm̄ çol̄ȳndaq̄ȳ padandyq̄t̄ȳ, orta qas̄yrd̄a c̄ȳqqan q̄ȳr̄stian cirkevl̄eri, feodal̄dar ystemdigi ycin̄ m̄yqt̄ar qoldad̄ȳ. Sondyqtan bilim̄ ijeleri öziniñ çanadan tarqan çanal̄yqtar̄nyñ qalajda os̄ȳ dinniñ q̄ys̄ȳ—q̄ȳalȳna s̄aj̄kestendiryvge t̄r̄yst̄ȳ. Bijik tavydyñ vasynda çatqan teñiz çəndikteriniñ qav̄yrc̄aqtar̄ȳ bir kezde qudaj adamzatqa acuvlan̄yp̄ kər q̄ȳl̄yp̄ çer çyzine suv q̄artat̄yp̄ çibeript̄i (topan suv̄ȳ), vul sondaq̄ȳ q̄ȳr̄loqan çəndikterdin̄ syjegi dep̄ inçildin̄ q̄ys̄ȳ ertegisi men tysindirgen.

Eski zaman̄ men orta qas̄yrd̄a, çer tuvral̄ȳ aj̄tyloqan keñ bir c̄nȳdȳq̄ pikirler kapitalizm tan̄ȳ at̄yp̄ keñe çatqan XVI qas̄yrd̄a qajtadan çar̄yqqa c̄ȳqad̄ȳ; yjtkeni, ças̄ vur̄çuva öziniñ çaruvac̄s̄ȳl̄ȳq—sajasatt̄ȳq̄ mindetterin atqaruv çol̄ȳnda çarat̄ȳl̄s̄ tuvras̄ynda q̄ȳlm̄oq̄a syjengen tysinik̄ti kereksij vastad̄ȳ. Məsələn, tyrl̄i çaq̄ȳn̄an tygel maqlumat̄ȳ var dan̄ys̄ran, ul̄ȳ syvretci, Leonardo—da—Birinci ötkən dyn̄ijedegi çəndikterdin̄, ösimdikterdin̄, qaldyqtar̄nyñ, tav çyn̄star̄nyñ zertteñ keñe, çerdin̄ ötkən ömiriniñ tar̄j̄q̄yn̄ qajtadan tyzyvge volad̄ȳ dep̄, tasqa aj̄nalqan qaldyqtard̄yñ çarat̄ȳl̄s̄yn̄ dur̄ys̄ tysindirgen. Sonda da, bilim̄ ijeleriniñ kərçiliḡi çarat̄ȳl̄s̄t̄ȳ tekseryv degenge t̄i, t̄i vaspad̄ȳ; ömir men tan̄ys̄pad̄ȳ; tek kabinette ot̄ȳr̄yp̄ ojlaqan vos ojlarȳna syjenip, səvdegerlik teoria çasaj veredi, olarȳn̄ dinniñ çol̄ȳna ijkemdev men voldy. Al endi XVIII—qas̄yrd̄an vastar̄ çer tuvras̄yndaq̄ȳ bilim̄ aj̄ȳqca son̄ȳ velenge c̄ȳqad̄ȳ. Bul kezde Burronniñ çazqandar̄ȳ çar̄yqqa c̄ȳq̄t̄ȳ; vul birinci ret geologia qas̄yrlar voñȳ vatrandar vasqan soq̄ȳr̄ nam̄ȳnd̄ȳ qurtuvqa kirisedi; syjt̄ip̄ çerdin̄ fizikal̄ȳq—çaq̄qar̄ia çaq̄dajlar̄ȳ ыloq̄ȳ özgerilip turad̄ȳ degen pikir̄di aj̄tad̄ȳ. Bizdin̄ eldegi Lomonsop degen bilim̄ ijesi de çerdin̄ qavattar̄ȳ tuvral̄ȳ çazdy; vulda ötkendeñi çəndikterdin̄ qaldyqtar̄nyñ, geologianin̄ tyrl̄i qub̄ȳl̄ystar̄nyñ öte dur̄ys̄ pikirler kərsetti. Bul kisi geologia prosesteriniñ kezindegi qub̄ȳl̄ystar̄nyñ zertteñ keñe, çerdin̄ vur̄nyoq̄ȳ çəjin̄ viluvge volad̄ȳ dejdi. Ol pikir̄di on̄yñ art̄ȳnan Gutton keñitti. Bul aj̄tyloqandar̄dȳ, os̄ȳ ekevinin̄ art̄ȳnan anglia geologi—Ləjəl, vulardan da kəri nȳoq̄ȳz̄ȳraq d̄ələldedi; ol tuvral̄ȳ keñin̄ aj̄tam̄ȳz.

Sonda da, XVIII—qas̄yrd̄yñ ajaq̄ȳnda, geologia çeninde birine—biri yjlespejt̄in̄ eki qar̄s̄ȳ aq̄ym̄ c̄ȳq̄t̄ȳ: biri çanar tav çol̄yn̄ quvattaj̄tȳndar (vulkanister. 1) Bul çold̄ȳ çaq̄tav̄c̄ȳ aq̄ȳl̄c̄yn̄nyñ Gutton deñtin̄ q̄alȳm̄. Ekincileri suv kycin̄ çaq̄t̄aj̄tȳndar Neptunist̄er) 2). Munyñ vastav̄c̄s̄ȳ Nemis q̄alȳm̄ Berner. Çerdegi ömir qalaj çarat̄ȳlad̄ȳ, tav çyn̄star̄ȳ qajdan rajda voldy degenge, birinciler—çanar tav prosetetinen voldy dep̄ çavar veredi. Al ekinciler—suvdan voldy dep̄ çavar veredi. Son̄ȳ men çanar tavc̄ȳlar, kədingi tunva çyn̄star̄dyñ özini çanar tav lovan̄yñ (ot̄ȳ alav) suv̄oq̄anȳn̄ rajda volad̄ȳ dep̄ bir q̄ȳnȳr ketse, al suv kycin̄ çaq̄t̄aj̄tȳndar, esevi tav çyn̄star̄nyñ var̄loq̄ȳ suvda erip çyredi, tavydyñ var̄loq̄ȳ sol eritindilerdin̄ tunqan ot̄ȳnȳnd̄ȳ dejdi. Bul eki tyrl̄i bilim̄ ijeleriniñ aras̄ynda kərke deñin̄ öte q̄ȳzuv̄l̄ȳ kyct̄i aj̄t̄ȳs̄—t̄r̄ȳs̄ voldy.

Syjt̄ip̄ çyrgende, XIX—qas̄yrd̄yñ vasynda geologia bilim̄inin̄ ösyvine Pransia eliniñ talant̄ȳ q̄ȳlm̄ ijesi Kivenin̄ aq̄qan çanas̄yqtar̄ȳ öte man̄ȳzdy voldy. Ol ötkən çəndikterdin̄ kər qaldyqtar̄nyñ çyn̄nar al̄yp̄, on̄ȳ zertteñ, retteñ palentologia degen rənge negiz sald̄ȳ. Syjt̄ip̄ çerdin̄ tyrl̄i qavatt̄ȳnda çat̄at̄ȳn̄ çənd̄ikter syjegi tyrl̄i c̄e volad̄ȳ degendi aj̄t̄t̄ȳ. Sonda vul Biliam Smittin̄ 1799—çȳl̄ȳ aj̄tqan pikir̄in̄ d̄əl etip̄ bekitti. Sondyqtan, sol qaldyqtard̄ȳ zertteñ, çerdin̄ tyrl̄i qavattar̄nyñ qaj vaqıtta çaraloq̄anȳ, iñi men birin̄ sal̄yst̄ȳr̄ viluvge volad̄ȳ degen qort̄ȳnd̄ȳ c̄ȳqar̄ȳld̄ȳ.

Çerdin̄ ər tyrl̄i qavattar̄nyndaq̄ȳ çəndikterdin̄ bir̄i men bir̄i uqsas volmaj, vasqa—vasqa voluv̄yn̄, Kive geologia arat̄ȳnan dep̄ tysindirdi. Yjtkeni çer tar̄j̄q̄nyñ keñ bir d̄əvirlerinde os̄ȳ r̄attard̄yñ saldar̄nyñ keñde çəndik, ösimdik degender bir çola çoq̄alȳpta ketetindigi men d̄ələldedi. Bul inçildin̄ topan suv̄ȳ degen teorias̄na s̄aj̄kes keledi. Kivenin̄ vul çol̄yn̄ on̄yñ keñ bir cekirter̄i uloq̄aj̄t̄ȳ, olar ər bir ojranduvdyñ (katastrofa) art̄ȳnan, keremettin̄ kyçil̄i men çer ystinde qajtadan çəndikter

1) Vulkan — eski Italia mifologias̄yndaq̄ȳ ot qudaj̄ȳ.

2) Neptun — eski—Italla mifologias̄yndaq̄ȳ teñiz qudaj̄ȳ.

rajda voladъ desti. Çerdin tyrlî qavatъndaqъ çandikter syjeginin tyrlî voluvъ tuvralъ qalъm çolъna qajcъ keletin mundaј kôz qarastar, vertin kele kapitalizm gylden-gen dâvirdegi qalъmj vilimderdin bir qatar iri tavъstarъnъ arqasъnda, çol ala almaј, iske aspaj qaldъ.

Evropa elinde öte tez qarqъndar ösken kapitalizm qalъmъnъ tyrlî taravъna qattъ tilek qojdъ, sevevi vurçuzdar qalъmqa syjenip önerli kâsip pen avlî caruvacъlъqъn örkendetpek voldъ. Sonъ men XIX—qasъrda vurçuzia qalъmъnъ çandanqapъn öremiz. Tav çumъsъnъ çandanuvъn tilejtin önerli kâsip arqasъnda, geologia da damuv çolъna tysti. Osъ men vajlanъstъ Lâjaldъn Geologianъn vastavъc negizi “de-gen belgili kitabъ sьqadъ: onda çazuvъc „öte eskilikti dъnijedegi çer betinin özgerilyvi, osъ ystimizdegi volъp çatqan qazыqъ severterden voladъ “der, geologia vilimine qalъmj materialistik negiz saladъ.

Lâjaldъn (1—syvret) bul envegi geologia çolъna tur—tuvra iri tönkeris çasajdъ. Bul enveginde Lâjâl geologianъn qazыqъ quvълъstarъn zerttej kele, çerdin vurъnqъ qalъn vilyvge voladъ, çana geologia quvълъstarъnъn kôvi öte vajav voladъ degendi ajttъ.

Lâjaldъn ajtuvъnca, çer çaratъlqal kôp milloni çaldar volqan. Budan çerdin qanca vaqyttan veri çaralqanъ tuvralъ dinge syjenip inçildin ajtqandary, arajqъn qajcъqqa sьqadъ. Munanda kôri dinnin çolъna orasan soqqu vergen nêse Darvinnin 1859—çalъ sьqqaп teoriasъ voldъ. Darvin qajvan men ösimdikterdin evolutsia çolъ men ösetinin dâlelledi.

Bul eki envektin özi çaratъlъsqa tarъjqъj kôz ven qaravqqa mьqtъ tirek voldъ. Al endi, vurъnqъ çandikterdin qaldъqtary tuvralъ bulardъn ajtqandary,—sol çandikterdin turqan çaqdajъnъn özgerilip turatъndъqъn organika dъnijesinde evolutsia çolъ men ösip turadъ; sondъqtan çer çaratъlqanъn veri çandikter ыlqъj özgerilip turadъ; sonъn ucin çerdin ar vaqyttaqъ qavattaryn tyrlî qaldъqtar tavъladъ der çoqarqъ eki qalъm mьqtar ajtqan.

Lâjâl men Darvin envekterinin әseri geologia vilimine mejlince ylken voldъ. Ujtsede, Lâjaldъn ötken kezdegi geologia quvълъstarъn ыlqъj osъ kungi men vulçъtraj salъstъruvqqa voladъ der әvestengenine, çana quvълъstarъnъn vәri ыlqъj aqъrъn voladъ degenine, geoloktar erterekte aq kuman tuvqъzъr edi. Al endi, qazыqъ geologia Lâjaldъn ol ajtqanъn әlde qajda ilgeri ketti. Vurъnqъdaj emes, çer çaratъlqanъ kôp vaqyt ötkenine senbev çojldъ, çana çerdegi volъp turatъn tyrlî өзgeris tek qana aqъrъn evolutsia çolъ men qana volъp tarmaј, revolutsia çolъ men de volъp turatъndъqъna çirttъn kôzi çetti.

Onan veri XIX—qasъrdъn sonqъ çartъsъnda Zusso, Og çana vasqa qalъm ijeleri taqъ bir qatar öte kerekti derekter çъjnastъrъ çalrъ qortъndъ sьqardъ. Qazыr viz osъ çumъstardъn arqasъnda „çerdin çalrъ“ ыlqъj yzdiksiz өзgerilip turatъnъn, çerdin keјri belgili bir ösyv satъsъna çetkende bir qalъptan tipti өзgece vasqa bir qalъrqa keçetindigin ajqъn vilemiz.

Qat tanъjtyн adamnъn öz ana tilindegi kornekti qъzъqtъ kitaptardъ qъzъqъr oqъqanъ sьjaqtъ, qazыqъ geologianъn taqajъndaqan çer qavъqъndaqъ ömirdin zaңna syjenip, tav çumъstarъnъn qavattaryn, çandikterdin qaldъqtaryn zerttej otyrъr, geoloktar qazыr „çerdin kundelik ыlъ dâpterin“ vulçъtraj tanъjdъ.

Çerdin kezindegi sьpatъn kôrsetetin tas belgiler kôp zaman ötkendikten kômeskilenip, volmasa öcip taza çoqalъp ketsede, geoloktar var derekterge syjenip açьrata veredi. Mineraldardъn qajdan sьqqaпъn, olardъn qasijetterin, çana mineraldardъn çaratъlatъn tav çumъstarъn vilmeј, geologianъn tasqa tysken çal qattaryn ajьruvqqa volmajdъ. Ekinçi çaqъn qaraçanda mineraldardъ, rajdaly çumъstardъ izdegende, osъ mineral çumъstardъn çaratъlъsъn, çer qavъqъnъn tarъjqъ men, çana çerdin ösyv prosestarъn çerdin tyrlice qavat—qavat voluvъ men vajlanъstъrqanda qana is nәtijçeli voladъ. Vьlajca ajtqanda, geologianъ vilyv ucin, mineralogianъ vilyv kerek. Al mineralogianъ vilyv ucin, geologianъ vilyv kerek.

Bul kitaptan oqъjtyн savaqъmъzdyн vasъn mineralogianъn negizderin zerttevden vastajmъz.



1—syvret. Carlza Lâjaldanъn portreti.

1. Mineraldardın ǵalpy sypaty.

Mineral
degen ne.

Bizdin zerttevmizge keletin ǵerdin qatty qabyqlyny bir weligy jakij litosperanyń sastavy ǵete qurandy keledi. Munyń icinde tav ǵasajtyń tas ǵynystary da bar; ekiniń birinde dalaqa saclyp ǵajlyp ketetin granit, izvesnak, qumdaqar da bar; al endi ǵerdin betinde kóp kezdesetin suvlydaqan qum, wlyqydaqan saz da bar. Sajaqatqaclyqanda, ǵer qabyqly qurajtyń materialdardın nece tyri kolleksiasyn ǵynap aluvqa volady.

Bul materialdardın sostavyn anyqlyraq teksersek, osy materialdardı qurajtyń bir nece ǵaratlyly deneleri men taplysatmyz. Mäselen, mramyr tasy men taplysa kele, onyń sanslyz kóp usaq ǵyltyravlyq tyjirciklerden quralqanyń vajqajmyz. Ol tyjircikterdi ǵyltyraq qarap teksersek, kickenе kristal volyp ǵyqady; munyń belgili qymbyalyq sostavy volady; ol sostavy—kөmir qyqyly kalsi ne kalsit dep atalady. Granit tasyńyń sostavy munanda keri qurandy keledi. Granit icinde tyri pormada kezdesetin kvartstın mөldir tyjircigi bar, bulardyń tyri sur, volmasa kөgildir tysti volyp keledi; munan basqa granitın icinde al qyly, surqylt, volmasa sur tysti dala ǵrattaryńyń tyjircikteride volady. Oslardyń icinde qara ne aq tysti sluda plastykasy da qylylyp ǵyredi.

Osy zattardın wari de ǵer qabyqlyndaqy tyri qimia prosestarınan pajda volqan.

Azdy—kөpti belgili qimialyq sostavy bar, ǵana qurlyly bir tekti volyp kelgen ǵaratlyly reaksiasyńyń әr bir produktсын mineral dep atajdy.

Mineraldın көbi ǵaratlylysta qatty kyjinde usyrajdy. Bul mineraldarqa ǵadaqy ajtylqan kvarts, dala ǵraty, slyvda, kalsit ǵatady. Biraq ǵoqarlydaqy mineraldın ne ekenine bergen anyqtamamlyzqa ǵaratlylystın suv, munaj, ǵana sijrek kezdesetin samorot synap syjaqly sujlyq zattarda ǵatady. Qala verdi, mineral dep ǵaratlylystın qimialyq prosestarınan pajda volqan tyri qazdardı da atavqa volady; mäselen, ǵanar tavly ǵerlerdegi ǵerdin ǵarqylynan ǵyqatyn көmir qyqyly ne kykirtti qazdar taqly basqalar.

Tav ǵynlyly
degen ne.

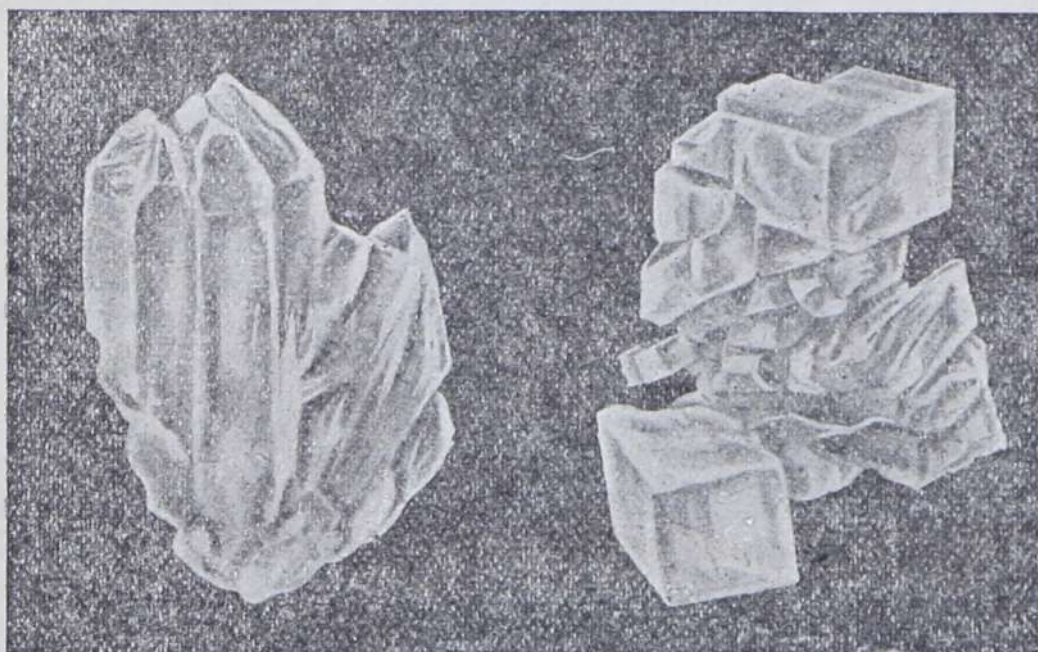
ǵaj tavlylyqy ǵaqdajda mineraldar biri men biri birigip ǵentektelip turady. *Bir ыңqaj ǵaqdaj әserinen bitisi men sostavy azdy—kөpti bir ǵnkejev volyp kelgen litosperany qurajtyń mineraldın көbirek ǵynlylysyn tav ǵynlyly dep atajdy.*

Tav çынъстарына мрамор да, гранит та, қум да, қумдақтар да қатады. Егер, tav çынъстары мрамыр сыяқты бір текті минералдан қуралса, оны *çай tav çынъстары* деп атайдь. Ал, гранит сыяқты бір несе минералдardan қуралатын tav çынъсын *қурama tav çынъсы* деп атайдь.

Адам тирчилигине tav çынъстары мен минералдарды көп қолданады. Адамның пайдаланатын tav çынъстарын *пайдаль газындьлар* деп атайдь. Мундай пайдаль газындьларды билив үшін çер қавьқының өмирі мен, оны қурайтын tav çынъстарын çақсы билив керек. Бул үшін минералдардың қалай пайда болып, қалай өмир сыретин заңдарын, çана олардың сыратын көрсететин қасиеттерин билив керек.

Mineralдар çаратылыста екі кyjде кездеседи. Mineralдар екiнiң биринде ажықпн қырлы—қырлы пормада болып кездеседи, мунь—*кристал* деп атайдь. Мәселен, тавдың сув тасы (қурыстал) ажықпн алты қырлы кеп, төбеси сыжирленип пирамида болады. Ал тас тавдardики тексе пормаль кристал болады (2—сыврет) тақы тақылар.

Кристалды çана аморпты минералдар.



2—сыврет. Tav сув тасы мен тас туз кристалы.

Ал енді, қоңыр темір тасы (темірдің сув тотығы), болмаса опал кремнидің сув тотығы) ес вақытта кристал болмайды; сондықтан оларды *аморп* (қалыпсыз) минералдар деп атайдь.

2. Кристалды кyjдің сыраты.

Çаратылы кристалдары мен ең алақ тапысқанда булардың бәри çаратылыстың қиылымы оянып қој деп ојлақанын мен, берірек тапыса келе кристалдардың қасиеттерінде, олардың çасалув процесерінде тұрақты өте тәртипті заңдылық барлық билінеді; mine осылардың сырын *кристаллография* дейтін дегвес қылым тексереді. Бул арada бир айтатын нәрсе, минералдың кристалды кyjі сыртқы тығынның қырлы—қырлы болқаны.

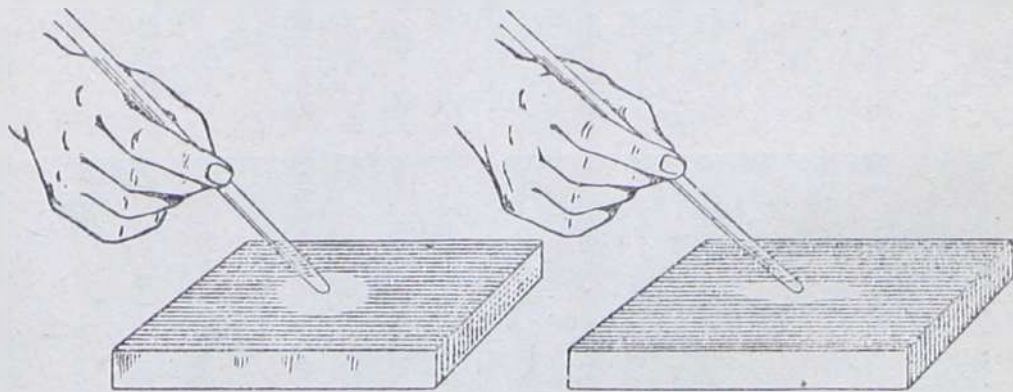
Кристалды кyjдің çалпы сыраты.

nan qana dep uquvqa volmajdy. Ajta berse, kristaldy denenin sirtqy qyrlb—qyrlblyq onyq ed vas qasijeti volyp sanalmajdy. Ujtkeni mineraldar ezine qana qas sirtqy kristaldyq pormyn qoqaltsa da, icki kristaldyq qasijetin qojmavna volady.

Kristaldyq ed vas qasijeti sirtqy pormasynda emes, icki qasijetinde volady. Endi osy kristaldy denelerdiq icki qasijetteri men tapysajyq.

Kristaldyq
qyrlblyqqa
qatynasb.

Eki plastinka alajyq, biri—kristalsyz kadingi slyb, ekinjisi—kristaldyq uzyn esi vojy men kesip alqan gipis volsyn. Plastinkalardyq vetine qyqa balavlyz qaqyr, vetine qyzqan slyb tajaqcanyn usyn tijgizejik. Sonda qyrlblyq plastinkaqa otir, tajaqcanyn ajnalasyndaqy balavlyz bir sryra qerge dejin ojlyp erijdi.



3—sygret. Kristaldy denenin qyrlblyq etkizgictigine istegen taqirijbe; solda—slyb, onda—gipis.

Qyrlblyq ystindegi balavlyz durys dungelek pormada volyp erijdi de, gipistin ystindegi elipis pormaly volyp sorajyp erijdi (3—sygret). Sonda slyb plastinkasynda qyrlblyq varlyq qaqqa birdej bir qalypta taraqanyn kore-



4—sygret. Tas tuzdyq tik burys pen tijisetin qymdasuv qatbqtqy.

mizde, gipis plastinkasynda tijgen qyrlblyq kristaldyq koldeneninen kori uzynlyna qaraj tezirek taraqanyn koremiz. Sonyn men, kristaldy denelerdiq qyrlblyq etkizgictigi qyrlblyq taraluv vaqytynyn ozgeruvine qaraj avysyrotlyady. Kristaldy denelerdiq qyzuv saldarbyn qalaj kenynin tekserge kelgende, qyrlblyqtan kenyn koepisenti de qyrlblyq taraluvynyn vaqytlyna qaraj ozgerip turatynlyqy aslyqan.

Їымдасув. Кристалдар қасијетиниң вулајца тырли тарарқа қарай өзгерилуви кристалдың тыри вөлчектериниң иликтешип устасууынан да вайқалады. Кристалды минералдың көби тек белгилли бир қазықтықпен қана қик—қик воһр вөлинеди. Мунь кристалды денениң *қымдасув* қасијетли деп атајды. Мәселен, тас тудың текце кристалдарь текце—текце воһр қазық вөлине кетеди (4—сыгрет).

Бул қымдасувды слуда кристалынан қазық вайқавуға волады. Слуда кристалының кесегин қол мен уксеніз, қур—қуға қалақса воһр қик—қиги мен тек савдырап вөлине қалады. Әр бир минералдардың қымдасууы әр тырли дәредеде волады. Мәселен: берик қымдасқан кристалды минералдардың сынған қери тер—тегис қалпақ воһр келсе, осал қымдасқан, не кристалсыз минералдардың сынғань тегис воһрмајды, қарқавықты кедир—вудыр волады.

Қос сөвлели сынуу. Кристалды минералдардың ең маңды қасијети—олардың қос сөвлеленип сынууы волады; бул извести сратының бир таравы—исландия сратында өте қазық вайқала-

ды. Егер, қымдасув қиги воһнса сындырған исландия сратының сынығын васпа қарытың устине салсаңыз астындағы қары қосарлапыр көрinedi (5—сыгрет); мунь себеві, кристалды еки тырли вақтында, қарықтың қивылу қылдамдығы бирдей воһмақандығынан волады; сондықтан қары еки вақтыта еки қалыр пен сыныр отырады.

Сонь мен, кристалдардың қарықтық қасијетли де тырли вақтыта қарай вуғлице өзгерип отырады.

Қоғарыдағы ось ајтқандардың вәри, кристалдың куйл оның векториалық ¹⁾ қасијетине вайланьсты деген қортындыға келтиреди

Анизотропты қана изотропты денелер.

Қасијеттери векториалдық воһр келген заттарды *анизотропты* (ала қасијетти) заттар деп атајды; кристалсыз заттарды *изотропты* (тең қасијетти) заттар деп атајды.

Изотропты дене қай вақтыта қараса да қасијетиниң сол бир маңзын уздиксиз сақтајды; ал анизотропты дене қасијетиниң кеңистикке таралуу сыраты ајнымалы воһр келеди.

Кристалдың қандај вөлчектерин алып ерттесенде, оның ең кикене тујиринен варық кристалдың қасијетли көрinedi; қана кристалдың ось кикене вөлгегіндегі қасијет тutas кристалдардың воһна бирдей таралған қасијет волады. Сондықтан, әр бир кристалды кеңистикте бир ьнқай вақты алыр, бир текли кикене кристалдардың қыбындысынан қасалған дев-



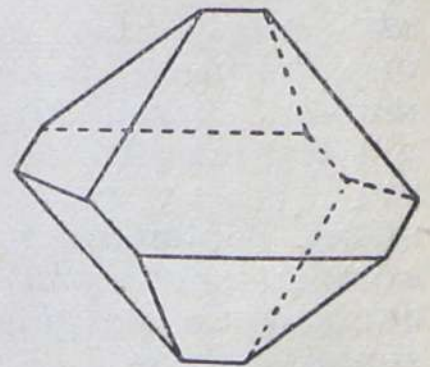
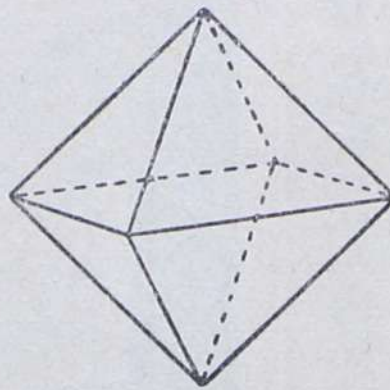
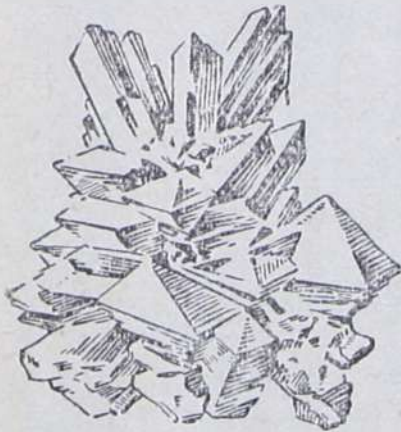
5—сыгрет. Исландия сратының қос сөвлели сынууы.

¹⁾ Вектор деп белгилли сань мен бирге белгилли вақты да вар самань ајтады.

ge volady. Bylajca ajtqanda, anizotrop kyjindegi kristaldy deneler bir tekti volady. Sondyqtan, bul ajtyloqandardan kristaldyñ ar tyrlı vaqytynda ar tyrlı qasijeti bolsa, vaqyty qaz—qatar (paralel) çatqan kristaldardyñ qasijetteri sol bir maqnasyn saqtajdy degen qortyndy syqaruvqa volady.

Екі қақты ви-
ръстың тұрақты-
лық заңы.

Көр қақты кристалдардың ар бир бетін қақты деп атайды. Екі қақтың туыскен сызығын *qыр* дейді. Көр қақ кристалдың туыскен екі қақтының арасы оның *qос қақты* *virьсы*. Қақтардың бир çerge kelip туыскен тұтасының иккі кеңістігі көр қақтың *denelik virьсы* volady. Кристалдың қақты, *qыр*, *virьсы* кристалды көр қақтың *cek elementteri* деп аталады. Кристалды көр қақтықтардың қасиеттерін тексере kelgende, bul cek elementter; көр қақтардың қайсысында bolsa da бирdej emestigi vajqaldy. Кристалды көр қақтықтың сыратын айырувқа cek elementтарының салыстымай маңызын билув ycin, кристалдардың қалай çараланына тоқталалық. Мысалға, as тұздың қалай кристалданувын көрейік. As тұзы сувға erip, әвден қапыққан kezde кристалдана vastajdy. Кристал тексе pormылы volыр ilinisedi.



6—сыгret. Kвартсаньң екі қақты virьсының тұрақтылықы.

Solda—kvartsia kristaldaryның çentegi; onda—ekі қақты virьстың тұрақтылықын саqtajтын көсеткен çeke kristaldar.

As тұзы кристалданғанда, әвelli çeke қақтары ilinip тұпыр варыр ustasa өседі. Кристалдың өсуvi сыртқы қақдаюға қарайды. Сыртқы қақдај кристал өсуvinin варлық тарарында бирdej bolsa қана, жақтың варлық қақтарына заттың ақыр kelip ilinisyvi теңdej volыр отырданда қана кристалдың өсуvi бир қалыпты, бир аван мен çyredi. Bирақ, çаратылыста bul ықь volыр отырмајды.

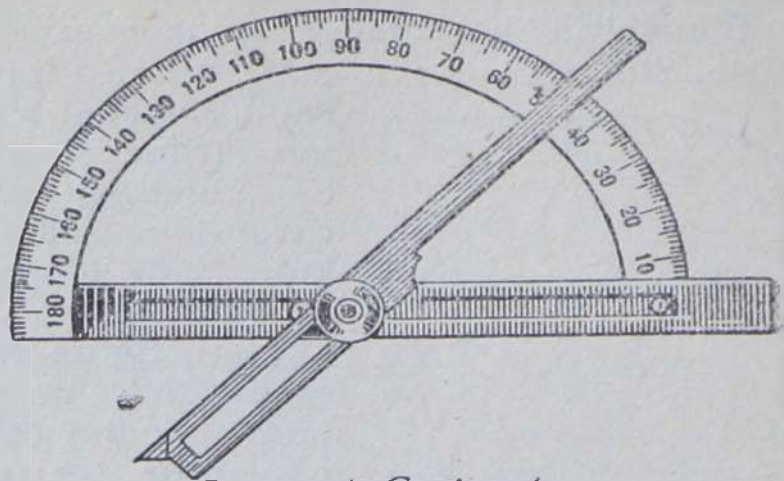
Ajtalyқ, ilinetin materialdary тұздың өсіp kele çатқан кристалының бирақ қақтынан ustassын. Onda кристал бирақ қақтына қарай tezireк өсіp, tekceñin орнын; prima volыр çасалады: munda кристалдың қақтары сарсы volmajды, tik virьсты volady. Соны мен, кристал қақтарының көlemi мен pormасы өзгерlip turuvқа mymkin. Bирақ munda da кристалдың qос қақты virьсы өзгеруvsiz қалады (as тұзының кристалында ol virьс қасанда tyzyv volыр отырады).

Kристалданувдың bul minezin kvassadan (acuv tastatan) da vajqanvqa volady; munьң kristaldaryның қақты ар aluvan pormada volady. Bирақ, munda da qос қақты virьс ec бир өзгерilmeјdi (6—сыгret). Mine osьdan, кристал çасалувдың ең маңызды заңдарының biri-

men qos җақты бирьстың турақтылық запы сьқадь. Сондьқтан, mineraldardь биринен—бирин аьрувқа ең алдь мен олардың ек җақты бирьстарьн өлсев керек екендиги аьқьн көринеди.

Kristaldьn eki җақтық бирьсын, осьқан әдејлер җасалқан, goniometr degen аспар вен өлсејди.

Goniometrдиң ең җавайь тыри градусқа вөлген җарть сенвер вольдь (7—сыгрет). Goniometrдиң қурлысь вьлај: җарть сенвердиң нақ sentrindegi өске (сүлдikke) сьзқьс орнатқан. Сьзқьс естен аьнальр җарть сенверге диаметр вольр турадь. Буl goniometr мен рајдаланқанда өлценетин kristaldьn eki җақты бирьсь, сьзқьс вен җарть дөңгелектің диаметриниң арасьна қьстырьладь. Сонда җарть дөңгелектеги градусың сапының дәл келген җерине қарар, өлценетин бирьстың самасын виледи.



7—сыгрет. Goniometr.

3. Kristaldardaқь simmetrija ¹⁾.

Mineraldardьn kristaldьқь pormасын тексергенде, mineraldardьn көбинде, бир вақыттақь қасиеттердиң өзгерilmesten түр—түвра қайталар отьратьндьқь вайқаладь. Буl қасиет kristaldь көр җақтықтқң тек бирьсьна, җақьна, қьғына қана җатрајдь, қалқан қасиеттерине де җатадь.

Mundaj дурьс қайталар отьрув қасиети, мәселеп, тас тuzдың тексе kristaldьndaқь җьмдасув җазьқтықьның қалај орналасув җана гипс пластинкасьның җьлыьқ өткизгic ellips pormасын җасақанынан, тақь тақьлардан вайқаладь.

Kristal қасиетиниң кей бир вақыттarda дәлме — дәл вольр аурьс қайталанын kristaldьn simmetrijасы деп атајдь.

Kristaldьn simmetrijасы көви-

8—сыгрет. Текценің simmetria җазьқтықь. несе оның geometrijалық pormасынан анық көринеди.

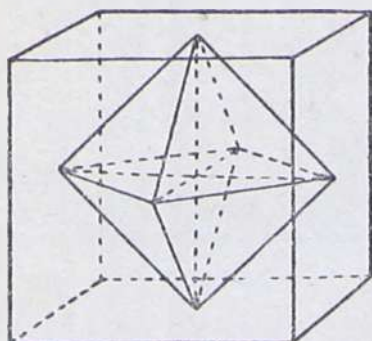
Simmetria җазьқтықь.

Kristaldьn бирдеј җақь мен бирдеј бирьстарь көр җақтықьн ичинен ој мен җьргизген җазьқтықьн қарсьма—қарсь җатқан eki қавьрқасынан бирдеј қайта-

¹⁾ Simmetria — бир—бирине сайма—сая келген уйлесимдик.

lavnya mumkin. *Kristal ortasyn qaq qarap kristaldyn cek elementteri men vasqa gasijetterinin, otken bir qazyqtqtn, eki qaqynan albstqy ten kelip, birdej qajtalasa, ondaj qazyqtqtn—simmetria qazyqtqy deydi.*

Simmetria qazyqtqyn ajna men salbstyruvqa volady; yjtkeni kristal simmetriasynny qazyqtqy pen tilingen volcekeri ajnaqa tysetin savledej birinen—biri ajnymajdy: sonda biri birini ajnadaqy savlesi syjaqy volady.



9—sygret. Tekcenin icine syzylqan oktaedr.

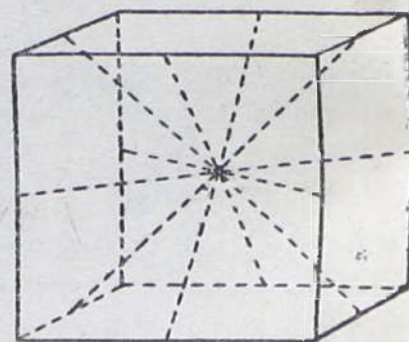
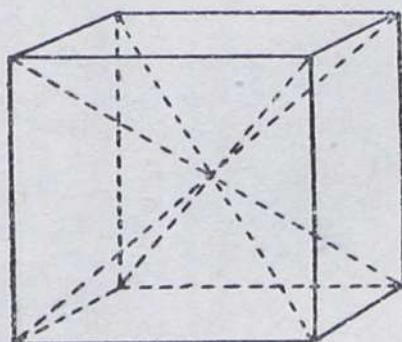
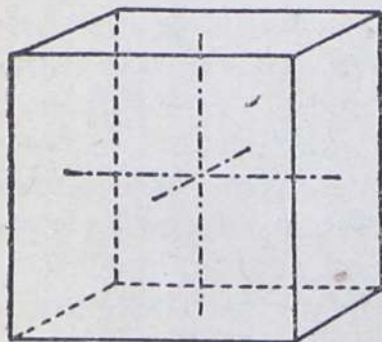
8—sygrettegi tekce pormaly kristaldyn icin qara simmetrialy 9 qazyqtqy cyrgizyvge volady. Endi kerp qaqy tekcenin icine 8 paralel uc vuryc syzajyq. Ony *oktaedr* dep atajdy (9—sygret). Syjtir tekcenin icine syzylqan oktaedrdy, tekcenin icindegi simmetria qazyqtqtaryny qalaj ornalasqany men salbstyrsaq, oktaedrdyn ozi osy qazyqtqtar men 9 simmetrialy qartylyqtarqa volingenin koremiz. Sonb men, oktaedrdyn da, tekcedegidej, 9

simmetria qazyqtqy syqady.

Alt qyry (geksogonal) prizmany icinde (11—sygret) simmetria qazyqtqynny ycevi qarama qarsy turqan qyrlardan otedi; vasqa ycevi qarsy turqan qagtardyn ortasynan otedi; al qalqan bir qazyqtqy kristaldyn sulama osin qyry tik vuryc pen otedi. Sonb men geksogonal prizmada simmetriany 7 qazyqtqy volady.

Simmetria qazyqtqy *P* qarap men belgilenedi. Osy qarapty ajnalqan koepitsent, kristaldy kerp qazyqtqtarda simmetria qazyqtqynny sanby koresedi. Tekce men oktaedrda 9 *P*, geksogonaldy prizmada 7 *P* var.

Simmetria osi. *Kristaldy kerp qazyqtqtn, cek elementteri men vasqa gasijetteri, qaj qaqynada bolsada birdej kelip turqan syzqy simmetria osi dep atajdy.* Simmetria osinin gasijeti mynav: eger ostin ajnalasyn ala kristaldy kerp qazyqtqtardy bir az vursaq, sonda kerp qazyqtqtny varlyq



10—sygret. Tekcedegi simmetria osteri.

gasijetteri en alqacqy qalpyndaqy gasijetteri men yjlese ketedi.

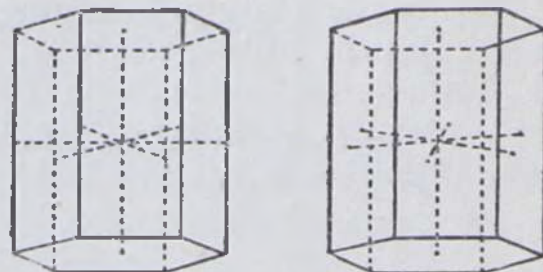
Al endi kerp qaq tolyq bir ret (360° ke) ajnalqannda en alqac syqqan kyjine eki ret dal kelip yjlesse (masesen 180° ajnaldyr-

qanda), ol ikinci rettik simmetria əsi volqan volad̄; al taq̄b os̄-
 laj 3 ret kelip yjlesse, ycinci rettik simmetria əsi volqan volad̄,
 taq̄b taq̄ylar. Simmetria əsteri— L^2, L^3, L^6, L^4 vol̄p belgilenedi. Kris-
 taldā kyjdiq̄ ɔlq̄bj bir tektilligine qarap, çana kristaldāq̄ material-
 d̄n vөлcekteri bir—birine ətə çaq̄yn kele almaj̄t̄nd̄q̄yna qarap,
 kristallografiya bilimi: kristaldā kəp çaq̄t̄q̄ta çoq̄ar̄da ajtqan simme-
 triyan̄, 4 aq̄esi vold̄—deydi.

Tekcenin qarama—qars̄ turqan uc çaq̄t̄b vir̄s̄yn̄ təvesin̄
 $3L^4$ (tərtinci rettik simmetria əsin uc ret) ət̄kizyvge volad̄. Qarama—
 qars̄ turqan car̄s̄ çaq̄t̄n ortas̄n̄
 4 L^3 ət̄kizyvge vold̄. Qarama—
 qars̄ turqan alt̄ par q̄rd̄n ortas̄n̄
 6 L^2 ət̄kizyvge volad̄ (10—
 sygret).

Oktaedrde de os̄ mөлcerli sim-
 metria əsteri var.

Al endi, geksogonal prizmas̄nda,
 kristaldā kəp çaq̄t̄q̄t̄n vykil vojb̄
 mən ət̄tin, viraq̄ L^6 var; munan
 vasqa uc par qarama—qars̄ turqan
 q̄rd̄n, çana uc par qarama—qars̄ turqan çaq̄t̄n ortas̄n̄n ət̄kizetin
 $6L^2$ var (11—sygret).



11—s ygret. Geksogonal prizmas̄n-
 daq̄b simmetria əsteri.

Oktaedrde de os̄ mөлcerli sim-
 metria əsteri var.
 Al endi, geksogonal prizmas̄nda,
 kristaldā kəp çaq̄t̄q̄t̄n vykil vojb̄
 mən ət̄tin, viraq̄ L^6 var; munan
 vasqa uc par qarama—qars̄ turqan
 q̄rd̄n, çana uc par qarama—qars̄ turqan çaq̄t̄n ortas̄n̄n ət̄kizetin
 $6L^2$ var (11—sygret).

Simmetria sentri. Kristaldā kəp çaq̄t̄q̄t̄n simmetria çaz̄q̄t̄q̄tar̄
 mən əsterin̄n vasqa *simmetria sentri* de voluv-
 qa mymk̄n. *Kəp çaq̄t̄q̄t̄n, vir ɔnq̄aj kelgen cek
 elemerttar̄ çana vasqa qasijetteri bir nykteden virdej albstar
 qarama—qars̄ ornalassa, ondaj nykteni kristaldā kəp çaq̄t̄q̄t̄n
 simmetria sentri dep atajd̄.* Kristaldā kəp çaq̄t̄q̄t̄n simmetria
 sentrinin varl̄q̄yn s̄rt kərinisinen vilyvge volad̄, onda çaq̄tar̄
 mən q̄rlar̄ paralel kelip ət̄rat̄n voluv tijis. Kristaldā kəp
 çaq̄t̄q̄ta simmetria sentri birevden art̄q volmajd̄. Sentr C qar̄p
 mən belgilenedi. Simmetria sentri qacanda əster mən kristald̄n
 simmetria çaz̄q̄tar̄yn̄n tyjis̄tin çerinde volat̄nd̄q̄t̄n, simmetria
 sentrin tekceden de, oktaedrden de, geksogonal prizmadan da
 oq̄aj tavuvqa volad̄.

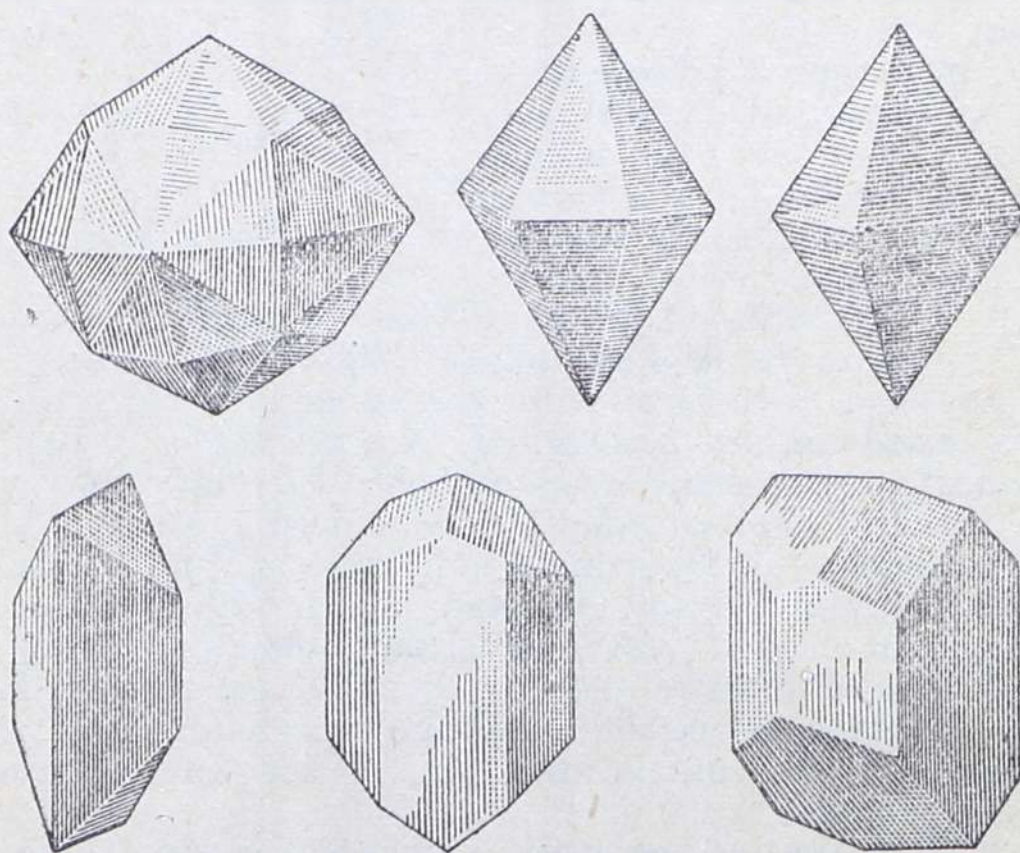
Kristal klastar̄ men sistemleri. Çaz̄q̄t̄q̄, ət̄ çana simmetria sentrin kristaldā kəp
 çaq̄t̄q̄t̄n *simmetria elementtar̄* dep atajd̄. Kristal-
 da vular ət̄ ara birine—viri vajlan̄st̄ volad̄. Gek-
 sagonal prizmada kəp—az̄b çoq̄ ikinci rettik simmetria əsteri altav
 volad̄; yjtkeni, olar ət̄ ara biri mən biri alt̄nc̄b rettik simmetria
 əsi mən vajlan̄st̄ volad̄. Tekcenin icinde, tərtinci rettik simmet-
 rian̄ 3 əsi, ət̄ ara ycinci rettik simmetria əsteri mən vajlan̄st̄.
 Ycinci rettik əster tət̄tev aq̄ volad̄; yjtkeni, onan kəp, ne az volsa
 tərtinci rettik simmetria əsinin varl̄q̄yna q̄bjq̄ac keler edi. Simmet-
 ria elementtar̄ biri—birine vajlav̄b volqand̄q̄ynan, olard̄n bir—
 biri mən iliktesyvleri ət̄ az volad̄. Dur̄s̄nda olard̄ 32 aq̄ kom-
 binatsiya mən topqa vөлyvge volad̄; jaq̄yn̄j *kristald̄q̄ klastar̄* 32
 aq̄ volad̄. Bul klastar̄ ət̄zinin oq̄aj, q̄bj̄n iliktenyvlerine qaraj 6 „*sis-
 tema*“ (singoni) qa vөлinedi.

Ol simmetriyalardan atın atasıq, simmetria elementterinin qas belgilili iliktesyvleri mьnalар voladı:

C—triklin
 $L^2 CP$ —monoklin
 $3L^2 C3P$ —romba
 $L^6 6L^2 C7P$ —geksagonal
 $L^4 4L^2 C5P$ —tekce
 $3L^4 4L^3 6L^2 9P$ —dyzyv.

Sygretke qarap osь sistemderdin эr qajsьsьnьd nusqalarь men tapьsajьq (12—sygret).

Eger tyzyv sistemde simmetria elementtarьnьd kombinatsiasь ote qьjьp qьjьndь bolsa, triklinda simmetria sentri birev aq voladı, кейde tipti simmetriesi volmaj-dь. Biz qarap tapьsqankristaldь kьp qaqьqtar eп qoqarь sistemderge qatadı. Tekce men oktaedr tyzyv sistemaqа, altь qьrlь prizma geksagonal sistemaqа qatadı.



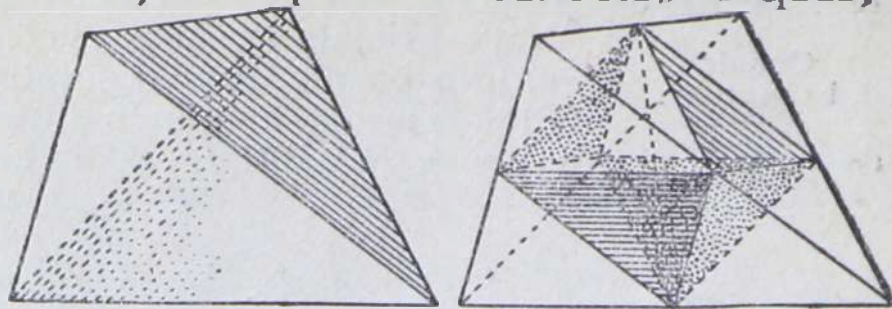
12—sygret. Kьp qaqьqtardьn 6 tyrlі kristal sistemasinin ylgileri:

Орман solqa—qoqarqь rette—dyzyv, geksagonal, tekce; tьmengi rette—romba, monoklin, triklin.

Qoqarьda keltirilgen kestedе эr birs stemlnьd varьnca tolyq simmetria elementarьnьd iliktesi kьrsetilgen. Simmetria elementarьnьd mundaј tolyq volьp ustasqan tyrin tolyp qazьqtь ne goloedr dep ajtadı. Mundaј ustasqanda simmetrianyd kristaldь pormasь kьp voladı, mьselen tekcenin dyzyv sistemasьnda, oktaedrde, taqь basqalarda osьlaj voladı.

Biraq, qaratьlьsta kristaldь kьp qaqьqtьn icinde goloedriaqа qas belgili кей bir simmetria elementtarь qoqalьp ta ketedi; syjtip tyzyv sistemeyn simmetria sentri qoqalьp ketse, oktaedrde (segiz qaq) ornьna basqa bir kьp qaqьq pajda voladı; munda qarama—qarsь

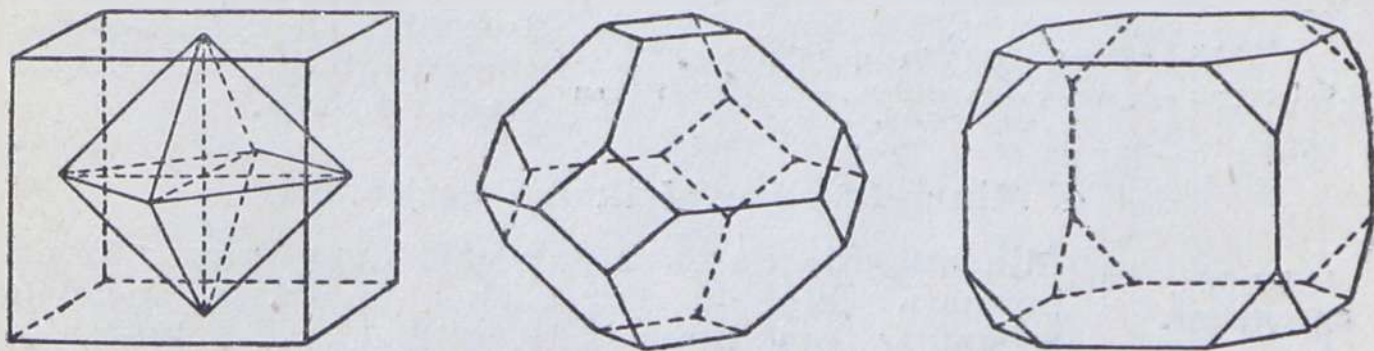
turqan paralel (qatar)çaqlar volmajdı (13 — sygret). Sonda, bul çan—çaqında 4 durıy uskili var, töt qırlı tetraedr volır sıqadı; endi osı tetraedrđi teksersek, onda simmetria sentrinin çoqtıqınan tötinci rettik simmetria österi de çojladı; çana ekinci rettik simmetria österi uske dejin, simmetria çazıqtıqtar alıça dejin çısqartıladı. Mundaı pormalardı *cala çazıqtı ne gemiedrli pormalar dep atajdı.*



13—sygret. Simmetria sentri çojalqanda oktaedrden tetraedrđin çasaluvı

Çajvar pormalar men kombınatsialar.

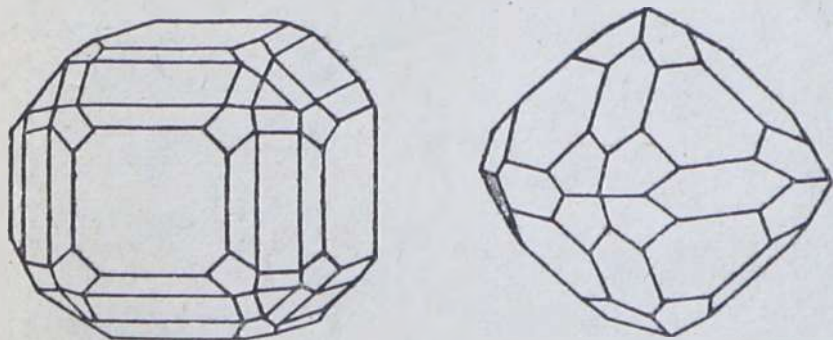
Mineraldardı çajvar tyrde kristaldanqan kezinde çasalatın kristaldı varlıq çaqtar, simmetria elementtar men öz ara vajlanıstı voladı. Osıdan kristaldı çajvar porması sıqadı; mısalqa tas tızdı



14—sygret. Dyzyv sistemdi kombınatsiasıdı ılgileri.

Tekse men oktaedrđin tekse zandas kombınatsiası. Kombınatsianın rajda voluvın sıpattajın teknenin icine sızıqan oktaedr. Oktaedr men teknenın oktaedr zandas kombınatsiası.

kub kristaldarın aluvqa voladı. Kejde tas tızdı kristaldar kub pormalı voladı da, onı us çaqtı vırıstı us vırıstı çaqtar men kesilgen voladı (14—sygret). Bul çaqtar öz ara vırı men vırı simmetria zandar men vajlanısqan, vıraç olardı tekse elementtar arasında es bir vajlanıstı çoç.



15—sygret. Kristaldı qurama kombınatsiası.

Solda—tekse porması vıstı alı kristaldı kıp çaqraqının kombınatsiası. Onda—oktaedr vıstı us kristaldı kıp çaqraqının kombınatsiası.

14—sygretke qaranda, bul better—çetilmeç qalqan oktaedr çaqtar ekendigi korenedi. Al çaqstı çetilgen vaqtında tızdı kristal, çetilmeç qalqan teknenin carstı çaqtar men kesilgen dene vırıstı oktaedrge ajnılr ketyvine mımkin. Çalır mineraldarda kėvirek usrajın osındaı tyrlı kıp çaqıqtın ustasuvın, kristaldı çajvar pormasın ajıruv usin *kombınatsia* dep atajdı. Kejde bul kombınatsiası

edrege ajnılr ketyvine mımkin. Çalır mineraldarda kėvirek usrajın osındaı tyrlı kıp çaqıqtın ustasuvın, kristaldı çajvar pormasın ajıruv usin *kombınatsia* dep atajdı. Kejde bul kombınatsiası

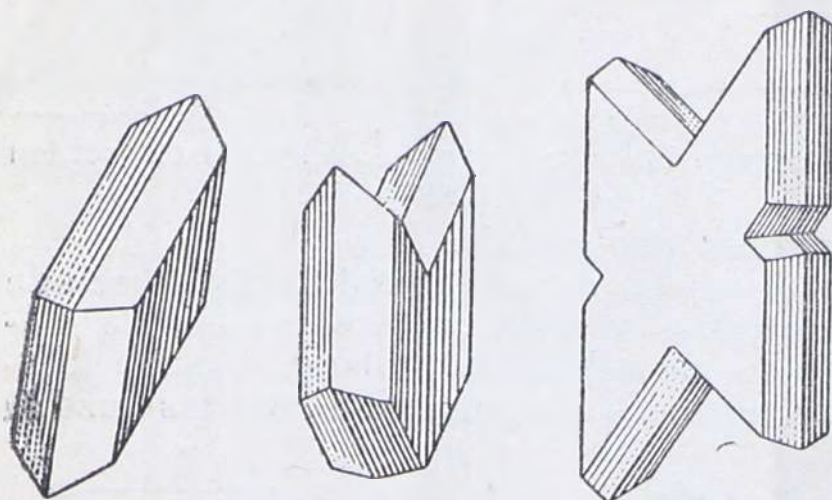
natsialar tipti çyýndý volady; yjtkeni tørt, volmasa altý kristal por-
malarýny ustasuvnan quralýp ketedi (15—sygret).

**Qosalqý
kristaldar.**

Kejde kristaldar eklden, ycten tipti onanda көр volýp
birigip ösedi. Mundaj birigip ösyv pormasý da, ylken-
digi de birdej kelgen völinbejtin eki narseniñ arasýn-

daqý belgili zañ men ösedi. Birigip ösken kristaldar bir — birine belgili

vuýs çasaj ustasady (60°,
120°, 180°). Osýndaj birge
ösken kristaldar *qosalqý
kristaldar* dep atajdy. Qo-
salqý kristaldarýn mysal-
lyna gipstý aluvqa volady
(16—sygret). Sygretke qa-
raqanda, qosalqý kristal-
dar çaqýz qana birigip
ösip qojmajdy, kejde biri
men biri tipti çavýsýp ke-
tedi. Qosalqýlanýp çavýsa
ösyvdiñ bir belgisi: kristal
көр çaqýqýnda kiris vu-
ýctar volady.



16—sygret. Gipstiñ qosalqýlarý.

Sol çaqtañ—gipstýn çavajý kristaly, onan kejingi onýn
qosalqýlarý.

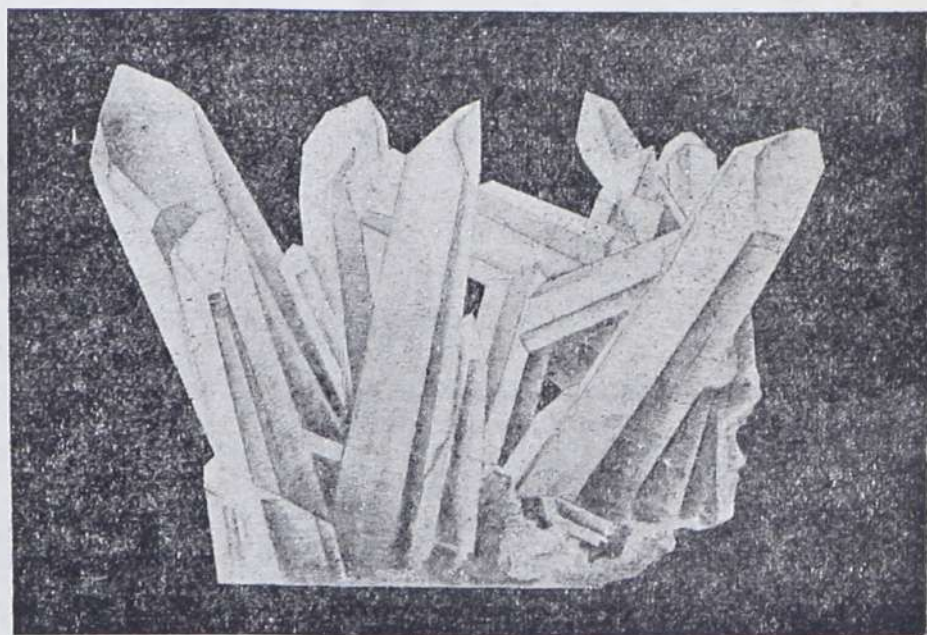
4. Mineraldardýn fizikalýq qasijetteri.

**Kristaldý.
agregattar.**

Mineraldardý durýs tanuv ycin onýn çaqýz kristal
pormasý çetpejdi. Çaratýlysta tipti durýs pormaly
kristaldar öte sijrek kezdesedi. Olardýn kristaldýq

pormasý terki men qurýluvna vöget volmajtýn erekce durýs çaq-
dajlar kerek. Kejde kristaldar, erkin çasaluvna çaqdajсыз çerlerde
de pajda volady. Çetilmegen kristaldar көbinese bir çýnyсqa kirigip

turady, ne soný men
birge ösedi. Basqa
zat pen qosýla ösken
sýnar negizdi kristal
tovýn *otasqan top*
dep atajdy (17—sy-
gret). Eger, mineral-
dý zat bir sentrden
taraly (kejde vöten
bir zattýn ajnalasýn
qorçaj)esse, oný kon-
kretsia dep atajdy
(18—sygret). Kejde
mineraldýn bulardan
da көri vite qajnasýp
ketkeni volady; onda
әdejlep bir qural men
qaruvlanvasañ (qi-



17—sygret. Tav qrustalýnyñ otastýqý.

miya analizyna saluv taqý taqýlar) çalýp massaqa qarap massany
quraqan mineral vöcekteriniñ qarakterin ажғыр aluv qýjýn volady.

Mundaj çımdasır ösyvdi *kristal agregatı* dep atajdı. Kristal aggregatına mıjsal ycin granit, mramır taqı vasqa tav çınıstarın aluvqa voladı. Kejde olardıñ icindegi mineraldar tipti kıkentaj voladı, mikroskop pen qaramasan kırıñvejdı.

Mundaj agregattardı *çasırın kristaldı* dep atajdı. Çasırın kristal tulqası, kırıke mılım, izvesti kireminde var; munıñ icindegi kiremnozemniñ amoprıtyq massasında, kvartstıñ çaj kızıge ilimvejtin kıkene kristaldar vatyır çyredı.

Pseudomor-
pizm.

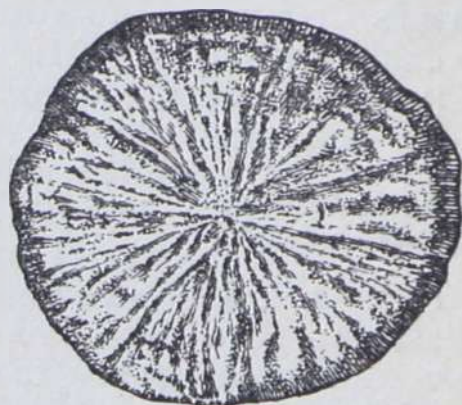
Al endi, çaratılysta, kejde mineraldar tipti özine sıjkes emes kristal pormasında da kezdesedi; mısa-

ly: az simmetrialıq monoklin sistemde kristaldanatyñ gips kejde velinvejtin kub volır kezdesedi. Munıñ sevevi, litosperadaıy aqır çatqan suv tas tuzdıñ kristaldar eritip quvıs pajda voladı; kristaldanqan gips osı quvıstarqa toladı. Mundaj „çalqan“ kristaldardı *pseudomorpoz* (çalqan kristaldar) dep atajdı. Pseudomorpoza dep mineraldıñ sırtqı tyri özge-tilmeı aq, vırte—vırte qimia sostavınñ özgergenin ajtadı. Əriñne, mundaj pseudomorpoza çasaqan mineraldıñ sırtqı tyri icki kristaldıq qasıjetine sıjkes kelmejdı.

Osı ajtqandardıñ vırinen sıyatın qortındı: mineraldardı tanuvqa, onıñ sırtqı tyrin qana zerttep vilyv çetpejdı; onıñ varlıq qimia, pızika qasıjetteriniñ kompleksin tekseryv kerek.

Qattılıq.

Mineraldardıñ pızika qasıjetteriniñ icinde, mineraldardıñ ajır tanuvqa eñ ylıken mandı nırse, olardıñ qattılıq. Mineraldıñ qattılıqın belgili bir vajqavıs mineral men sızqanda sızıqtıñ tysetin, tyspejtindigine qarap viledi. Vajqavıs mineraldar qattılıqına qaraj tyrlı—tyrlı voladı onı *qattılıq skalası* dejdı.



18—sygret. Kesilgen pırtı konkretiası.

Qattılıq skalası.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1. Talk | 6. Ortoklaz (dala sıpatı) |
| 2. Tas tuz | 7. Kvarts |
| 3. Izvesti sıpat | 8. Topaz |
| 4. Plavik sıpat | 9. Korund |
| 5. Apatit | 10. Almas |

Məselen, mineraldıñ qattılıqın vilyv ycin magnit temirin aldıq. Sonda magnit temirin dala sıpat sızadı, al anav dala sıpatın sıza almajdı. Sondıqtan magnit temirinen dala sıpatıñ qattı volqandıq vıjqaladı. Bıraq magnit temirin, qattılıq skalasında kejinirek turqan apatit sıza almajdı. Sonı men magnit temiri qattılıq çadınan apatit pen dala sıpatın ortasında voladı, vıljca ajtqanda, qattılıq 5,5 çuvıq voladı. Dalada zerttev çumıs men çyrgende, bul mineraldardıñ ornına qattılıq vildirgic degendi de qoldanadı. Bular qattılıqtı ajırqanda kırı catastırmajdı.

Olar mınalar:

Qatılyq

Çumsaq qarındac.....	mölceri	1
Тынақ.....	"	2—2 1/2
Вақыр ақса.....	"	3—4
Сыпылың сыпықь.....	"	5
Вәки (сарра).....	"	6
Egev (volmasa kvarts)....	"	7

Çer çyzinde көбірек таралған mineraldardь ајырувқа осы нәрселер çетеді.

Mineraldardьң
mencikti sal-
maqь.

Mineraldardь апықтавқа, өзі мен бир көлемдегі сувдан оның несе рет авыр, не несе рет çenil екендигін көрсететін, mineraldardьң mencikti salmaqь degeniniң мәні улкен. Mineraldardьң mencikti salmaqь әр алуван voladь. Мьсаль: мунajдьң mencikti salmaqь—0,8 volsa, platinaniki—21. Mineraldь кейде қолға устар, salmaqьтар туыр ақ mencikti salmaqьң vilyvge voladь. Әrijне, дәлдеп vilyv ycin tarazьлар өлcev керек.

Mineraldarға
çarьqьtьң tysyvi

Mineraldarға çarьqьtaң tysyvi de көр maqьna beredi. Mineraldardьң кей vireviniң veti kunge көр, virevleriñiki az çarьbьsadь. Кей mineraldardьң veti kungirt keledi, кей virevleriñiniң veti çarьqьrap turadь. Çarьqьravdьң өзiniñ metal sьjaqьtь çarьqьrav, metaldikiñen vasqa çarьqьrav, сыпыса çarьqьrav, tapasa çarьqьrav t. v. çarьqьrav деп ајыradь.

Mineraldar tysine qarap ta ајыrladь. Кей бир mineraldar мьjsalь, tav crustalь, алмас tyssiz keledi; vasqalarьbьң қураған zattarьна sәjkes, tysi voladь; мьjsalь—көк malaqьjt (çalьpь metal çьjьndьларь). Al, vasqa qospa мен vojalqan mineraldar da var; мәселен: көgildir kvarts өrganikalь zattьң qospaсь мен vojaluvьна mymkin.

Кейде mineral ygindisiniң tysi mineraldardьң tutas keseginiң tysinen vasqa voladь. Mineral ygindisiniң tysin vilyv ycin, sol mineraldьң kesegin vasqa bir ақ zattьң çazьqь vetine sьzsanьz, sodan çarьsь ајырувқа voladь; ol sьzьlatьң nәrse көvine glazursьz, ¹⁾ kedir—vudьrьль pospor veti voladь. Мьjsalь, kesek kyjinde turqan qьzьl, qoңьr magnit temirleriñiniң birinen birin ајыra almajsьz, al sьzьqьbьna qarap onaj ајыrladь: qьzьl temirdiң sьzьqь çijedej qьzьl, qoңьr magnit temiriniң sьzьqь qara voladь.

5. Mineraldardьң qimialьq qasijetteri.

Mineraldardьң
qospasь.

Әр mineraldьң belgili qimialьq sostavь voladь. Biraq çaratьbьsta qimialьq çarьbьnan taza mineral көр ucьraspaјdь.

Mineraldar çasalqanda өзiniң manajьndaqь vasqa çajvar zattardьң vөлcekteriң qosьp aladь, сонда ol zat mineral zattьbьң icinde çyzip turqan sьjaqьtь voladь. Кейде bul qospa mineral zattьbьң өзiniñ көвеjip ketedi. Bul qospalardь көvineñe tek mikroskop pen qana көре alamьz. Кейде çaj көzge көrinetin iri—iri tyjircik volьp turadь. Мьjsalь, çaj көz ven ақ tas tuzьbьң icinde valcьqь çazь

¹⁾ Glazur—bir nәrseniң vetin çarqan сыпы sьjaqьtь çuqa çavьqь.

men, suvdəq vuvь, men toloqan kezderli çana qattь, sujьq qospalardь keryvge voladь. Çaj qospanьdь diametri 100 μ . (0,001 mm) den kem volmaj, mineral zatyьnьdь icinde tri dispersia (çacьndь) kyjinde çyredi.

Qospanьdь 100 μ . den kicketajь eь kyciti mikroskop pen de korynvejdi. Eger qospanьdь эr vөлcegi, qospa mөлekulьnьdь azdь көpti qosьььь volsa, sonda vul—zattьdь usaq dispersiesi voladь; onь qattь g o l l o i d a l ertindisi ne z ө l d e p atajdь. Kolloidal ertindisininь vas ajьmasь erigen zat, erikicten ec vaqьtta kristal tyrlinde vөlinip çьqrajdь. Eger kollojdal ertindisindegi bir kelki çajьl-qan vөлcekte qosьla vastasa, onda olar erikictiь icinde skelet (ne vult) tьrizdi qanqa çasajdь; ol skelettinь aralarьnda erikic—mineral turadь. Sonda osьoqan qos velgili kolloidal ertindisi zөл, kolloidalьdь çana bir tyri—gel (studen) degen kyjine көcedi. Barььq amo-рть qattь mineraldar, mььsalь, qoçьr temir tas, opal, osьndaj gelalar voladь; vul gelalar suvlь kollojdal ertindisinen tunadь (koagulirlanadь); al barььq negizgi zattardьn arasьnda bir talaj suvdь ustap qaladь.

Zattьdь eь çoqarqь vьtьraьqь dьreçesi dep—qattь ertindilerdi sanajdь. Munda zattьdь vьtьravь molekulderge çetip, mөлekul dispersiesin çasajdь. Molekul dispersiesinde molekular ijonqa vөlinedi; aralasqan zattьdь molekularь өз—ara biriniь arasьna biri kirip çyredi. Syjtse de, mundaj aralasuv qimialьq qosьndььqa көcrejdi. Qimia qosьndььь men salьstьrçanda, qattь ertindidegi aralasatьn zattardьn, salmaqь bir qalьrtь qatnas pen volmajdь; sonda qospanьdь qasijeti qospaqa qosьlatьn zattar qasijetiniь әreldik (orta) qasijetin-dej voladь.

Kөp mineraldardьn, mььsalь, ruvin, әmetist taqь taqьlardьn tysi mineraldardьn negizgi massasьndaqь vojaqьc zattardьn tysine qat-taj voladь.

Izomorpizm. Munan vasqa, çaratьььsta *izomorpizm qospasь* degen qospa voladь. Qimia sostavь bir volmaqan men, bir qalьp pen kristaldanatьn mineraldar da var.

Munь *izomorpizm* dep atajdь.

Izomorpizm mineraldarьna dala çattarьnьdь tyrleri mььsal voladь; albit ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) çana anartit ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). Bular çaratьььsta көbirek kezdesetin tyrlis izomorpizm qospasь—plagioklazdar degen-di çasajdь.

Polimorpizm. Eki mineraldьn qimialьq sostavь bir volqan men, kristaldьq pizika—qimialьq qasijetteri tipti vasqaca voladь. Osьlajca, vul kyj izomorpizmnьdь qarьь kyji.

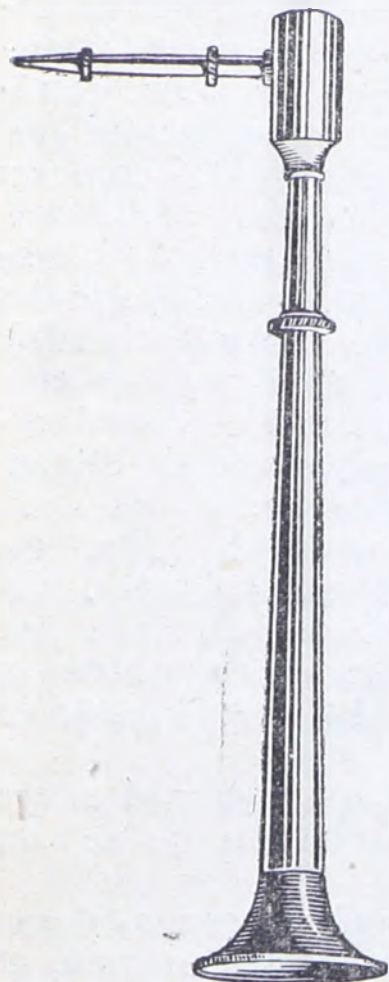
Mundaj qaldь *polimorpizm* dejdi. Buoqan almas, grapittar mььsal voladь. Osь eki mineraldьn ekevi de көmir tekti zattar; viraq vular-dьn arasьnda ajьma yьken. Almas oktaedr volьp, ne sistemniь vasqa durьь pormasь men kristaldanadь, grapitgeksogonol plastin-kesin çasajdь. Almas mejlince qattь (10) zat; grapittьdь qattььqь mejlince az (1). Almastьn mençikti salmaqь—3,5, grapittiki—2,2. Almas mөldir tysti, grapit olaj emes. Almas ot tegniь icinde grapit-ten көri tez çanadь, taqь taqьlar. Vul mineraldьn qasijetteriniь әr tyrlis voluvь vular-dьn atьmdarьnьdь, keңistikte tyrlisce rettelyvinen ekendigi qazьr tәçriьje çyzinde anьqtalьp oьr.

6. Mineraldardь qimia çolь men zerttev.

Quruçaq çana dьmqьldь analiz.

telmejdij onьd sostavь men tyrli qasijetteriniь arasьndaqь qatьnas zandarьn da zertter acuvьmьz kerek.

Mineraldardьn qimialьq sostavьn bilyvdin teoria çeni men de praktika çeninde de mьni yьken. Mineraldьn qimialьq sostavь onь praktika çyzinde qalaj rajdalanuvdь bilyv ucин çana zerttelmejdij onьd sostavь men tyrli qasijetteriniь arasьndaqь qatьnas zandarьn da zertter acuvьmьz kerek. Mineraldь qimialьq zerttevge saluvdьn әdisi çalьpь qimia әdisi men birdej. Qacanda mineral usaqtalьpь ygiledi suv, ne qьcьqьldьn әreketi men ertindige ajnalды-гьladь. Sonsoq, qimla reaktiv arqьbь oьb ertindiniь icinen onь quruçaqan elementter qortьladь. Bul zerttev „dьmqьl çol“ men çyrgizilgen zerttev. Biraq mineralogiada, qimia praktikasьnьd sijrek rajdalanьbьtьn „quruçaq çol“ kәbirek qoldanьladь. Onьd uzьn—bьrçasь mьnav: vajqьjtьn mineraldь kьcti çalьnoça ustajды, sonda çalьnoça kьjetin, kьjmejtindiginen, çana kәrinetin vasqa çuvьbьstarьna qarap, mineraldьn icinde qandaj elementter varьoьpьn ajьradь. Bul әdis pen, vajqalatьn zattьn ote kickenе tyjircigine de taçirijbe çasaj beryvge voladь.



19—sygret. Qьzдыrçoьcь tytik.

Qьzдыrçoьcь tytik.

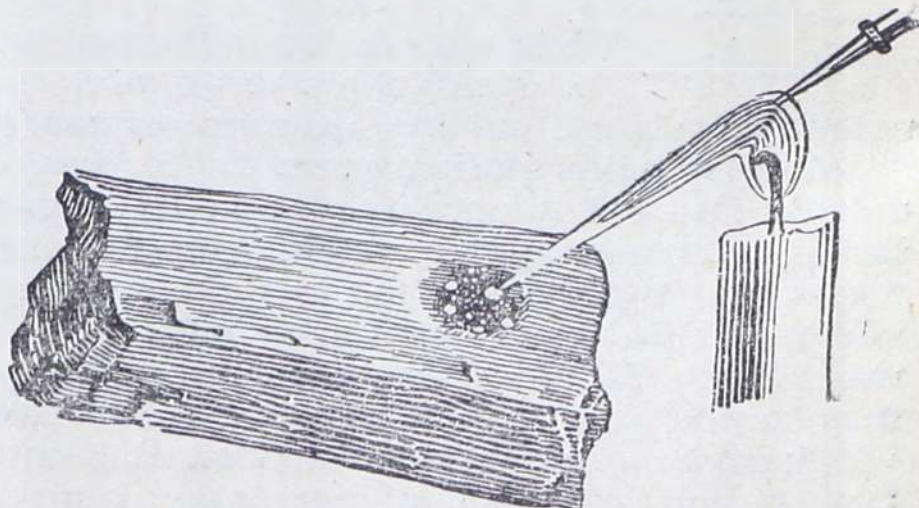
Mineraldardь zerttegende çalьndь kьcejtyv ucин qьzдыrçoьcь tytikti qoldanadь (19—sygret). Qьzдыrçoьcь tytiginin ornьna kәdimgi cьbь tytik qoldansa da voladь. Biraq, onьd bir ucьn ijьr, ucьndaqь tesikti kicirejtyv kerek. Al, әdejler isteletin qьzдыrçoьcь tytik metaldan çasaladь. Munьd ijmek çeri vos quvьs voladь. Tytikti yrlegen kezde, sol quvьsqa әve çьbьbьp, tytiktiьn vyjirindegi tar tesikti tumsьqtan çel bir qalьpьtь yrьp turadь. Qьzдыrçoьcь tytik pen qaz lampasьnьd çalьnьnda da maj samnьd çalьnьnda da is istevge voladь. Biraq maj samnьd çalьnь uc qavat volatьbьn este voluv kerek. Ot teginin kәptiginen maj sam çalьnьnьd sьrtqь qavatь çarçьrap çanьp, qьzuvbь keledi. Icki qavatь ondaj qьzuvbь volmajды; sevevi, avadaqь ot tegi oçan az varadь. Sondьqtan ickei qavatь kьjdire almajды (çalьnьnьd ickei qavatь qara kьjik, orta qavatь odan kәri qьzuvbьraq acьq çanadь). Çalьpь alqanda maj samnьd çalьnьnda temperatura çoçarь volmajды. Biraq, qьzдыrçoьcь tytik pen yrьp sьrtqь qavatьndaqь qьzuvdьn temperaturasьn 1000° qa araruvça voladь.

Analiz metottarь.

qьzuv qavatьna ararsaq, derev kьjir erij vastajды. Tez erimejtin mineraldarça qьzдыrçoьcь tytikti qoldanadь.

Mineraldaqь var elementerdin varьoьpьn, çanoçan kezde mineraldьn qandaj tyske tysetindigine qarap bilyvge voladь. Mәselen, tas tuzdьn sostavьna kiretin *natrij* çalьnь sarь tyske kәcedi; tuz qьcьqьbьna malqanda, mьs qosьndьsь çasьl tyske kәcedi, taqь taqьlar.

Mineraldь kәbinese kәmir men zerttejdi. Bul ucин aqac kәmiriniь bir vәlceginin, ysti-



20—sygret. Kәmir men jьtәçrie çasav.

men kikkene o'byq istejudi (20—sygret). Onun icine zertteletin mineraldun bir kic kene tyjirin salad. Eger, osv kesektin ystine qaraj çalynd çyzyqçys tytik pen yrs k, kemirdin ystinde qavbrcaq rajda volady. Mæelen, bismut çylyravnyq kêmirdin ystinde eñ æveli kylgin tyske tysip, bismut totbyn veredi; suvnyan son bismut sarb tysti qavbrcaq çasajdy. Mæciak qosyndys aq qavbrcaq veredi. Avyr metaldar var mineraldar metal tyjircik carlarin çasajdy; ony korolki dejdi.

Mineraldin sostavy bilyv ycin „snyln vojaluv tæcrijbesin“ de çasajdy. Ol ycin platnany çinçike snyln alady; ony ycinde ijilgen qulaqca var; qulaqcaqa mældir sny volbr qortylatyn buvra ne pospor tuzyny ygindisin toltirydy. Sonson mældir sny qortylbr çyqqan kejin, ol snyln ystine mineraldun ygindisin sevede de, qajtadan çalyqca ustajdy. Sonda sny belgili bir tyske vojalady;—bul— mineralda qandaj elementter valbyn kersetetin belgi volady. Mæsalb: totbytyv çalylna ustaloqan mys pen pospor tuzyny çalyqanlystyq kujinde çasyl tys veredi; al suvnyan kezde kæk tys veredi; çalylny qara kujgine ustaloqanda temir vetelke tysti çasyl perl veredi, taq taqylar

Qala verdi, mineraldard alyq ne bir çaq vitelgen sny turvalarqa salbr çylybr vajqav çoly men de zertteve volady; onda turvalardun icinde vajqalatyn zatlarqa sækes buvlanuv volady. Sostavynda kyklyt ne mæciak var mineraldar, ava az varatyn çavby turvalyn icine salbr çyzyqçynda, æveli çyzy kykirtti mæciakty çyzy buvny çyqarady, ol çyzy buv, metald mæciakty qara çylybr buvny veredi.

7. Mineraldardun çaryluv (genezisi).

Mineral—çer qavbyndaq çimia proses-tarynny tizvegi.

Mineraldar çer qavbyndaq çimia prosesterinin nætijçesi ekenin viz endi vilemiz. Çer qavbynny tyrlï oblystarndaq tyrlïçe çaqdajqa qaraj, mineraldar da tyrlïçe çasalady. Bul çaqdajlar özgerilse, çasaloqan mineraldar da özgeriledi. Sonb men, mineraldar özgerilmejtin turaqty zat emes. Qajta, ær bir mineral, çer qavbyndaq volbr çatqan çylynd yzdiksiz kær prosestarun, vaqytca turqan bir tizvegine uqsajdy. Sondyqtan mineraldardun qajdan çyqqanyn olardy rajda çylybr, çasatbr, çoqaltbr otbratyn çaqdajlarb men vajlanlystybr qana bilyvge volady.

Çer qavbyndaq çimialyq quvlystar çylystar çatqan oblysnny temperaturasna øte vajlanlysty. Çer qavbynny vetinde kyn men tynny, çyl mezgilderinin avlybr turuvna qaraj temperatura quvlybr turady; suvny qatuv nyktisinen çoqarly—tømen bir nese on gradustar özgerilip turady. Terendegen sajyn temperaturany quvlyluv azaja varbr, 30—40 m terendikte ajnmaytyb bir qalyty temperatura volady. Munan da tømen tyssen, litospera temperaturas vaqytqa qaramajdy; terendegen sajyn temperatura çoqarlyaj veredi. Temperatura 1° køterilyv ycin çerdin astyna qanca metr tysyv kergin kersetetin mælcerdi geotermialyq satb dep atajdy. Bul orta esep pen 33 metrge teñ. Bi aq, çaratlysta geotermia satly özgerip quvlybr turady. Myna kestedevropa men Amerikanun eñ tereñ çaqtylarndaq geotermia satlysnny san camasb kersetilgen:

Çer qavbynny temperaturalyq çaqdajlarb.

Çer qavbyndaq çimialyq quvlystar çylystar çatqan oblysnny temperaturasna øte vajlanlysty. Çer qavbynny vetinde kyn men tynny, çyl mezgilderinin avlybr turuvna qaraj temperatura quvlybr turady; suvny qatuv nyktisinen çoqarly—tømen bir nese on gradustar özgerilip turady. Terendegen sajyn temperaturany quvlyluv azaja varbr, 30—40 m terendikte ajnmaytyb bir qalyty temperatura volady. Munan da tømen tyssen, litospera temperaturas vaqytqa qaramajdy; terendegen sajyn temperatura çoqarlyaj veredi. Temperatura 1° køterilyv ycin çerdin astyna qanca metr tysyv kergin kersetetin mælcerdi geotermialyq satb dep atajdy. Bul orta esep pen 33 metrge teñ. Bi aq, çaratlysta geotermia satly özgerip quvlybr turady. Myna kestedevropa men Amerikanun eñ tereñ çaqtylarndaq geotermia satlysnny san camasb kersetilgen:

E V R O P A			A M E R I K A		
Køretkicteri	Metr men erendigi	Qajsatda ekendigi	Køretkicteri	Metr men terendigi	Qajsatda ekenpigi
Çaqtynny atb			Çaqtynny atb		
Pont Mnason	1556	31,2	Bridç	2198	38
С и q o p	2220	32,8	Piknet	2286	35,7

Bul məlumatgerge qaraqanda məlceri 40 km terəndikte viz viletin tav çəpnəstarə valqəqan kujde voluv kerek. Çanar tav atqəqan-pan çəqan erigen sujq zattə (lavalar) temperaturasə 1000—1500°C voluv çerdin astəndaqə belgili terəndikte tav çəpnəstarə ertip çivəretindej temperaturanə varləqən davsəz dəleldejdi.

Litosperadaqə qəsub. Biraq litosperanə icki çaqənnə qalə viluv ycin, ondaqə qimia prosestarənnə qarakterine ətə kerekti vasqa bir çaqdaj var: litospera terəndegen sajqn, çoqarəda çatqan qavattardə avrələqən qəsub kəveje varadə.

Terəndigi 40 km. çerde, qəsub 10000 atmosperaqa çaqəndav kerek.

Geoqimia prosestarənnə çurisine temperatura men qəsubnə əseri.

Terəndegen sajqn qəsub men temperaturanə kəvejuvi, zattə qimia qasijetine ylken əser etedi; sonəqtan bul çaqdaj litosperanə tereq ovləstarəndaqə fizika—qimia prosestarənnə qalaj voluvəna da əser etedi. Sonda litosperanə tereq ovləstarənda temperatura çoqarə volsa da, qəsubdə kəptiginen mataria kədlmgi suvdaj sujq kujge kəce almajdə. Tek sujq pen qattənnə əreldiginde qojmalçəndav voləp turadə. Bul qal, temirdin valqəp aq çalənoqa çetken (ərijne dəl sondəj emes) qaləna uqsas keledi. Mundaq qaldə çasənnə plas kuji dep atajdə. Al endi osə turqan zat çajə men voləp turqan tavəjqəj əreketterdin saldarənan sozəlp aqəp turadə. Sonəqtan gidrostat qəsub varləq çaqqa birdej kyc pen taraladə. Sonda vularqa isteitin əser çəldam volsa, məsələn çer silkinyvden çajqaloqanda mundaq massa onə qattə dene səjaqtanəp qavəldajdə. Çer çatənnə icki ovləstarəndaqə mundaq qəzqan, sozəlmə, aqəndə zattə *magma* dep atajdə.

Munə men birge, litosperanə terəndigindejl ylken qəsubdə saldarənan temperaturasə 350—370° çetse de, suv parqa ajnalmajl əzlinə sujq kujin saqtajdə. Bul kujinde suvqa qəsqəldəq qasijet pajda voladə. Mundaq suv altəndə ickə ala varləq zattə ertip çivəredi. Mundaq ertindi, litosperanə çarəqə men aqəp otərqanda, çoləndaqə tav çəpnəstarəna tereq qimialəq əzgerister tuvəzəp otəradə.

Çer qavattənnə qimialəq sastavə.

Geologia prosestarənnə qalaj voləp turuvəna temperatura men qəsubdan vasqa, litosperanə qimia sostavə da ylken əser etedi. Çer qavəqənnə qimia sostavə vizge belgili 92 elementtin kombinatsiasənan turadə. Çasalqan esepke qaraqanda, bul elementterdin vəri, çer qavəqənda bir kelki taramaqandəqə vajqaladə. Varləq elementterdin çer qavəqəna qalaj taraluvəna çaraj, gruppəqa (topqa) ne dekadaqa vəlyvge voladə. Birinci dekadaqa, çer qavəqəndaqə avrələqə prosent pen eseptegende ondap sanalatənnə elementter çatadə; ekinçige—birlep sanalatənnə elementter çatadə; ucincige—onnan bir vələcek voləp sanalatənnə elementter çatadə; en aqərqə on birinci dekadaqa 10 millionnan bir vələcek (0,0000001) voləp sanalatənnə elementter çatadə.

Çoqarəda keltirilgen diagrammada (21—sygret) çer qavəqə quruvdaqə, ər bir elementterdin qandaj mənəzə volqanə kərsətilgen.

Bul diagrammaqa qaraqanda, kylli çer qavəqənnə 97,84% 13 aq elementterden quralqanə kəremiz. Bular vastarqə 4 dekadaqa

kiretin elementter: birinci dekada—ot tegi (O), kremni (Si), ikinci dekada—aluminin (Al), temir (Fe), kaltsi (Ca), natri (Na), kali (K), magni (Mg); ucinci dekada—suv tegi (H), qlor (Cl), titan (Ti), pospor (P), tørtinci dekada—kөmir tegi (C). Adam balasynyn ömirinde çana teqnikada ylken oryn alatyň kədimgi avyr elementter (metaldar) litosperanyň içinde barlygy 0,01%, onanda kem mөлcerde kezdesedi.

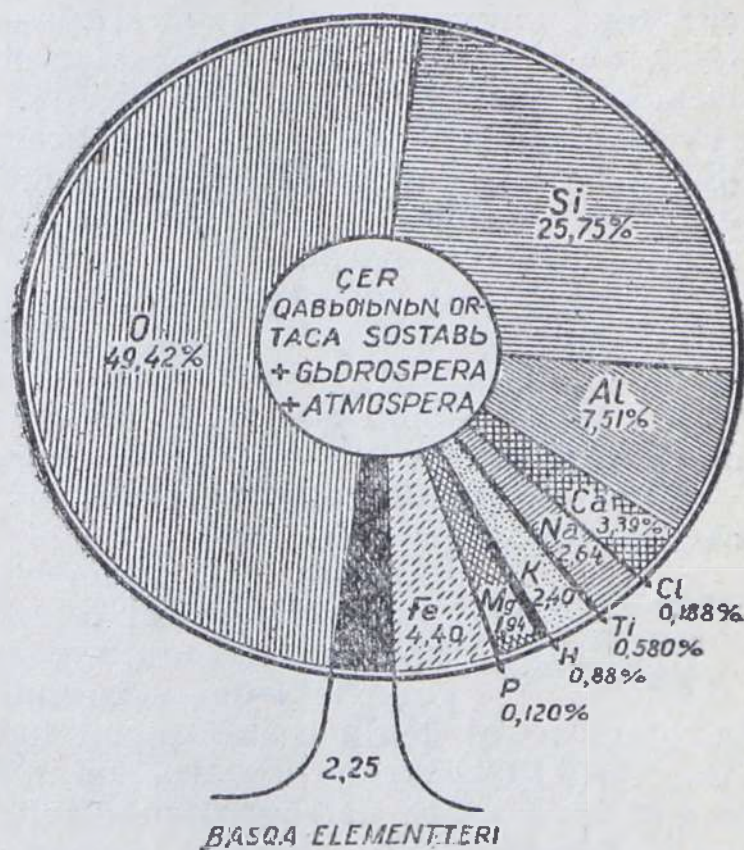
Endi anyqtar turyp, çer qyrtysyn qurajtyň vasty elementterdiň tyrli çaqdajdaqy qimia prosestarynda qandaý oryn alatyň men tapysalyq.

Ot tegi çäne onyň vasty qosylshtar.

Ot tegi (O, atom salmaqy 16) çer qabyqyna eň көр taraqan element. Çer qabyqyndaqy massanyň 50 prosentteji osy ot teginen quralqan. Kədimgi temperatura men qysuvda ot tegi turaqy elementke çatady,

kөр massanyň içinde basqa elementter men qimialy kyjde qosylmaj, çeke de kezdesedi beredi.

Al endi ot tegi, çoqarqy zonada, suv çana көmir qyrcyly qazyň çasajdy. Bul eki qosyndylardyň ekevi de mineraldardy quruvsy, vuzuvsy zattardyn eň kyctisi volyp sanalady, litospera terendep, temperatura men qysuv көwejgen saýyn, ot teginiň äreketi kyseje beredi. Litosperanyň tereň qavattarynda, qimia kyçine qaraqanda, ot tegi men es bir element talasa almajdy. Sondyqtan mañyzynyň azdyqyna qaramastan, ot tegi litosperanyň eň tereňgi qavattarynda orasan zor äreket isteýdi. Belsendiligini arqasynda, ot tegi magmanyň içinde, basqa elementterdiň qajsysy men bolsa da qosylyp turuvy mümkin. Suvyqtan magmadan quralqan çynystyň sastavyňa kirgen mineraldardy, esebi, qajsysyn alsaq ta, mysaly natri (Na), magni (Mg) kremni (Si) çana alumin (Al), osynyň väri tek ot tegi qosyndylary volady.



21—sygret. Litosperadaqy elementterdiň taralu diagramasy.

Balyqtan magmanyň içinde ot tegi men suv tegi көр volady. Magma suvyqtanda, osy qazdar көр syqyp, tez qosyla qalady. Osy qosyluvdan suv çasalady. Al suv, çoqarqyda ajtqandaý, litosperanyň tereňgi qavattarynda metaldardyň көbin eritetin kycti agent volyp sanalady. Magmadan syqtatyn osy „ças“ (juvniel) suv çerdiň çary-

қъ мен қоғаръ қарай көтерілген саян, бирте—бирте өзіннъ белсенділігінен, кыстылгынен ажыла вереді; сытп ісінде еріп сырған авыр металдар сықыр қала вереді. Осы руда минералдаръ осылай қарықты тольтыр, сыяла—сыяла билев тастъ (жильный) кеп оғындағын қас ідъ.

Ғердинъ бетине сыққан қана муқыт оыстарын тольтратын, кәдінгі сувдынъ беткі қаватында көмір қысқыды, кыкерт қысқыды, тақы басқа тuzдар пайда volady. Бул еріген тuzдар, литосперанынъ қоғарқы қаваттарындағы минералдардынъ sostaptарына әсер etedi. Литосперанынъ қоғарқы горизонттарына сидетин қоғарыдағы ериткіс сувлар *vadoz* не *meteor* сувъ деп аталады.

Кремни қана онынъ vastъ қосындылары.

Кремни (Si, atom салмағы 28,3) ғер қартысында 26% теі оғын алады. Қай температурда бул қимиль қатты қыгьрсиз дене volыр саналады. Бірақ температурасы қоғары от теі мен сувдынъ сувъ кездесетин магмалы ғерде кремни тасы, ғер қавықтынынъ ең көбірек тараған сыныстарына қосылатын, бір несе минералдары қасайды. Ал кремиды от теі, сув теі, alumina, сiltили қана сiltили—ғер металдары—калий (K), натрий (Na), кalsи (Ca) (*silikat* деп аталатындар) мен қосылатын қосындылары, ғер қавықтынынъ $\frac{2}{3}$ уcлн volady. Көрсетілген сыныстардынъ вузылуыннан қимильқы ретте ең верік кремни қосындысы—кремни тотығы (SiO_2) ылајса айтқанда, кремнизомдар пайда volady; мунан қум, қум тас сықады; тақы литосперанынъ қоғарқы горизонттарын қуруда мықты қызмет атқарады.

Литосперанынъ қоғарқы қаваттарында кремний тарақтылығы аз, ерітін кремнезом (SiO_2) volыр, мықты оғын алады. Кремни теңізде сыяналыр, теңіздегі өсімдік пен қандиктер, көбінесе олардынъ қаважы тырлері тамақ қылыр sorady. Булар кремийнді кремни сув тотығына айналады, видан олардынъ syjek, қавырсақтары қасалады.

Осы қавырсақтар мен syjekтер, муқыттардынъ тывине кремнезомнынъ қордасын қасайды.

Alumin мен онынъ ең vastъ қосылыстары.

Alumin (Al, atom салмағы 27), литоспера массасында $7\frac{1}{2}\%$ теі оғын алады. Қай температурда бул, кымisce сылырајтып, өте тарақты метал. Ал, литосперанынъ іскі овылыстарында, температура қоғары турғанда, алумийн от тегин өзине қуырылана тартыр алады да, алуминнынъ тотығы (Al_2O_3) бір тырлі қатты минерал—*korundаны* қасайды. Қана кремни мен бирге дала оратынынъ сыянды қосылыстарынның қоспасына киреди. Литосперанынъ қоғарқы қаваттарында, silikattar вузылғанда, alumina тав сыныстарынның көбірек тараған sazдарын қасайды.

Қалпы қортындылар.

Литоспера қасавдағы vastъ elementтердин қандај оғын алатынынъ тексере келіп, мынадая қортындыға кельуге volady. Ғер қавықтынынъ қимиль қосындылары мен олардынъ сыртқы қағдајда қалај қасалуынның арасында қатты vajланьс var. Сондықтан булардынъ сыяндылары, өздерининъ іскі zандылығына vajлнатып, pизикалық—қимиль системасы деп қаравға volady.

Бул системаларды басқаратын *pактырлар*: температура, қысу, sostap қана ғер қавықтынынъ қасайтын заттар (*komponenttar*) консентрасиясы volady. Минерал дегеніміз система дамывынның белгилі бір сатысы, не *разасы* volыр саналады.

Mineral çasaluvьның әр бир pazasь, temperatura, qьsuv çana komponenttar konsentratsiasьның belgili bir çaqdaьında çana voladь. Al, sistema osь çaqdaь ceginen cьqьp ketse, onda turaqtьlyqь vuzьladь; çañadan basqa pazaqa көcip, çaña mineral pajda voladь. Temperatura өзgerilgendikten, mineral çasaluv sistemasьның turaqtьlyqь өзgeriletindigine ьstьq vulaqtar suvьның salqьndavь mьsal voladь: Bulardьd icinde kremni totьqь ertilgen kyjde voladь; bul totьqь kremni turьның 1) vьrcikti tyrinde kezdesedi; al tup opal 2) ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) dan quraladь. Osь sььqьtь turaqsьzdььqqa endi bir mьjsal: deniz suvьnan (mьjsalь, Kaspий deriziniң Qara—Bьqaz qoltyqьndaqь) suvdь $+5^\circ$ ten төmen salqьndatqanda, *glauver tuzьның* ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) vajlanuvь, al temperatura көterilse qajtadan eip ketetindigi дәlel vola aladь.

Qьsuvdьң өзgerilyvine qaraj, çañadan paza pajda voluvьn mьnadan da көryvge voladь. Mьsalь, amorpь izves tasь ylken qьsuv (çana temperaturalar) dьң saldarьnan mьramor picindi kristal tyrine көcedi. Kaolin qattь qьsuvdьң saldarьnan dala cpatьna (ortoklazqa) көcip ketedi.

Komponenttardьң konsentratsia kyçi, көvinese litosperаның çoqarqь qavattarьnda, dala cpatьның suv men көmir qьcьldььqьның әserinen vuzьlqan kezinde көrinedi. Dala cpatьның (ortoklaz) vuzьluv reaksiasь төmendegi sqema voььnca voladь:



Sonь men, bul arada dala cpatьның pazasь kaolin, potac çana kremnezem pazasьna көcedi. Çer qavьqьның çoqarqь zondarьnda, mijneraldardьң çalрь vuzьluv prosestarьna (qimialьq tozuвьna) komponenttardьң sostavь mьqьtь әser etedi.

Osь aьtь:qannan, mineraldar çasajьn sistemalardьң әreketi litosperаның belgili bir gorizonttarь men vajlanьstь ekendigi aьqьn көrinedi. Osьqan syjenip, litosperаны sonьd voььnda volatьn qimialьq prosestiqь өз aьdьna belgili sьjpatь var, çana өзiniң ьlajьq zaңdьlyqь var төmendegi zondarqa (Ban—Qejsa) çolь men vөlyvge voladь (22—sygret).

Çer astьnda, terendigi 30—40 kilometr çerlerde, temperaturasь da çoqarь (1000° mөлcerde) çana qьsuvьda ylken (10000 atmospera camasьnda) magma zonь var. Ol zonadaqь elementterdiң qosьndьlarь vizge belgisiz. Bul magma zonьndaqь elementterdiң qosьlystary litospera gorizonttarьның betterindegi qosьlystan, sөz çoqь basqa, çaratьlyсь өзgece. Bul gorizontta eң sьlyьr degen azot (N), kremni (Si) sьjaqtь elementter de әçeptәvir qimia velsendiligini көрсетip tirilip ketedi. Al bul zonada, litospera gorizonttarьның betterindegi, bir qatar qimia qosьlyсь cьdap tura almajdь. Çer qavьqь-

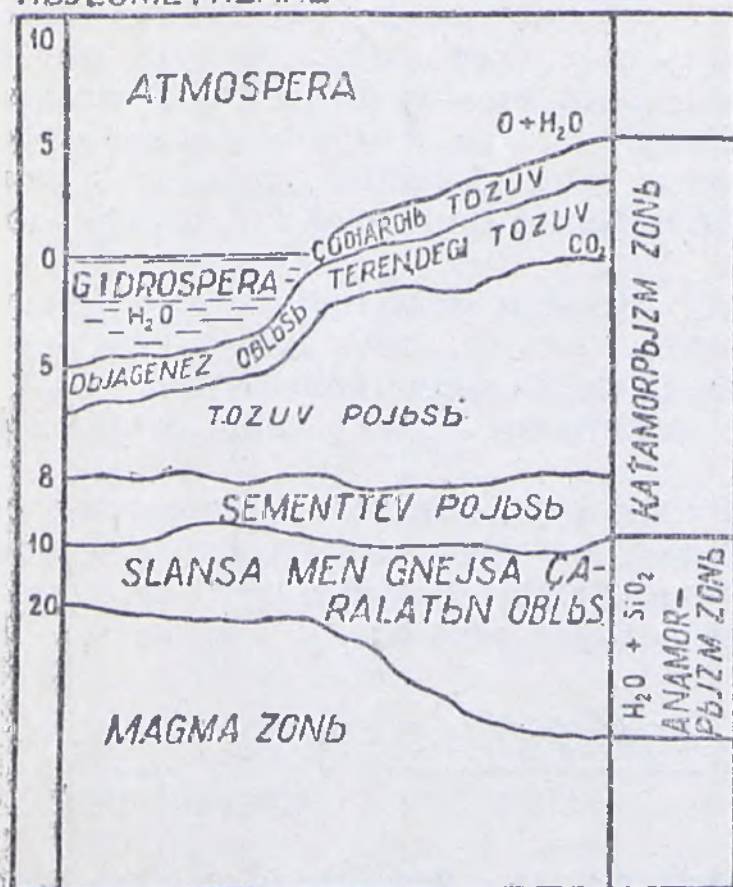
1) Tup—çanar tuv qusьqьnan pajda volqan tav çьnьсь.

2) Opal—amorpь kremnezomnan quralqan mineral, qattь, tyрli tьsti.

нын алмасыр турувнан, magma зонана тусип кеткен сыртқы қимия қосындыларь derev визьыр кетеди.

Осы зонанын устінде, *anamorpizm* degen zona volady. Муньн қоғарқы сегі 10 kilometrdeј tereңdikte volady. Буl зонанын қысувь yлкен (2500 atmospera-dan artьq), temperaturasy ьсы (300° tan қоғарь). Буl—

КЫЛОМЕТРЛАРЬ



22 — сыгret. Ван Қејса қоль војьнса минералдың қасалув sqemasь.

кремний мен оны қосылыстарының васьт volатын çerі. Тотьқув prosestarьның кycti volатын—буl zonada ot tegi çetimsiz. Сондықтан, буl зонада қоғарьда қатқан зонадақы қосылыстар тьссе, онда олар қайталав реакciesine use-raјды. Sol ьяяқты буl arada сув да çetimsiz; сондықтан, sludаны қоспақанда, буl aradaқы варьлқы қосындылар сувьз volady. Буl arada, litospera gorizontтарының беттерінде қасалқан çыныс варьнса қысылады, көлемі кicireјedi. Çынылқы көбірек сықуынан sostavь da өзgeredi. Буl kristaldь slansa қасалатын аймақ volady.

Мунан қоғарь *katamorpizm* degen zona қатады. Munda temperatura da, қысувда ortaca volady. Буl зона-

нын төменгі горизонтында, tereңdegi еrtіндилер icindegi erip çyрген zattardь ајьыр сықарадь; bular vorьыдақы çыныстардың васьт biriktirip vekitedi. Munda korbonat пен gidrattың қасалувь тотьқувьдан көрi васьт volady. Sol dengeidegi muqijt tyvinde *diagenes* zonasy volady; munda deңiz tyvine çөккен porьыдақы tunbalar, biri мен biri vajlanьсыр, еvine ылајьқы, tav çыныстарьна ајьнала varedi. Katamorpizm zonasyның қоғарқы gorizontтарында çынылқы көр сықарьлқы тотьқув prosestarь мен tav çыныстарьның визьлувь васьт volady. Munda iri molekuldь mineraldar қасалады. Ot tegi мен сувдың көртигине munda тотьқув volьр, gidrat қасалады; көмір қысқылы қосындыдан крем қысқылы ьқыстығыр сықарадь. Буl tozuvдың çigerli zonasy volady.

Mineralдың қасалувьна organizmның қатынасы.

Mineral қасалув protsesiniң қалпы сыратын sarқыр ајьта kelgende, буl protseske organizmdardың etetin orasan zor әserin ајьтрај volmajды. Çer сарьның өmirinde bulardың қатынасувь өte кycti, сондықтан қазықты қылымда atmospera, gidrospera қана litospera

мен қатар çәндик пен өsimdik dynijesi өз алдына bir кycti geologia фактырь volьр sanalady.

Biz, көк өсімдіктердің көмірлі қысқы газды буыры, от тегін сығарып, көмір тегінің айналысында қандай үлкен орын алатынын қақсы білеміз.

Қаратылста азоттың айналыр өзгерілуі де өсімдіктердің қатысы мен болады. Бір қақпадан азотты органика қосылыстары азотты қысқы тездарға айналыру, екінші қақпадан бос азотты органика қосылыстарға айналыру, көбінесе қурт, қандықтердің қатысы мен болады. Бул қурттар күкірт, темір тағы тағылардың айналыр өзгерілуіне мықты қатысады.

Mineralдардың қасалару процесінде қанулардың да қатысы тигі үлкен. Олар заттардың ажырастырылуы туралы салдарынан, көмір қысқы газдың көп массасын қана қасар қолмайды. Өлген қандықтердің сүйектері мен тас қабырқаларынан қуралған ізвесті қана кремді сөкпелердің қасалуына, суы валдыры сыяқты, деңіз қажандарынан да қатысы үлкен. Көп қажандар, мысалы қер қурттары, литоспераның веткі қабаттары босатыр, ворылдақ қылады. Сүйтіп, mineralды заттар тағы тағылардың таралуы процесінде күсегтеді. Бул қонде адамның да қатынасы ерексе, адам тірлігі үстінде көп отын қақыр, қансалық көмір қысқы газдары сығарыды, метал рудасын қажалатады; қер қабырқа бірі несе mineralды тездар енгізеді; қысқасы қер ветін өзгертіп қивереді. Соны мен организмнің қатысын толық есептемеі, mineralдардың қасалуы процесі туралы толық тисинік алуға болмайды.

Mineralдардың парогенезі.

Mineralдардың қасалуы процесінде, өз ара генезистік қыныс байланысы бірі тырлі mineralдардың бірге қуруын зерттеі кеіе қана тисинүге болады. Мысалы, литоспераның қоқараты гORIZОНТтарында пирит (FeS_2) лимонитқа ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) айналады. Сонда екінші бірінде лимониттің ісінде пириттің буылмаған қалдықтары табыла вереді. Қоқараты ажылаған байланыстылыққа бу да дәліл. Екінші қақпадан, бірі сырыра минералдар, физикалық—қимия системасының сегіндегі бірі қақдажда болса, бірін—бірін сүйемелдеп кетеді. Қаратылаған қақдажы бірі, не біріннің артынан бірі теzelese қаралаған тәртیبі бірі mineralдардың осындай бірі қерде болуын *paragenез* деп атады. Paragenездің қивылысы mineralдардың сықпадан қажін сесуыде қана райдаланылыр қолымай, райдалы кен орындары табуыда да райдаланылады. Мәселен алтынның тыырлі кенін кварц пен толаған, білеу тасты қерден іздеді (алтын пирит пен де бірге бола вереді). Ең алқас кен орындары ажыруыдағы қолданылыр қуырген сенімді әдістердің бірі көбінесе көмір „слера“ рудасы болады. Темір слера—білеу тасты руданың қоқараты бөлімінде пирит (FeS_2) пен мыс қалқаданы ($Cu_2Fe_2S_4$) буылақанынан райда болоған лимониттардың ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) қыжындасы.

Соны мен, paragenез қивылысының теория қонінде де, тәжірйбе қонінде де маңызы орасан зор.

8. Mineralдар классификациясы.

Mineralдардың санына қана олардың тағы сыныстарына асаруы дағы орын.

Бізге белгілі 92 элементтерден лабораторияға салып қолдан есепсіз көп қимиялық қосылыстарды қасавға болады. Ал енді литоспераның тағылы қаждажында осы элементтерден mineralдар қасав мүмкінділігі одан әлде қажда аз. Біз қер қабырқаның бірі несе зонаға бөлінетінін білеміз; бул зондардың қажысының болсада mineral қасавдағы фактылары—температура, қысу, састар қимия

komponentinin konsentratsiası—bəri bir tyrlə keledi. Sondıqtanda çaratsızdan oş kuni 2000 qa cejin qana mineraldar tabılqan; al endi oş mөлcerden artıq taqı kəp qosındı tabıladı devge däləl çoq. Oş kərsetilgen samarıñ 1500 tipti sıjrek kezdesiledi. Biraq qalqan kəp volısn, az volısn çıj kezdesip turatın, 500 mineraldıñ tek azı qana çerdıñ qavıqıñ qurajtın tav çıñıstarıñın sanına kiredi. Çer sarındaqı tav çıñıstarı massasıñın 99,9% dajı, kəvinese, çıj kezdesetin, çıñı çasajtın 20, volmasa 25 aq mineraldardan qurılqan. Biraq adam ömirinde oş çıj kezdesiletin mineraldar qana pajdaly orın almajdı, vasqa sıjrek kezdesetin mineraldar da, oş kuni öndiriste mıqtı orın alıp otır.

Mineraldar klassi pikatsiasıñın negizderi.

Mineraldar klassifikatsiasıñın tapıstarıv negizine olardıñ qimia sostavı alınadı. Mineraldar tuvrazında, belgili geologia qıymın qurılqan tuvda çıñıstırında, qazıp alatın pajdaly rudalardıñ oş qimia sostavı mıqtı orın aladı. Mineraldar 12 qimialıq

tarqa völinedi. Bulardıñ vastıları mınalar:

Elementter—altın (Au), kymis (Ag) taqı taqılar.

Sulpijttar (kykirtti qosıltar)—kinovar (HgS), pirit (FeS) taqı taqılar.

Totıqtar—suv (H₂O), kremni (SiO₂) taqılar.

Suvlı totıqtar—Qızıl kyren temir, ne limonit 2Fe₂O₄·3H₂O) t. t.

Ot tekti qısqıl tuzdarı (eñ kəp gruppa) vuqan çatattıdar: *silikattar* (kremni qısqıldıqıñın tuzı), mısaly ortaklaz (KAlSi₃O₈) t. t.

Karbonattar (kəmir qısqılyñın tuzı), mısaly kalsit (CaCO₃) t. t.

Sulpattar (kykirt qısqılyñın tuzı), mısaly gipis (CaSO₄·2H₂O) t. t.

Nitrattar (azot qısqılyñın tuzı), mısaly natrı selitr (NaNO₃).

Posparttar (pospor qısqılyñın tuzı), mısaly apatıjt [(CaCl) Ca₄(PO₄)₃] t. t.

Gollojt qosıltır (ptorı—tuzdı suv teginiñ tuzı men, vasqa gollojt qısqılyñın tuzı), mısaly tas tuzı (NaCl) t. t.

Organizmnen çıqqan mineraldar—munaj, tas kəmir taqı taqılar.

Mineraldardı vılay tapıstarıvıñın, ylık bir kemciligi—bul tapıstarıv mineraldardıñ qajdan pajda volqandıqıñın kərsetpejdi; çana mineraldar çer qavıqındaqı belgili bir çaqdajda turıp pajda volqan vajlam ekendigin kərsetpejdi. Məselen, elementter (samarot mineraldar) men almas litosperanıñ tereñ astındaqı öte çoqar temperatura men kycti qısuvsı çaqdajınan tuvqan; al samarot kykirttiñ deni anadan tipti vöten çaqdajda, litosperanıñ eñ çoqar gorizontında, kykirtti qısqıl qosıluvıñın, aldı men gipistiñ vızıluv çolı men pajda volqan. Oş ekevin çoqarqı tapıstarıv voıj men bir torqa qosıp çiverip otırmız. Sonı men, mineraldardı qimialıq tapıstarıv—mineraldıñ pajda volqandıqı tabıjıqı çolı men vajlanıñın kərsetpejdi. Sondıqtan, bul adam valasına pajdaly mineraldardı izdev negiziniñ sistemasına tuvra kelmejdi. Mine sondıqtan, oş kynde mineraldardı çasalqan çaqdajına qaraj tapıstarıvıñın çolıdarı qarastırıp çatır (genetikelik tapıstarıv).

Tyrlı mineral tapıtarıñın ökilderi men tanısqanda, onıñ çaqıbz fizika—qimia çaqtarına qana zer salıp qojmaj, onıñ çasaluv çolına da (genezisine) zer salıvmız kerek.

9. Elementter.

Qazыqъ vaqıtta, çaratыльsta derbes çyrgen 35 „samarot“ elementter var. Bular metaldarqa da metallojtтарqa da çatady. Samarot metaldar altъn çana platыjna, al metallojtтар almas pen grafit; bul soqъlar samarot kёmir teginiñ polimorftъ bir tyri.

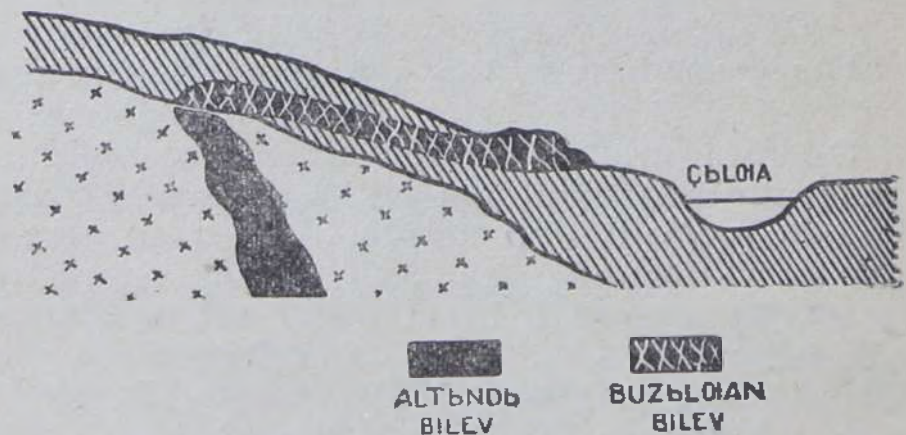
Samorot altъn revsiz (qospasъz) сьнаъь taza kyjinde sijrek kezdesedi. Altъn kёvine kymis pen qosъlyp çyredi; altъn icindegi kymistin irevi kejde 50% ke dejin volady. Kymis qospasъ (revi) kёp altъndъ *elektrum* dep atajdy. Altъn ёte turaqъ, verik element; sondыqtan altъn çer qavъqъlyñ varыq zopdarыnda samarot mineral kyjinde çyge beredi.

Altъn acыq sarъ tysti, ёte çumsaq (qattыльqъ—2,5) tez valqыjъn metal. Mencikti salmaqъ edёvir avъr (19,5).

Kristal tyrinde altъn sijrek kezdesedi. Kristaldanqan kynde durъs sistema tykce, oktaedr taqъ sondaj picinde volady. Al çaj kyjinde altъnlyñ pormasъ tyjircik, plastinka sъjaqъ, volmasa vutaqъ aqas, çыratыlqan sьm sъjaqъ volъp çatady. Eger samarot altъnlyñ tyjircigi irilev ykendeв kelse, onъ *samorodka* dep atajdy. Oraldan tavъr alqan orыstыñ eñ ylken samorodkasъ 36 kg сьqqan.

Altъnlyñ eñ birinci çaralqan pormasъ, litosperanyñ tereñ ovъlysatыnda, magmadan сьqadъ; onda magmalyñ tav сьnystarыlyñ icinde kickenе vёlcek—vёlcek volъp kirigip çyredi. Mineraldardыñ munda çasalqanlyñ *magmalyñ çasaluv* dep atajdy. Bul aradan altъn iubenlal (ças) suvda ertindi kyjinde bir qatar kremnezom çana kykirt qosъlystarы men birge, litosperanyñ orta gorizontыna сьqыр qalady. Bul arada ol kremnezom men birge çer qavъqъlyñ çarыqtары men vёlinip сьqadъ. Altъndъ kvarts vilevi osъlaj çaralady. Mineraldar çasaluvdыñ bul tyrin *gidratermal çasaluv* dep atajdy. Bilevler vuzыlqan kezde, altъnlyñ kickenе tyjirleri suv men aqыр ketedi; viraq ёziniñ avъrыlqъnan bul tyjirler aqыр suvdыñ alqыtыna çыjnaыp qalady; syjtir bul arada qajtadan cасылmalъ altъn keniniñ ikinci ornыñ çasajdy (23—sygret). Bul cасылmalъ keniniñ icindegi altъn сьnystыñ әr bir tonnasыnda 5 gramnan kem kelmejtini volsa çana, ёndiristik maңъzъ var volъp sanalady. Eñ vaj cасылmalъ kenniñ әr bir tonnasыnda 15 gramqa dejin altъn volady. Keçester odaqыnda eñ vaj cасылmalъ kender Oral çana Sibirdiñ tavly ovъlystarыnda volady.

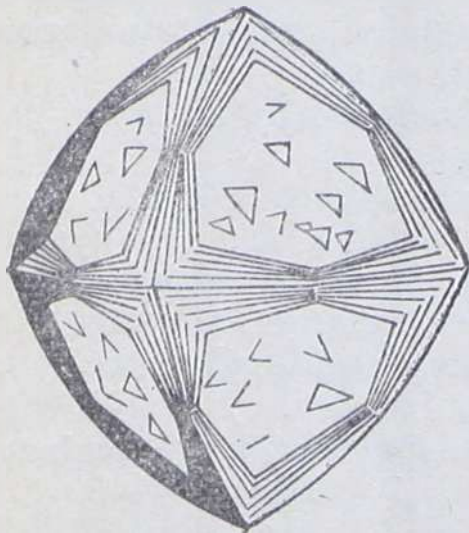
Altъnnan aqca tyrli zejnet vuyьmdarы, anyq—dәl kёrsetkic aspartar, potografiya zattары isteledi. Altъn çalatqan metaldы zattardы tot vasparjdy. Eñ ajaqъ adam altъnnan tis te saldыradъ.



23—sygret. Altъndъ vilev tastan altъndъ qumdaqtardыñ pajda voluv sqemasъ.

Көмір тегінің
тобы.

Samorot көмір тектері җер үстінде алмас пен графит минералдары тырынде кездеседі. Алмас дызув система-ның октаедр қыры бар, кикене кристалдар тырынде кездеседі (24—сыгрет). Бул ең қатты минерал, қаттылық скальнда ең қоқараты орынды алады (10). Таза алмас җалтыр келеді. Алмасың бел-гілі бір қас-јеті: сәвлени өте кычті сындырады. Алмасың ісине киретін җарықтың сәвлеси, оның іккі җақтарынан бир нече тет сыпыр сыртқа сықарда кемпір қосақтаныр тырлі спектыр тусине таралады. Осыдан җынақсыр туықан җар—җарық таза асық тустер сықарды. Алмас кунге



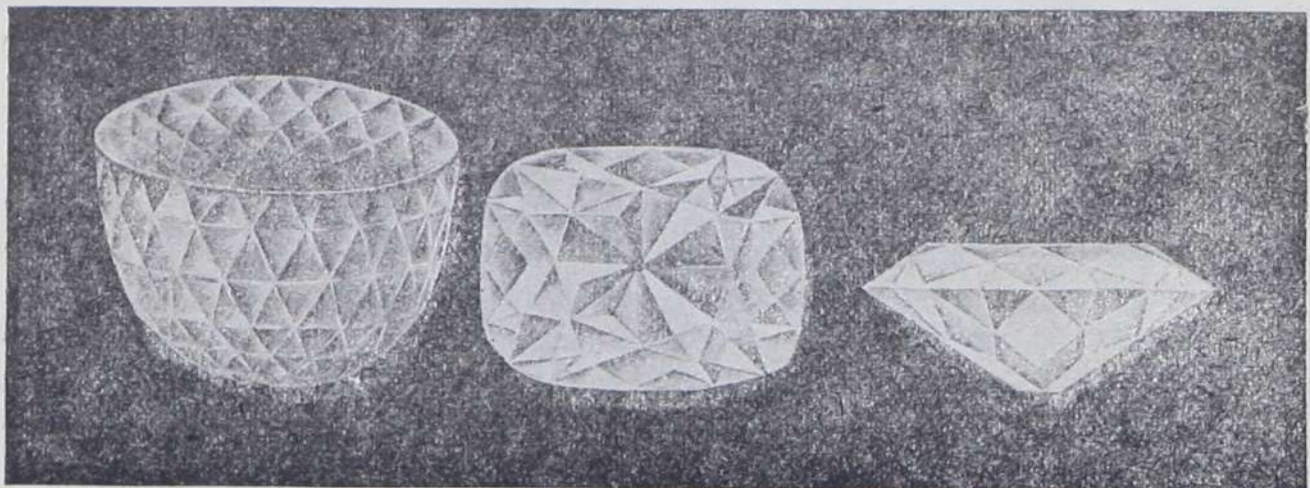
24—сыгрет. Алмас кристалы

сақылсыған вақытта, таза „алмас“ тусін береди. Алмасың ісінде іреви болса, туси көк, җасы, қызы тақы васқа тустер мен җарырайды. Тустери қосылыр кейде кунгирт, қара тус те волады. Қара алмасы *карбонат* дейди.

Алмас массасының көркілігі җасымалы кендерден сықарды. Оның ең биринчи җаратылған җетінің сыпысы магмалы сыпысы во-лыр саналады. Алмасың кристалдануына, өте қоқары температура мен қысув керек.

Кенестер одақында кикене алмастар кейде орта Орал мен Енисей воынан кездеседи. Алмасың көр сықатын җери Тустик Африканың Кимберлей қаласының қасы җана India мен Бразилиада волады.

Әдемилігінің арқасында алмас нече тырлі зейнетке усталалды. Сирек кездесетіндіктен, алмас ең қымбатты тас волыр саналады. Қырылған алмасы *briliant* деп атады. Алмасың қымбаттылығы оның самасы мен авырылығына қарай арта береди. Алмасың авырылығы карат вен ($\frac{1}{5}$ gram) өлсenedi. Іри алмастар аз; сондықтан қолдағы бар ирлерінің җеке аттары волады. Кенестер одақының алмас қорында ең іри алмас „Orlop“ тың авырылығы $192\frac{3}{4}$ карат (25—сыгрет) волыр саналады. Алмасың салмағы 3000 караттан артығы да бар. Алмас қатты волаған.



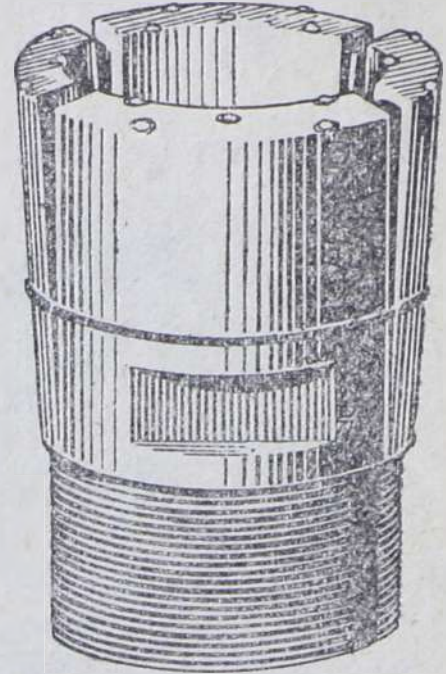
25—сыгрет. Дуніе җызіндегі іри алмастардың нусқалары.

Soldan оңға қарай: „Orlop“ $192\frac{3}{4}$ карат (кенестің алмас пондысы), „Ko-i—Nur“—җалпақ алмас—106 карат, „Кунгей җұлдызы“—125 карат.

dьqtan teqnikada kesyv, vurqьlav (mәselen almas vurьnda) ustala-
dь (26—sygret).

Samorot kәmir teginiң vasqa bir tyri — *grapit*. Grapittiң icinde qospa (13% ke dejin) kәp voladь. Bular birine — biri belgili tәrtip pen çavьsqan, tyrlі tьqьrьsq massadan qurьloqan, taqta—taqta voladь. Grapittiң tьsi qara, ne sur, metalca çьltьrap turadь. Qattьlьq çaqьnan qaraqanda, ol tәmen dәreçede voladь (1): grapit qoloqa çuqadь; sьjraqanda majdaj seziledi. Mencikti salmaqь — 2,2; onьң çaraluv әdisi tyrlіce. Lava suvьqanda ylken massa volьp tunьp qaladь, sonda ol kәmir tekti qosьndьlar vuvьnan sьqadь. Bul qosьndьlar ьdьraj kele bilev—bilev grapit vajьlьqь çasajdь. Mundaј prosesti *pneumatolit* dep atajdь. Munan vasqa graqьjtьң kәp vajьlьqь çoqarqь temperatura men qьsuvdьң saldarьnan tas kәmirdiң qajtadan kristaldanqanьnan sьqadь; mәselen, tas kәmirdiң qalьң qavaty-nan, tәgilip çatqan lavalar men çaqьndasqan-da, grapit rajda voladь. Mineraldar çasavdьң bul әdisin *kontakti metamorpizm* dep atajdь.

Kenester odaqь grapitke әte vaj. Әsirese munьң kәvi Turuqan әlkesindegi Kurejka әzeninde, Sajan tavlarynda (Aniver keni) çana Qьjьr sьqьstaqь Amur әzeniniң voььnan kez-desedi. Grapittiң әte qьmbattьlarь galvan ele-mentteriniң elektrottarьң çasavoqa, qarьndac-qa çumsaladь. Tәmengi sorttarь соjьң qujuv çumььnda qalьpqa çumsaladь; maj men qosьp, macinань majlavoqa ustaladь.



26—sygret. Almas qon-
dьrқan almas vurьң usь.

10. Kremniдьң suvlь, suvsьz totьqtarь.

Çer qavьqьnlьң eң çavaјь sostavь men tanьstьrқan-
Kvarts. da, kremni totьqьnlьң (SiO_2) qancalьq maңьzь var ekenin aјdьndaqatьz. Bul çer qavьqьnlьң eң kәvi (çer qavьqь massasьnlьң 60% kremnezomdar. Kremnezomnlьң әte çiji kezdesetin mineraldьq tyri, kristaldь kremnezom ne *kvarts*. Kvartstьң qattьlьqь — 7, mencikti salmaqь — 2,6; kristal kvartstьң әte çetlip, çaqьsь kәrinetini otas prizma men (17—sygret) piramida, geksoqonal sistemasьnda vajqaladь. Kvartstьң keј bir kristaldь vәicekteriniң uzьndьqь, keјde metrden de uzьn voladь.

Es bir qosьndььsьz, taza kristal kvartstь — *tav qurьstalb* dep atajdь. Sonda da, kәbinese, icindegi qospalaryna qaraj onьң tьsi әr tyrlі volьp kezdesedi. Kylgin tьske voјalqan (temir qosьndььsь voluv kerek) kvartstь *ametis* dep atajdь. Mundaј qьmbat asьl tastьң ken ogь, Kenester odaqьndaqь Oralda voladь.

Kvartьstьң mәldir volmaj çaj qana çьltьrap turqan kristalьң çana bir tegis tyjircikti agregatьң kadimgi *kvarts* dep atajdь. Qum-dar, kәbinese, *kadimgi* kvartstьң domalanqan tyjircikterinen quraladь.

Kvartьstьң tuјьq—çasьrьң kristaldь tyrlerinen *jacmanь* atavoqa voladь. Jacmaqа saz ven temir kәp qosьloqan voladь; jacmanьң ty-

li ədəmi tysteri voladı; oñaj çonyladı; sondyqtan tyrlı vıjymdarğa çumsajdı. Keñester odağında jasmanñ kər syqtan vaj çeri, tystik Oral (Kerikli tav, taqı vasqa tavlarda) çana Altaıdan kezdesedi. Kuartstın çasyn kristaldı vasqa bir tyri *qalsedon*; ol kədimgi tarandı massa volıp turadı. Qalsedonnyñ cibarı—ala tyri agat (27—sygret); saz, suv, opal qosyloñan (təmenen qara) qalsedon, vərimize belgili; kremni (caqraqtas). Kejde kvarts əziniñ kristalna vasqa mineraldardı qosıp aladı: məselen, sludanyñ altırdı cecuykasyn (avanturin), asbestin vөлcekterin taqı vasqaların qosadı; bular kvartsa çıvek tərizdi (*mısq kəz*) kək tyr veredi. Osy tyrlerdin vərli tyrlı isterge, zattardın vetin əndevge ketedi, arzan vaqalı asıl tas ornına çyredi.

Kvartstın genezisi tyrlıce; magmanıñ suvyjyn zonında, bul granit, kvartstı porpor taqı vasqa mineral çynstarın çasajyn voladı.

Çoqarın zonalarda ruda men birge ıstıq suv ertindilerinen syqadı. Kvartstı var tav çynstarı vuzılp çel, suv men toz qındaqanda, ol eñ mıqtı qaldıqı voladı.

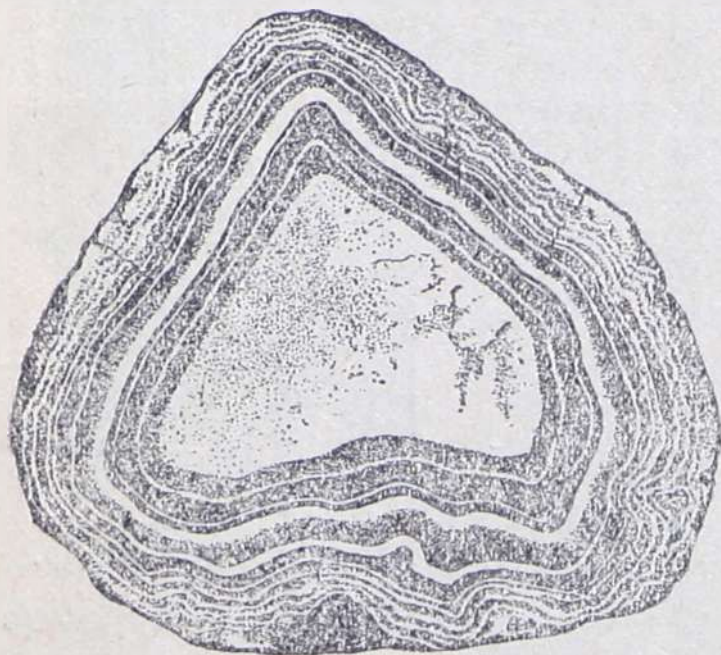
Kvartstı tyrlı—tyrlı qırp pajdalanadı. Kvartstan qortılqan çynlardın, əsire—kylgin səvlege mədirliğı artıq voladı. Sondyqtan dərigerlik çolında kər pajdalanadı. Kvartstan qortılqan ıdstar qıscıldıqqa, otqa çdamdı, çana temperaturanıñ tez ıstıq—suvıqı əzgerilyvine çdamdı

keledi. Kvartstın tyrlı tysteri ortaca vaqalı çımbat tastar ornına çyredi, eñ ajaqı, qımdardın əzi qırılıs çımbında, çol salıvda, kədimgi çynıñ qajnatıvda kər pajdalanıladı.

Opal. Kremnidin suv totıqın ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) *opal* dep atajdı. Opal kədimgi kollojdal (ıjmalı) stıvdenı (geli). Bul amorf çana izotrop zat. Opal əziniñ vojında suv saqtajdı; ol suvdın mөлceri ıqıj əzgerip turadı. Kejde mineraldın 13 purcentage dejini suv voladı.

Opal—edəvir qattı mineral (6,5), mencikti salmaqı kem emes (2). Opal tana sıqıldı çıltırajdı. Çana kədimgi mədir çıltıravıq kollojdal (ıjmalı) ertindilerine səjkes, „Opalescensia“ jaqıñ kempir qosaq sıjaqtı tyrlı tyste voladı. Bul qasıjet kəvinese syttej aq ıals opal“ da çaqıñ kəvinedi. Opal qosındılar men vojılp ta ketedi; məselen, temir totıqı men tyrlı tyske kəcedi.

Opal kəvinese tunva çynstarda kezdesedi, erijtin kremni qıscıldıqın suv ertindilerinen, çana siltili kremni tuzdarınan tunıp qaladı. Osy künge ıstıq, orasandar məselen, Islandiadaqı gejzerler aqırp ətken çerlerinde opaldın vırcikterin qaldıradı.



27—sygret. Agat.

Opaldın sazı, kremindi cökelerinin arası qosır, biriktirip otıratıp da voladı.

Onan kejin, tenizdegi organizmlardın kremin qavırcaqtarı opaldan voladı; bulardan trepel deytin tav cınsı çasaladı.

Opal Keçester odaqının tyrlı çerinde Ukrainadaq granittar arasında; Ortalq qara torıraqtı ovıstan, Opaldan (trepel taqı vasqalar) kezdesedi.

Opaldın әdemi tyrleri çartı vaqalı qımbat asıl tastar ornına çımsaladı. Trepel qurılıs materialdarına çımsaladı; metaldardı egevgе qoldanıladı; çana atılatın zattardı çasav çımsında sıırgıic zatı esewinde pajdalanadı.

11. Silikattar.

(Kremin qısqıldıqtarının tuzdarı).

Silikattardın çalpı sıpatı. Ot tekti qısqıldıqtardın tavına çatatın mineraldardın icinde, litosperanı qurajtın tav cınsıstarının çasaluv qasijetterine qaraqanda, ajıqca ornı alatın dar kremin qısqıldıqtarının tuzdarı, vılayca ajıqanda, *silikattar* dep atajdı. Çer qavırqının 65 prosentı, әsirese anomorizm zonı osı silikattardan quraladı. Osı kungi belgili mineraldardın 30 prosentı osı vәlimge çatadı.

Silikat sostavına onca көр elementter kirmejdı (18 — ge dejin). Kreminin көmir tegi men uqsas çerлеринин var ekendigi este voluv kerek; көmir tegi көр qosındıлар bir az elementter men birigedi; vıraq qosındı tyrleri көр, sondıqtan çana көmir tekti qosındıларdın qimiasın öz aldına vәlek organika qimiası dep derbes at pen atajdı. Көmir tegi men kremin element sistemasının çiginde bir vәlimde voladı.

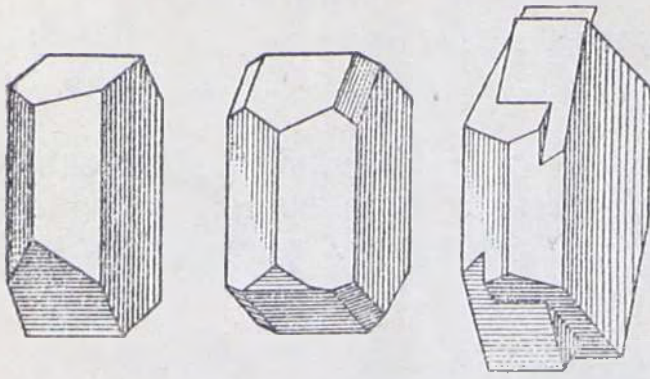
Dala sıpatı. Silikattar icinde, litosperanı quruvqa ajıqca көр qatısatın *dala sıpatı* (kremin qısqıldıq cınsıdın tuzdarı). Çer qavırqının 50 prosentı osı mineraldardan voladı. Qimia sostavına qaraqanda, dala sıpatı siltili çana siltili—çer metaldarının әlumdi—kremin tuzdarı—*ortoklaz* (KAlSi_3O_8) *albit* ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) *anortit* ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) çana bulardın izomorф mineraldı qosparalanan çasaladı. Dala sıpatı monoklin çana triklin sisteme formasında kristaldanadı; kejde qosıq (egiz) kristaldı da çasajdı (28—sygret). Dala sıpatı magmalı cınsıstardın ең kerekti sostavı volqandıqtan, magmalı cınsıstardı ajıruvda ylıken maңızlı voladı; munı kejinirek көremiz. Dala sıpatın ең kerekti virevi ortoklaz; bul granittın cınsı çasajtın mineralı.

Ortoklazdın qatılıqı—6; mencikti salmaqı—2,5; ortoklaz cınsıca çıtırjadı, ертер çana çети sәvlelenedi. Tıslı aqı—qızı, sarı, sur, volmasa aq volıp keledi.

Dala sıpatardın icinde tyrlıce volıp keletinnin biri *plagioklaz*—albit ven anotittın izomorф qosparı.

Dala sıpatı çasanda magma tekti voladı. Mәselen: granittaqı ortoklazdın tegi osında. Magma qatajuvının ең aqıroq stadiasın da, әli kristaldanvaqan valqımanın usı zattar, көр qaldıqtarı magmanın qatın vәcekterine, volmasa maңajındaqı cınsıstardı kiredi.

Pegmatit bilev tastarь osьlaj pajda voladь. Bul bilev tastar kе-binese җaqsь kristaldanqan dala cрattardan, kvartstan җana bir аз sludalardan quraladь. Mundaj bilev tastardьn keј bir ortoklaz kris-taldarь tipti ylken voladь. Өn-diriske kerek dala opattar kеbi-nese osьndaj bilev tastardan alьnadь.



28—sygret. Dala cрattьnь kristalь; son-qьsь—qosalqь (sqema).

Munan vasqa dala cрattar anomorpizm zonasьnda litos-peranьn tereдirek gorizonttarьnda da җaraladь; bul tereдikte, Өte җoqarь temperatura men qьzuvdьn saldarьnan tav җьnьs-tarь qajtadan kristaldanьp җata-dь. Dala cрat massasьnьd kеbi-porpor, pajansь, emel, җana gla-

zur җasavqa ustaladь. Kenester odaqьnda dala cрattьn атаqtь vaj җerleri Aq deniz җaqsasь, Oral Ukraina, Sibirde voladь.

Kaolin. Litosperanьn җoqarqь gorizonttarьnda, dala cрattar qimjalь vuzьluvqa kezdesedi. Dala cрattь vuzatьn paktolar suv men kеmir qьsqьlь qazdarь. Dala cрattьd vuzьluv reaksiasь 27—vettegi sqema voјьnca voladь.

Osь proestin nәtiҗasinen suvlь әlumdi sillkat *kaolin*, vьlajca ajtqanda porporlь saz pajda voladь. Bul amorp torьraq massa, Өzi җәј kәz ven kәrinveјtin kikkene qavьrcaq qьjqьmdar men plastin-kalardan quraladь. Keolin tьm җumsaq (qattьlьqь 1); mеncikli sal-maqьnьd volqanь—2,6. Taza kaolinьn tьsi aq, qospalar men sarь, qьzqьlt tьske de kәcip turadь. Kaolin pospor Өndirisinde ustaladь. Kenester odaqьnda kaolin keni Batьs Ukrainadә, Oralda Cьqьs Sibir-de җana Qazaqьstanda kezdesedi.

Sludalar. Suvlь әlum silikattarьna *sludalar* da җatadь. Bul magmalь җьnьstardьn җana kristaldь slansalardьn, mәselen, sludalь slansalardьn sostavьnә kiretin, Өte kәp taraloqan җьnьs җasajtьn mineraldar volьp sanaladь. Sludalar mөлcerlep ajtqan-da җer qavьoјь salmaqьnьd 4% voladь. Bulardьn qimia sostavь tipti җьjьndь, Өzgerilmeli keledi. En kәp taraloqan kali sludasь, vьlajca ajtqanda *muskovit* ($KH_2Al_3Si_3O_{12}$) җana magnezialdь—temir sluda, vьlajca ajtqanda *biotit* $[(K,H_2)(Mg,Fe)_2(Al,Fe)_2Si_3O_{12}]_1$ voladь.

Sludanьn osь tyrleri monoklin sistemalь qavьrcaq pormalь kris-taldь agregat җasajdь; munьn җьmdasuvь Өte җaqsь keledi. Qattьlь-qь kәp emes, volqanь 3. Muskevlt, vьlajca ajtqanda, kali sludasь tyssiz voladь, keјde saroјьs kәk tyг men voјaladь. Biotit vьlajca ajtqanda, magmazial sludasь qara voladь. Bul muskovittan kәri җer ystinde kәbirek taraloqan.

Sluda ne magmanьn suvьoqan kezinde pajda voladь, ne anamar-pizm zonasьnda tav җьnьstarьnьd qajtadan kristaldanqan kezinde pajda voladь.

1) Qorcavdьn icindegi element belgilerinin arasьndaqь ytir (,) bul elementter z omorpizm җoьlь men mineraldar icinde birin—biri aјьrbastala berelindigin kәrsetedi.

Sludanın bir tyrlı ıltır, plastinka tyrleri saz ven qumqa da qosılr yre zeredi. Bul sludalı tav ınlıstarın vuzıluvınan rajda voladı. Kenester odağında sludanın ke oğın koreliada, Murman ölkesinde, Oralda, Sibirde voladı.

Sluda elektir teqnikesinde, etkizvejtin material oğınna kövirek rajdalanılatın voladı. Özini stıqqa ıdamdılyğınan, oğar temperaturada isteletin ınlı apparatların oğınna yredi; munan vasqa tezeke men asajtın istergede ustaladı; qağaz öndirisinde tağ tağlarda qoldanıladı.

Metasilikattar men ortosilikattar. ıynıdı alumosilikattardan vasqa, er qavıynı qurıvda, əser təvir oğın alatın *metasilikattar*—kremın ısqıların tuzdarı (SiO_3H_2) völimine atatın ınlıstarı asajtın mineraldar. Metasilikattar ınlı asajtın mineraldar sanına kirip, aratılsta öte көр tarağın. Magma ınlıstarın avırlıq ağınan 17 pırsentine dejingisi osılardan voladı.

Metasilikattarqa *avgıt (piroksender)*, *aloğın myjiz (amfibol)* —kaltsi, magni temiri var silikattar atadı. Bulardıñ qajsınlı da sostaptar özgergic keledi: yjtkeni vular ıynıdı izomorf qosparar. Bular monoklin ana triklin, romba sistemasında kristaldanadı. Bul völimge kiretin көvinese metal sıjağt ıltırağınan, aloğın myjiz atın sodan alğın. Munıñ tysi qara көк, qurılıs—tal—tal, qattılığ 6, menciği salmağ 3,5. Bul *aloğın myjiz* granit sostavına kiredi; anar tav atıvınan ıqınan ke bir ınlıstarın 50%ti osılardan voladı. Metasilikattardıñ aruvasılyğ mağız onca volmajdı.

ınlı asajtın mineraldarqa *ortosilikattar*—ortokremnin ısqıldıynın tuzda (N_4SiO_4) atadı. Kövirek tarağın ortosilikat *olivın* [$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$] voladı. Bul mineralardıñ tysi olivkedej ası, ıltıran ınlıdağ, qattılığ—6,5 menciği salmağ—3,4; kejde vykil tav ınlıstarı (*dunit*) osıdan quraladı; zatında, ol tereğ magmalı ınlıstar men lavanın sostavına kiredi. Bul mineraldıñ möldir altın tərızdengen tyrlerin *grizolit* dep atajdı; bul qımbat ası tastar qatarında qırlav ımlına ustaladı.

12. Ot tekti ısqıldıqtarın vasqa tuzdarı.

Kaltsit. *Kaltsit jəki izvesti spat*, көmir tekti qosındıqa, jağınj karbonatqa atadı.

Karbonattar er qavıynıñ betinde көр taralğın, sondıqtan vizge ajıyğsa mağız var; en əveli pormada kezdesetin kaltsit tovı voladı.

Kaltsit degenimiz—көmir tekti ısqıl kaltsiti voladı osındağ sostar kədimgi izvesnekte de, vorda da var, vular kaltsit völimine atadı. Al endi nağız kaltsit dep ınlısa ıltırajtın bir kristaldı tyrin ajtadı.

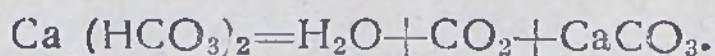
Qimia ağınan taza kaltsit tipti sıjrek kezdesedi. Zatında vuğın temir, magnı, marganes ana kremnezom, saz torıraq qosıladı. Kalsittın qattılığ 3, menciği salmağ 2,7; ımdasuvı aqı, kalsit geksogonal sistemasında öte aqı kristaldanadı; bul tyrlıce kristaldıq pormalarqa vaj keledi. Munıñ 400 aj porması, quralğın 1000

komblnatsia pormasъ var. Kaltsittың tysi de tym көр. Ең белgili daq-
дыль tysi aq. Tipti tyssiz ne kыngirt aq volatънь da voladъ. Biraq
tyrлерiniң көvi sarъ, qonyr, qъzqыlt, çasyl; ne tipti көk volъp keledi.
Kaltsittin tysi onъң icindegi mineral qospasъна vajlavъ.

Islandianъң kыn cъqъs çaçasъndaqъ kaltsit öte—taza, çaltъr—mөл-
r, sondыqtan kaltsittың vul tyrin öz aldъна *islandia spatъ* деп
atajdy. *Islandia spatъ*ньң çarыqtъ qos sävlelendirip sьndьratъn qa-
sъjeti var ekendigi de belgili; sondыqtatan vul optikada көр pajda-
lanъladъ.

Kaltsittar tyrlice pormada, tyrli tyste kezdesedi, vulardъ vasqa
tav çьньstarъnan onaj aъrъp tanuvqa voladъ. Munъң mәнisi, kar-
vonattardъn vәri qъcъldьqqa qattъ әserlenedi. Mәselen, tuz qъcъldь-
qъn (HCl) izves tasъньң tyjirine, volmasa kaltsittың kristalъna
tamъzъp çiberse, vular vьcъldьp vuzъla vastajdy, yjtkeni көmir tekti
qaz (CO₂) cъqa vastajdy. Bul tәçrijveni vordъn kesegi men de, mьr-
amьr men de, qъsqasъ izves tasъньң qajsъsъ men de istevge voladъ.

Izves tasъньң çarыqan, tesilgen çerлерinen tyrlice mineraldar ta-
vъladъ; vular kaltsit gruppasъна çatadъ; çana suvdъң tunbalarъnan
pajda voladъ. Bul arada kaltsittың kristaldanuv prossesi vъlaj voladъ:
CO₂ volqan çerde kaltsit, suvda tez erijtin qos көmir tekti qъcъyl
kaltsit [Ca (HCO₃)₂] çasajdy. Ertindige qaraqanda tәnrekte CO₂ аз
volqandьqtan qos көmir tekti qъcъyl kaltsit taraladъ, syjtip CO₂ men
CaCO₃ дь mьnadaj sqema men cъqara vastajdy.



Izves tas çarыqьnda Ca (HCO₃)₂ cъqqan көр suv çьjъlp turadъ.
Qos көmir tekti qъcъyl kaltsit taraladъ, syjtip CaCO₃ çarыqtъn qa-
vьrқalarъna tunъp qaladъ. Sol tunbalar qavъq ne cәtke tyrinde kris-
taldanъp, tamcъlar tamъp turadъ. Bul tamcъlar әdevir ken yngir,
сарьqtarqa tamcъlar tama—tama syjir syngilenip qaladъ. Mundaъ
tamcъ syngisin *stalaktittar*, volmasa *tamcъ syngisi* деп atajdy.

Stalaktittarqa qarъs yngirdiң astъna (polъnan) vaqana ustъnda-
nъp *stalagmittar* әsedi; vularda izvesten çasaladъ; Ca(CO₃)₂ qa vaj
suv tamcъsъ tama—tama bir nece çьlda vaqana volъp, tәbege әsip
çetedi. Oсьlar çer vetine vulaq, ne көz volъp cъqadъ da, erigen
izves kәdingi suv tyvine tunъp otyradъ; vulardъ suvdъң valдыrъna,
mьkke, cәpke, aqactъn vutaqъna qondьrъp ta kete veredi. *Izves
tury* деп atajtъn tur kevek massalar oсьlaj çasaladъ.

Denizdiң çaçasъndaqъ usaq tastardъ, bir, ne bir nece vaqьtta,
kaltsit taram—taram qъp tilip ketedi. Munъң mәнisi—tav çьньstarъ-
ньң icindegi kip—kickene çarыqtarъньң vәri kaltsit pen tolqan, al
tav çьньstarъ çarыlp usatъlp, onъң sьньqtarъn deniz tolqънь soqъp
maltalandьrъp tastajdy (29 sygret).

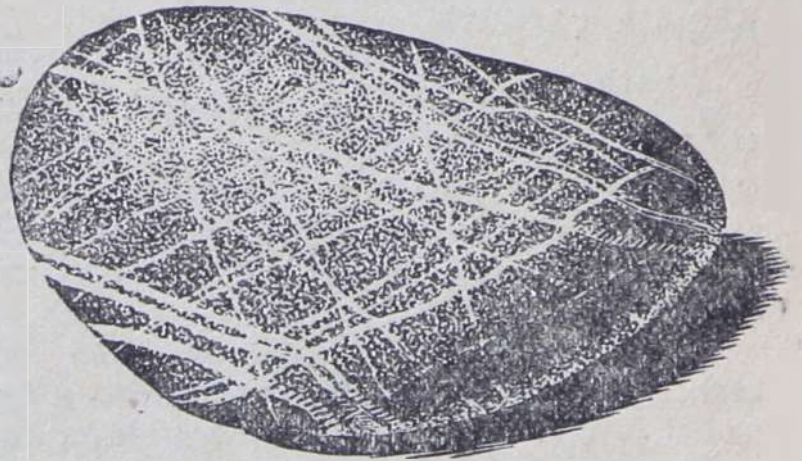
Ең көvirek kezdesetin kaltsittың tyri—tyrli *izves tastar*; vular
çer qavъqьnda әdevir qalъң volъp kezdesedi.

Izves tastar көvinese tiri zattan cъqqan tunva tav çьньstarъ vola-
dъ. Sonda denizдеgi tyrli tas qavьrcaqtъlardъң çьjъndьsъnan çasala-
qan voladъ; viraq vul qavьrcaqtardъң өзiң, izves tastъn varьbq tyr-
лерinen de çaпыlmaъ aъrъp aluvqa volmajdy.

Kejde izves tastъn qurъbъsъ tyjir—tyjir sьjaqtъ voladъ. Bul Oolli

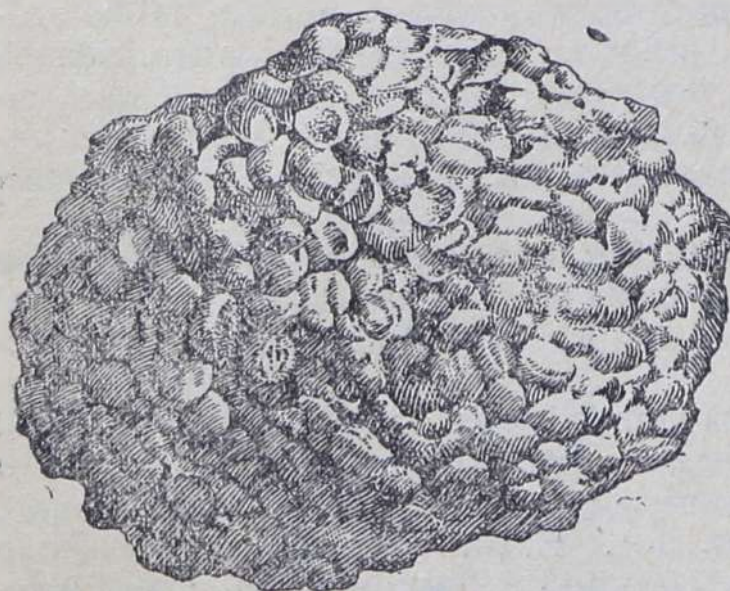
izves tastarъ (30—sygret). Bular tiri zattan emes, qimialъ qosъndьdan сыqqan. Olar, icinde karvontъ ertindisi var kël men teniz suvlarьnan сыqadъ. Karvontъ kaltsitter, qumtastardьn, tas qavьrcaq сыньqьndь ystine tunadъ syjtir suvdьn aqьndь men këcip, aqьndьda qattъ сыньstardьn arasьna varьp çavьsadb. Mundaj prosestardь, qazirde de, kej bir ьstьq klimattъ çerlerdegi këlдер men teniz çaqalarьnan vajqavьqa voladъ.

Izves tasъ öte kër çerde qoldanьladъ. Bulardьn qattъ ьqьz sorttarъ yjdiñ irgesine, qavьrçalardъ qalastьravьqa, tepkicek pen terezenniñ keneresin saluvьqa çumsaladъ. Munan vasqa peçte kyjdirgen izvester kirpic qalastьratьn ьlaj, çkatur сыjaqtъ nêrseler istelinetin sement—sengen izvesti dajarlavьqa çyredi. Izves tastarъ portlanda sementin dajarlavьqada çumsaldъ; munda taza izveske saz qosьladъ: Izves tastarьndь kej bir sorttarъ silikattъ kirpic dajarlavьqa da ketedi. Izves tastar metallurgiada coььn qortqanda „plus“ oььndьna ketedi, çana qimia сынь, pospor, rezeñke öndirislerinde—çana dërigerlik çoldarda da (këbinese dezipeksia çasavьqa) pajdalanadъ.



29—sygret. Icinde kaltsit qavattarъ var malta tas.

Poligrafra öndirisinde itograp tastarъ kër qoldanьladъ; bul tastarda öte ьqьz, usaq—usaq tyjircikti izves tastan çasaladъ. Eñ ajaqь izves tastar çer ögdev (çer izbestev) isine çumsaladъ.



30—sygret Oolit izvesnëgi.

Tyjircik, ьlajca ajtqanda kristaldъ, tysi kant сыjaqtъ, izves tastъ mramьr деп atajdъ.

Mramьr tyrlı tyste voladъ: aq, qonьr, sarь, alqьzyl taqь vasqa. Bular këdimgi izves tastar, tek onьndь çoqarъ temperatura men qьsьmьqa tьsyvinen pajda voladъ.

Öte әдеми, onaj çьltьrlanattьn mramьrdьn tas kelbet çasavьqa (skulptuvraqa) çәne yj saluv çumьstarьna çumsalattьndь vëripizge mëlîm. Mramьr elektr teqnikesinde, elektr taratatьn qalqan dajarlavьqa ustaladъ.

Çet elderdegi mramьrdьn icinde këbinese avьzqa ilinetini

Italiadaqь—karraro voladъ. Keçester Odaqьnda mьramьr Oralda (Sivirdlorqa çaqьn. Zlatavьs, Ora tavlardьnda), Qarqazdъ, Korellada, Sivirde çәne Qььndьda kezdesedi. Mьramьr ьz izves tas Mëskevdiñ qasьnda da var (padol mramьr ьz).

Dolomit. Kaltsit tovyňa *dolomit* da çatady. Dolomit kaltsit pen magnidiň $[CaMg(CO_3)_2]$ karbonaty. Ol gekso-gonol sistemasynda kristaldanady. Qattylыqы 3,5; mencikti salmaqы 2,8. Dolomittarda, izbesit tастary syjaqte, çiji, аçeptävir qalyň volыp kezdesedi. Çaratylыs kёvinese denizge vajlanыstы. Bular magni tuzыnyň $CaCO_3$ ge әser etyvinen pajda volady. Tuz osы qыsqyldыqyna çäј salsañ erimejdi, „vыçыldamajdy“, al osы qыsqyldыqqa sa-lyp çыltsañ vыçыldap erip ketedi.

Dolomittың tysi tyrlice voluvça mymkin: aq, qonyr, sary, çasыldav, qызыldav, qara.

Өndiriste dolomit izbest tasy ustalatып çerdiң väriunde de ustalady. Munan vasqa dolomit, metallurgiada otqa сыdamdy materialdar ornыna da çumsalady.

Apatit. Pospat, vylajca aytqanda pospat qыsqyldыqыnyň (H_3PO_4) tavyňa *apatit* çatady. Bul mineral qlor ne ptor $(Ca)Ca_4(PO_4)_3$, ne $(CaFe)Ca_4(PO_4)_3$ qosylyp kalsidyң posporы qыsqyly tuzы volыp sanalady.

Qimia sostavyňa qarap qlorы apatittar, ptorы apatittar dep aly- rady. Apatittarda pospor әr tyrlı mөлcerde kezdesedi, kejde 42% ke sejin volady.

Apatittың qattylыqы 5; mencikti salmaqы 3,2 Geksogonol siste- masynda kristaldanady. Kristalыnyң formasы—prizma, tavlitsa, ijne tәrizdi. Apatittың kristalы сындај çыltыrajdy.

Apatit tyrlice tyste volady, viraq kёvinese çasылdav kёgildirlev volady. Aq, tyssiz, kylgin, sur ne qonyr apatit sijrek kezdesedi.

Keј bir apatittar, kёvinese, aq kvarts qumtasyňa uqsas, azdap çasылdаныp kelgen kikkene tyjircikti massa volady. Bizdiң Kolski qolтыqындаqы apatittar mine osындај.

Apatittar çer vetine az taralqan; qazyр aluvça çarajтып apatittың ken ornындары az. Kёvinese olar magmanyң suvyqаныпnan pajda vol- qan tav çыпыстарыnyң arasynda volady. Azdy kөpti varы çыjnaqte yjilip çatady. Munan vasqa, ol gidrotermaldan jaqпыj ыstыq suv eri- tindisi men vajlanыstы volыp сыquvыpada ыqtыjmal. Kёvinese, apa- tittar vөlek, çeke kristal volыp magmany tav çыпыстарыnyң arasyнан kezdesedi.

Ajтыlyp Qivinnan vasqа, apatittың ken ornындары Oraldың көр çerlerinde, Ilmen tavlarynda, Bajqalda (Sludanka özenine çaqып) volady. Vasqa elderdiң icinde: Norvegia, Amerijka Statы çәne Ger- maniada var.

Sotsialdy çer kәsibi egistiң сыqымдыlyqын tilejdi, ol ycin çerdi mineral men өndevdi kycejtyv kerek. Sondыqtan apatittar agrano- mija gudasы volыp sanalady. Ujtkeni, onda өsimdiktin tamaqыna өte kerek pospor qыsqyldыqыnyң tuzы var. Ekonomijkada bizdiң Qivin apatittыnyң ornы өзgece. Bul ken çaqыnda tavyldы, ornы polar ceң- veriniң ar çaqыnda. Bul kynde ol çerge yлken sotsыjaldы өndiris ornы salыndы; onda çerdi pospor men өndev zatы dajarlanыp сыqady. Keңester Odaqыnyң superpospat zavыttary apatittы osы Qivinnan alady.

Murmandaqы qыstы kyni qatrajтып bizdiң keme toqtajтып çerge çaqып turqan Qivin apatittarynyң сыrtqa сыqарuv çөniunde de ma-

маъзь улкен. Бирақ аратиттардың авыл саруvasьльдьынан басқа саруvasьльдьыта да өзгесе тақы бир огнь вар. Ақырғы вақытта аратит поспор және поспор қьсқьльдьынь сығаруыа көбірек рајдаланыр келеди.

Поспориттар. Қаратыльста кездесетин поспориттың басқа бир тыри— *поспориттар*. Поспориттар қимия составъ чөнінен аратиттарға қақынь. Булар минералдардан сығадь, онда кuartстың және тырли силкиттардың тыжирциктери поспориль қьсқьль калтси мен çавьсьыр биригип çыреди. Çер қаватында аратиттан гөри поспорилар көбірек кездеседи. Булар çасығынь кристалдь қиғыльсь вар торьрақты, волмаса тықызь массалар. Поспориттар не сыноқан çери сөвлеленир туратынь домалақтав вольтр келеди, не тырли роимадақы қьжқьм тыжирцик тыринде кездеседи. Поспориттар кейде поспоритқа айналоқан мақульь қалдььқатарынь кесектеринен улкен тас сыжақты вольтр та көринеди. Тьси кьрен, ақ сур, қодьр, қарақа дежин волады.

Поспоритты басқа минералдардан, өзине сөйкес ийси мен қаңьлмај аьыыр алуыа волады. Ийси бирі мен бирин уйкелегенде сығадь. Бул ийси муньд ичинде витуминоз зать вар, ьылајса айтқанда көмир — сув текти қоспалардың варльдьынан волады.

Поспориттар көбінесе, ьығындық теңиз тыптеринде қаралоқан тав сыльстарыньд арасьнан көр кездеседи. Ось қаваттардан поспориттин не çеке конкretсиясын, не қалың бир çатысьн тавыр алады. Поспорит конкretсиясьнынь сыльдьынан теңиз çануварыньд тас қавьрсақатарыньд қалқандары, не олардың огньньд таңвасы çийи тавьлады.

Мәскевдин қасында (Студени араньна қақынь) ьығындық теңизден қалқан қимдь қара sazда, поспориттин еки қаваты вар. Осьның вөри тегисинен деңиз мақлуқатарыньд қалдььқь девге волады. Мундај сыйнальр қалувь бир тырли ојсан арат вольтр, бул арадақы деңиз мақулььқатарыньд çаррај қьғылуьынан рајда волауға керек.

Сонь мен поспориттар поспордан сығадь; поспор тирі мақулььқтың денесинде волады, ьулардың өзи поспордь деңиз сувларынан алады. Поспордың өзи деңизге, аратиты вар тав сыльстарыньд сыноқаньнан материк сувьна ерир ақыр келеди.

Поспориттар Кеңестер Одақында көр таралоқан; көбінесе Кеңестер Одақыньд Европа қақынан кездеседи. Оның қай қайсысьында ьолса да поспориль қьсқьльдьь аз волады. Сондььқтан поспориль çер өңдеу заттарынь өндируьге онса қунарль емес. Оның кен огьндары Мәскев Ленинград овльстарында, Едил војында, Қазакьстан тақы басқа çерлерден тавьлады. Кеңестер Одақыньд Европа ьөліминде ең қақысь поспориттар Подolskиден сығадь.

Çет elderде çер çызиндик маъзь вар поспориттар Америка Статтары мен Априккада. Поспориттар аратиттар сыжақты „агрономия тувдалары“ вольтр саналадь. Булардь завьтта тартыр, усатыр поспорит уньна айнальдадь; бул çерди қақысь ондегич волады. Кькирт қьсқьльдьь мен әрекет еткен поспорит унь қақысь минералдь çер өңдегич сувперпоспаты волады. Поспор мен өңделген çер егин сықытьмынь 50% артық ьeredi.

Гипис. Кькиртти қьсқьль тuzдардың, ьылајса айтқанда, сулпаттардың ьасты тыри *гипис*. Қаратыльста гипис көр тарақан Қимия retinen ол сувль кькиртти қьсқьль калтси ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) волады.

Gipistin qattılıǵı az, 2 niñ samasında, çäne mençikti salmaqı 2,2—2,4; cımdasuvı çaqı. Monoklin sisteması men qurılıǵan kristaldarı tım çaqı çasalır, taqta pormada voladı (16 sygret). Gipis cınsı çılıtrajdı, keı bir tyrleri çivekteı tyrlenedi. Tysi: çaltır, möldir, aq qoıır, sarı, alqızı, keıde kögildir keledi. Gipistin kristaldarı keıde çaltırar turadı. Gipistar qatar—qatar turǵan çuqa çivек сыјақты талсықтардан да қуралады. Bul *aj tası*, ne *selenit* dep ataladı.

Çer qavıǵında gipis ne çeke kristal volır, ne tunıva tav cınsıtarınnıñ qavattarında әseptәvir qalındıǵı var ken otınnı volır kezdesedi.

Mundaj ken otındarı men qacanda tastardıñ birge çyretindigi vajaǵdan belgill volatın. Bul tegin vitis emes. Gips (tas tuz сыјақты) çer tarıǵınnıñ өте қуројақ klimattı däviringeı, geologia qaldıqtarınñ arasına taralǵan; onda tajız teniz bassejindarında suvdıñ paıǵa tez ajnaluv әserinen basseinder tyvinde, deniz suvındaǵı tuzdar tunır otırǵan. Osındaj qaldıqtar ortasında gipster pajda volǵan. Bizdiñ Kenester Odaǵında, мәselen Oraldıñ aldında gips vırınnı suvalǵan tenizder men köldiñ tyvindegi saz, izvestas, mergel, çäne qumtastar arasınan kezdesedi.

Usaq tyjircikti gipstı *alebastr* dep atajdı. Biraq alebastr dep ekinı virinde sılav çımsına kerекti kyjgen gipstı da ajtadı.

Suvсыз кыкыртты қысқы калтын *agidrid* (CaSO_4) dep te atajdı.

Gipstı vıaj pajdalanadı: onı kyjdirip usatır suv qossa, tez qatatın qatır volır сыја keledi. Osı qasijetinın arqasında qurılıs çımsına көvireк qoldanылады; munda ctukaturlarǵa, sılavǵa pajdalanылады. Gipstan tyrlice tas kelbet (skulptura) өnerin istevge voladı. Talсықты gipstıñ veti çivек tәrizdi volqandıqtan tyrli әrlev өndirisine de qoldanылады. Gipis munan vasqa çoınsı çықатын өndeıvege de pajdalanылады. Munan vasqa qimia retinen әreket etip gipstan kыkырт қысқылдығын çasavǵa voladı.

Çoqarǵı ajtqandaj, bizde gips Oral aldında (Kungur, Osada) көр taralǵan. Munan vasqa onıñ bir көр çeri Sol tystik çäne Gorki өlkelerinde, Qarqazda, Tyrkpende çäne Sibirde voladı.

13. Gallojd qosındыlar.

Tas tuz. *Tas tuz*, jaqınnı *galit*, gallojdı qosındınsına çatadı. Onıñ qimia sastavı NaCl. Bul kәdimgi as tuz.

Çaratılısta bul ne osı kyngi kölderdiñ tyvinen tavыlatın өз vetince cökken tuz kyjinde kezdesedi; ne vırınnı çer tarıǵınnıñ däviringe çaratılǵan tav cınsıtarınnıñ arasınan qavatı volır kezdesedi.

Tas tuz tekce sisteması men kristaldanadı. Qattılıǵı 2, mençikti salmaqı 2,2; tas tuz tez erijdi. Cımdasuvı verik, cınsı çılıtrajdı. Taza kristaldarı çaltır. Kөvinese tuzdıñ tysi aq, ne tyrlice qosparlar men vasqa tyske vojaladı. Sarı, sarı, alqızı, qoıır, anda—sanda kögildir, çası tyste kezdesedi. Tas tuzdıñ kristal көvinese өте çaqı keledi; virine—viri tez ustasadı. Mәselen, Qyrtında, Sivacada әvden qurǵar kevir qalǵan teniz limandarında as tuz tunır qaladı; bir nece kyn tuzdı suvdıñ icinde qalǵan өsimdik vırcikterı tegisi men yiken kristaldı tuz ven qaptalır qaladı.

Magma suvqanda ol çeке kristal volьp, al magmalь tav çьpьstarynda kristaldar çьjnaqь volьp oьrady. Magmalьny iunvenial (tereq-degi) suvlarь men qazdarь pirittь tav çьpьstarynyq çaryqьna әkeledi; onda көbinese altьn men birge volьp, vasqa ruda mineraldarь men birge tunady. Pirit qusyq çьpьstarь men tunvalь izvestas çәne mergelderdi, slansanyq kontaktasь nәtijәesinde anamorphia zonasьnda çasalady.

Al tunvalь çьpьstarь men vajlanьstь pirit kenderi organika tekti keledi; çanuvar men өsimdikterdiq qaldьqtarynyq taralqan prosestarьnan çasalady. Bulardyq taraluvьnan сыqatьn kykirtti suv tegi (H₂S) temir ertindisine әser etip, temir men birge pirit сыqarady. Tunvalь qьvattardyq arasьnan eski aqactardyq tas volьp qalqan qaldьqtary çiji kezdesedi; bulardyq ystiq çьtьraqan pirittьn kristaldarь qartap turady, volmasa ol qaldьqtar tup—tuvra tegisi men pirittan quralady. Sonda kәdimgi pseudomorfoza volady. Mundaj çasaluvdy, мәselen, Mәskev qasьndaqь өtken geologia өmirlerinde tenizdiq tyvinde qalqan qara (iur) sazdarьnan tavuvqa volady.

Pirit, көbinese kykirtti qьcьqьldьq сыqaruvqa ustalady; bul, vәrimizge belgili, qimia өndirisinde өte керекti cijki zat materialdarь volьp sanalady. Munan vasqa FeS₂ өзgece bir qoңьr temir vojav çasavqa керек; çәne radio teqnikesinde de ustalady. Qurьls tastaryna pirit qosьlsa, zьjandy volьp sanalady; yjtkeni pirittьn tozuвьnan сыqatьn kykirt qьcьqьldьqь çьpьstь çaryp—vuzьp çiveredi.

Pirit көbinese bizde Oraldan сыqady; munda slansaly çьpьstateristikten tystikke qaraj 300 kilometrge sozьlp çatady, çәne Qarqazda Gandьçь qalasynyq ajmaqьnan tavylady. Bulьq ken ornь Mәskev qasьndaqь bassejinadan da kezdesedi. Munda vajlyq az, tek әncejin (көbinese көmir men birge) екinci maңьzdy ken ornь volьp sanalady.

Polimetal rudalarь. Pirittьn көbirek birge çyretini *mьs qalcedony*, jaqьny *qalkopirit* (CuFeS₂), bul çaqь mьs rudasь volьp sanalady, çәne *qorqasьn çaltьravqь* (PbS), volmasa *çalqan mьrc* (ZnS) volady. Bulardyq vәri qorqasьn men mьrc сыqarqanda maңьzь zor Tysti metalдарь osьndaj birigip kelgenin *polimetal ruda kenderi* dep atajdy. Kenester odaqьnyq tysti metaldarqa tilegi өsip turqanda, bizdiq өndiriske bulardyq ornь өзgece; polimetal rudasьnyq eң vastь ken ornьdarь Qazaqьstan; munda ken sanь 200 ge dejin varady.

15. Totьqtar çana temirdiң suv totьqtary (temir ruvdalary).

Mineraldar obzorynyq ajaqьnda temir rudalarь men tanьsalyq. Bulьr temirdiң suvly, suvsyz totьqtary.

Temir onaj qimia qosьndьsь vola qalady. Osьndaj turaqtь qosьndьnyq bir qoңьr temir tasь.

Qoңьr temir tas. Qoңьr temir tas, vьlajca ajtqanda *limonit* temirdiң suvly totьqь volady. (Temir totьqь men suvdyq qosьndьsь—2Fe₂O₃ 3H₂O). Bul mineral kristal kyjinde ec bir çerde kezdesken emes. Limont vьqьj tьqьz, ne topьraq massa volьp keledi; bul massanyq tyjircigi bir camada qavьqcalav

Çerdiñ astıñnan köterilip, özini alıp sıqқан магнит мен бирге сықадь. Syjtıp ne tyjir—tyjir, ne çeke—çeke uja syjaqtь qalьn massa çasajdь. Magnit temir tasь valqьp turqan magmanьn çaqьndasqan çьnyhtarqa әser etkeninde pajda volьp, kondakta tekti voluvь da mumkin.

Oral—Kyzbas kombinatьnьn negizi volqan Magnit tavь rudasьnьn çasaluvь mine osьndaj voladь.



31—sygret, Temir cege tartqan magnit temir tasь.

Taza temir әndiriste ustalmajdь dese voladь. Qalьq caruvacьlyqьnьn көbi temir men көmir teginiñ qospaьn pajdalanadь, onanda vasqa qospalaryn iske asьradь. Temir men volat qortuv çolь, vәrimizge belgili. Temir rudasьnan әveli соьyn voladь, munda көmir tegi 5% ke dejin voladь. Соьynnan көmir tegin сықарса, C—°5% ten көm temir voladь. Al temirdiñ icinde көmir tegi 2,3 den 0,5% ke dejin volsa, volat voladь. Çoqarqь maңzдь volat çasav ycin qospaqь tyrli elementter qosuv kerek: qrom, margans, taqь vasqalar. Al temirge qosьlqan kykirt volsьn, çana temir rudasьnda kezdesetin pospor qospaь volsьn, vәride metaldьn maңzьn төmendetedi; bulardь temirden сықaruvqa өзgece teqnike әdisi kerek. Temir men volattьn qazirgi әmirde kerektigi mәlim. Buqan toqtalьp çatpalьq. Qazirge teqnike, әsirese bizdegi sosialdь qurьls dәviri өte көp temir, көp volat

kerek qьladь; yjtkeni, industria alьptaryn saluvqa, macinalarqa, avьl caruvacьlyqь sajmandaryna temir men volat volmasa volmajdь.

Temir rudasь çer çyziniñ vәrinde var. Bizde magnit temiri orta Oralda, Blagodat pen Bisoki tavlarynda, tystik Oralda qazir iri qurьls çyrip çatqan Magnit tavьnda voladь. Magnit temir tasь Qarqaz ven. Sibirde de var. Oraldan qьzyl temir rudasь da tavьladь. Qьzyl temir rudasьna көbinese vaj—Ukraina. Munda Krivoj rogtьn magnititary men birge temir rudasь var Kvarsittary da birge kezdesedi. Oral men krivoj rogtaj vaj volmaqan men, Mәskev ovьlyьsьnda çana Keçester Odaqьnьn vasqa çerlerine de temir rudasь көp taradь. Temir rudasьnьn zapasь bizdiñ elde tipti tavьlmajdь dese voldь.

Oral men Ukrainanьn, tyqь vasqa çerlerdiñ ylken zapastaryna, çaqьnda Kurski magnitiniñ ylken anamoliasь qosьldь. Munьn tavьluvь teoria biliminde ylken çetiskendikti көrsetedi. Kurski avdanьndaqь Magnit strelkasьnьn quьyluvьn tekseryv ycin vastaqan bilim-pazdardьn (Smirnov, soңsoң Leist) qьzmetteri, Keçes ykimetiniñ çigerli carasьnьn arqasьnda durьstap aььqtaldь. Bul arada magnit qьzyl temir tasьna vaj kvarsittar tavьldь. Kәzirdе anamolia avdanьnda ylken metallorgia alьvь salьnvaqьsь.

Margans rudasь.

Margans rudasь *Piroluzit* degen mineral; bul ne toprьraqtь massa volьp, ne qattь tartьlmaly, ne çelvaktar volьp keledi. Piroluzitтьn qattьlyqь onca emes—

1—1,5 ke deijn, mencikti salmaqь 4,5—5. Tysi qara. Piroluzit romba sistemasьnda kristaldanadь. Qimia sostavь MnO_2 .

Piroluzitın birinci sıquvı magma sıpıstarınan voladı. MnO_2 nın tupva sıpıstarının arasınan tavıııanı da var. Piroluzit sıel-yak volıp, keı bir ovıstarda, qazirgi tenizderdin tyvininen kezdesedi. Munda denizdin sıııasına sıııp sıerlerde, kóvineıe, qurttarın qatınasuvı men tenizge kelgen margans qosındylarınan pajda voladı. Qarqaz—margans rudası men qadırlı. Bul arada sııırese Clatur kenı vaj; munda piroluzit vurıp etken (ıııık) biologia dávirlerinde tenizdin sıııası volıan sıııekke taralııan. Qarqazdan vasqa piroluzit Oralda, Ukrainada kóp. Ukrainada Nikopolanın qasında iri ken ovı var.

Piraluzit margans sıııaruvııa sıııısaladı. Munan vasqa piraluzit sıııası sıııı volat sııııııııı da qoldanıladı. Qimia óndirisinde de pajdalanıladı.

II. GEOLOGIA PROSESTERI ILLIMININ NEGIZDERI ÇANA OLARDYN ÇASAJTYN ÇBNÛSTARÛ TUVRALÛ

1. Tav çbnÛstarÛnyñ pajda voluv paktÛrÛ çana olardyn klassipijkatsiasÛ.

Biz çoqarçy ajtylqandardan litosperanyñ qalyñ qavatyñ qurajtyñ mineraldardyn belgili vajlamÛ tav çbnÛstarÛ dep atalatyñnyñ vilemiz. Olardyn quraluvÛ sol geologialyq paktÛrlardyn tyrlÛ äreketterinen volady. Ol paktÛrlardyn keñ birevleri çer astÛnan äreket etedi; onÛ icki, volmasa, *endogen* dep ajtady; basqalary—litosperanyñ vetinen äreket etedi, vul sÛrtçy, volmasa, *ekzogen* dep atalady. SoñçyÛsÛnyñ eñ negizgi kÛc alatyñ ornÛ—kÛn kÛziniñ quvatÛ.

Endogen paktÛrlarynyñ çasajtyñ çbnÛstarÛ, magmanyñ suv oquvÛnan pajda volatyñ çbnÛstar, mysaly: granit, porfir taqÛ taqÛlar. Olardyn quraluvÛ magma men, çana sondaqÛ volatyñ prosester men vajlanÛstyñ volqandyqtan, olardy *magma*lyq, ne quÛsÛq çbnÛs dep atajdy. Basqa çbnÛstardyn çasaluvÛna, magma lyq çbnÛs eñ negizgi material volÛp tavylady.

Ekzogen paktÛrnyñ äseri men tav çbnÛstarÛ vuzylady; özderiniñ sostavyñ çana qurlyÛsÛn özgerledi; sonÛñ saldarÛnan *tunva çbnÛstar* dep atalatyñ—qumdar, qumtastar, sazdar, izbes tastary çana basqalar pajda volady. Eñ ajaqÛ çbnÛstar qÛzqan magma men çanasqan çana olardyn litosperanyñ eñ tereñ ovÛlystarÛnda ornÛ avdaryñ turqanнан kÛcti qÛsÛm çoqarÛ ыstyqtyqtyñ äseriniñ arqasÛnda azdar, ne volmasa bir çolata özderiniñ sostavyñ men qurlyÛsÛn özgerledi. Mine bulardyn bulaj voluvÛna birinciden—olardyn icine kirgen qimia zattarynyñ äseri sever volsa, ekinciden—olardy qurajtyñ elementterdiñ icin ara qajtadan basqaca völimge kÛcyvi sever volady. OsÛ sÛjactÛ çbnÛstardÛ, *metamorpos* tav çbnÛsÛ dep atajdy. Olarqa gneis, sliudaly slans tastary taqÛ basqalar çatady.

Uc tyrlÛ tav çbnÛstarÛnyñ özderine ыlayqÛtÛ qas belgilerin olardy qurayqan paktÛrlarynyñ äseri men tanÛsqanda çana tysinyvge volady. Sondyqtan, biz munan bulaj tav çbnÛsÛ tuvralÛ çazuvdan vurÛn eñ äveli olardy qurajtyñ paktÛrlardyn belgilerin vilip alajyq. Geologia paktÛrlaryñ tekseryv dinamikalÛyq geologianÛnyñ mindeti.

2. Çanar tav äreketi çana magma ly tav çbnÛstarÛ.

OÛ kyngi çanar tavlary men olardyn tijpteri. ÇalÛp ajtqanda, tereñ çer astÛnan ыstyq zattardyn çyquv prosesin çanar tav quvÛlyÛsÛ dep atajdy. Çanar tavdan çyqatÛn zat gaz da, sujyq ta, voluvÛna mymkin.

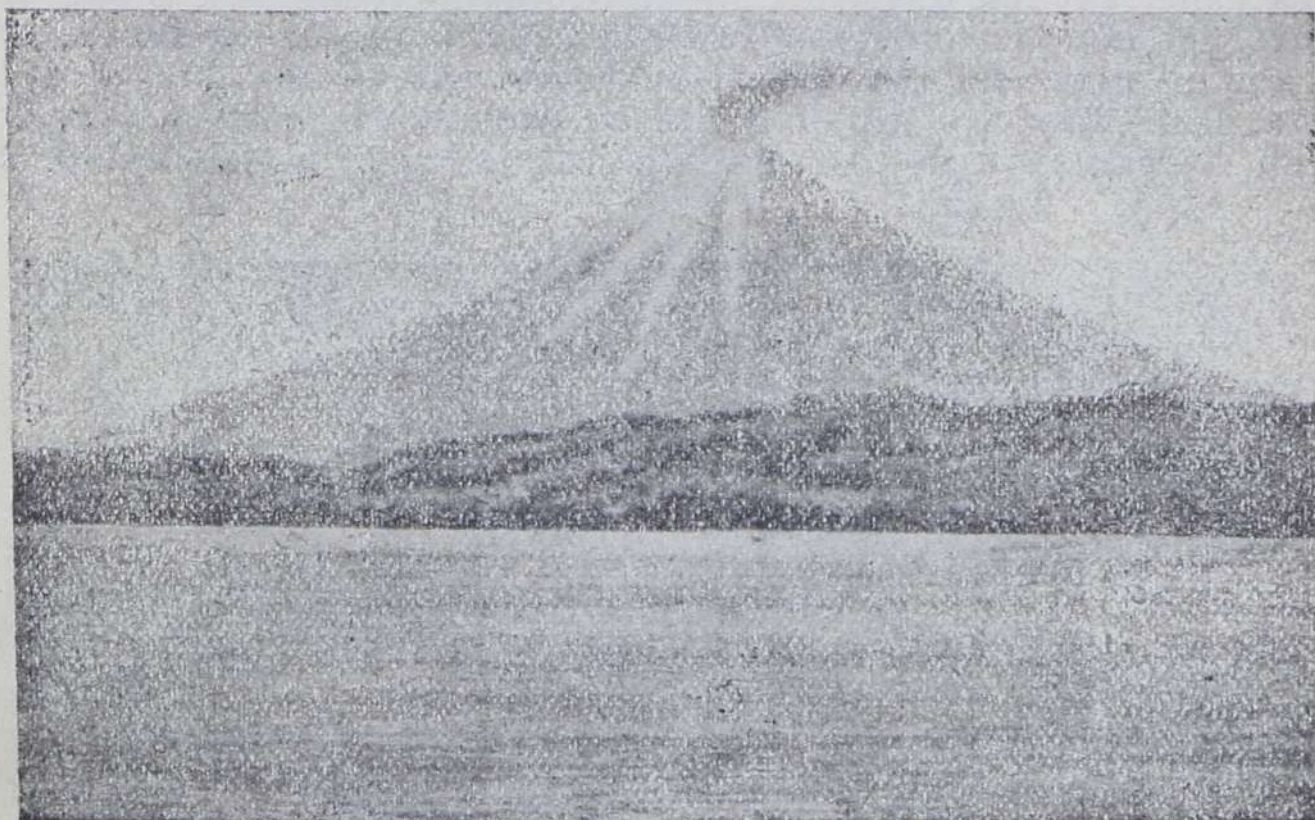
Çer astÛnan sÛrtqa quÛsatÛn erigen massa, ne *lava* (oñtyñ alav),

çol sьjaqtь qattь çana gaz tьrizdi produktьlar sьqьp çatqan çerdi sanar tav деп atajdь.

Çanar tавdьң negizgi eki tyri tijpi var.

Bezuvia tijpi (Italijada). Çanar tавdьң bul tijpi—tyjir төbell ylken tav. Munьң qusьq zaty almasьp, alav, kyldi qusьq, tas volьp sьqьp turadь. Çanar tавdьң төvesi tesik voladь. Çaj turqan kezinde qatqan magmaqa tolьp turadь.

Bul tавlar әdevir vijik voladь; kejde vasьnda mьngi qar çatatьп vijik tav da volьp ketedi. Mьsalь, vizdiң Qamcat çanar tавdьң Klucер соqьсь osьndaj tav; munьң vijiktigi teңiz betinen 4886 metrdej vijik (32—sygret).



32—sygret. Qusьp turqan Qamcat çanar tавьң Klucер соqьсь

Bul sьjaqtь çanar tавlardьң alatyп avdanь kejde өte ylken voladь. Mьsalь, SSSR dьң tystik cek arasьna çaqьп Turkiadaqь Ararat tавьң alьp turqan avdanь 970 carсь kilometr.

Osь kyngi çanar tавlardьң көvi osь tijptes.

Gavaј tijpi. Bul tijpti çanar tav Gavaј aralyqьndaqь çanar tавdьң atь men ataladь. Gavaј tijpindaqь çanar tавlar suvьqan lavadan quralqan; көbev kymbezdi kelgen ylken ystirt. Bul çanar tавlardьң төvesindegi ojpat çerlerge (çanar tav ot qusьp turqan kezde) suvdaј sujьq lava qujьp, ottь көl volьp çatadь (33—sygret). Syjtip, Gavaј çanar tавlarьnda, Bezuvia çanar tавlarьndaqьdaj tyjir төbe (kopus) volmajdь. Onьң sevevi: Gavaј çanar tавlarьndaqь qusьqtьң өte sujьq volьp, төmenge tez aqьp ketetindiginen; onьң ystinde munda, Bezuvia çanar tавlarьң tijpindej, qusьq zatynda (kyl, tas sьjaqtь) qattь zattardьң çoqtьqьnan.

Çanar tavlardın qızmeti.

Çanar tavlardın әдетте сөngen, сөнбеген деп екиге бөледі. Бірақ, бұлай бөлуvdің өзі қатты пәрсө; себепі „сөngen“ çanar tav degenimizdін өзі де екіндін бирінде, көр вақыт тыныс турқаннан кейін, қайта қуса vastajды. Бұқан мысал Ararat çanar tavь; онь сөнді деп çyретін. Бірақ 1840—çылы ойда қоқ çерден от қусты; өмірі қысқа болса да, от asa қатты кyc пен атыды.

Әр тырл çanar tavдın қусув процесі әр тырл болady. Кей бир çanar tavlardın қусувь vastaqа қарақанда çajлав болса, ал кей бир çanar tavlardın қусувь вуьырданқан өте қатты воьып, екіндін бирінде aйналасып çajрап арап қылып отырады.

Çanar tavдın çer çyzine көр таралқан тырл—Bezuvla tijpi. Bul tijptes çanar tavдın қусықты қоймалçын, қаттылав болady. Сондықтан қусықты çer бетине сыққан vajавлапып çaj ақады да, тез суьып, pec-ten аққан clak сыжақты кевдирік massa төбе--төбе воьып қатып қалады. Bul çanar tav tijpyнн қусув процесі asa қатты воьып, қоймалçын қусықтан кyc пен бөлініп сыққан газ қатты атылып сықады.



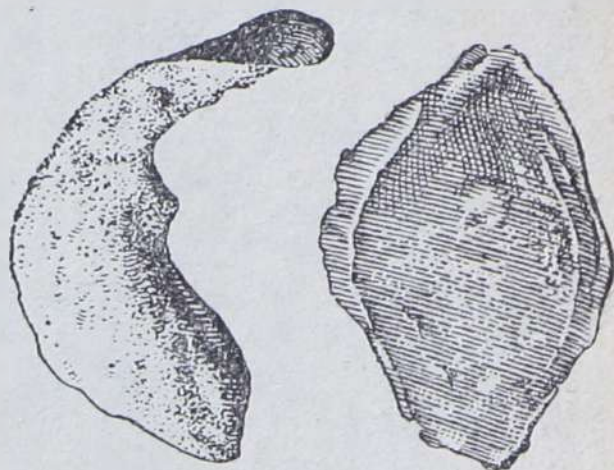
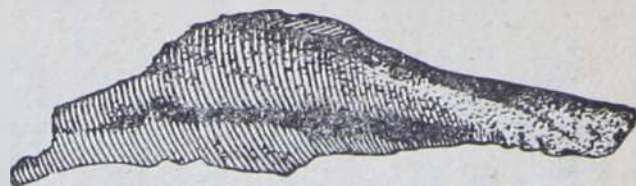
33—sygret. Kilavla çanar tavь.

Қусық алды мен çanar tav газының бөлінуvinen vastalady. Соньд артынан көр воьып суьдın вуьдақ—вуьдақ вуьы сықа vastajды. Аспанда вақана воьып, çanar tav кyлдері атылады. Екіндін бирінде, çаңқақтан сәл үлкенірек қылы тастар аспанда қара бұлттай қартар çyреді; бул тастарды lapilla деп атады. Кейде ірі тастарды да лақтырады, мыры—çanar tav vomьысы дейді (34—syv.).

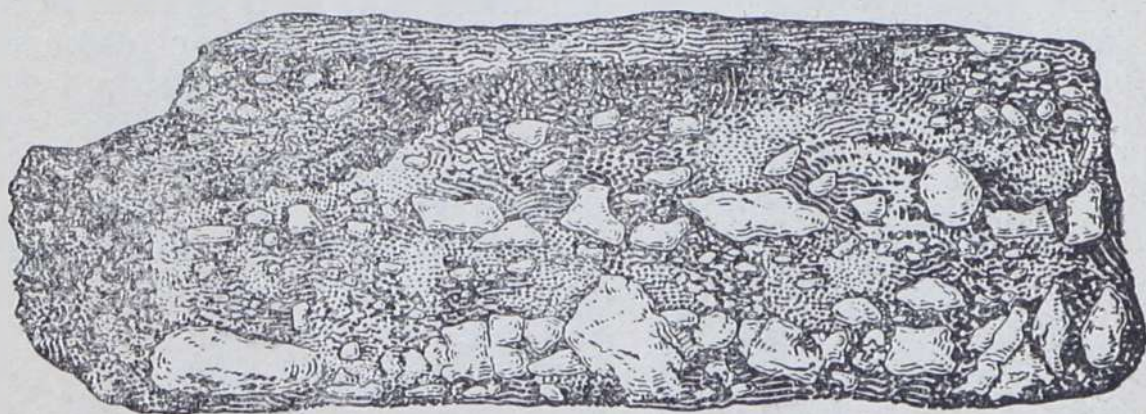
Çanar tav kyli men lapillar lavanyñ völekteri volady; vular, lavadan vuydyrap syqatyn suv çana gazdar men birge ilesip, avada usyr çyrgen kyjinde suvyr qalady. Çanar tav vomvylarynyñ da, köbinese çaraluv osyndaj volady. Bul, soñqy ajtqanymyz, çanar tavdyñ atyluv men ilesken tav krateriniñ (unqylynyñ) synyqtary voluvqa da mymkin.

Çanar tavdyñ ystin vult vasyr ajnalasyn qara qurymdaj vult qorcar alady. Bul qara vulttar adam ajtqysyz sel volyr avyr, mañajdaqy çaqyñ çerlerdi vasyr ketedi. Bul seldin suvyñ kyl massasy men aralasyr, qor—qojuv ыaj suv volyr aqady; syjtip, bul suv çanar tavdyñ vavraj aqyr, tav etegine çajlyr ketedi. Bul syjaqty aqyndar mañajdaqy elderge ylken qavyr — qater tuvqyzady. Çanar tav ыaj suvynyñ qatqanynan çanar tav turь pajda volady. Tuptardyñ çaraluvyna, munan vasqa, çanar tav qusyqylynyñ synqan produktлары da qatysady (35—sygret).

Bizdiñ zamanymyzdyñ 79—çylynda, vuryñ syr bildirmej, tipti çanar tav dep sanalmaj çyrgen Bezuvia tavь, syr bildiredi. Adam ajtqysyz qatty çer qozqalyr, sol tavdyñ etegindegi Gerkulanum, Pompej degen qalalardy aratqa usyratady; artnan tavdan ot syqyr, qalalardyñ vuzylqan yjleriniñ arasy men, köce — köce men qojuv ыaj suv men lava tasqyly aqady; qara qurym kyli men kömir tastastady; syjtip osy eki qalanь çerdiñ beti men birdej qyr tegister ketken.



34—sygret. Çanar tav vomvylarynyñ әr tyrlı pormalary.



35—sygret. Çanar tav turь.

Bezuvia syjaqty çanar tavlardyñ qusuv reti, osy ajtylqan qublystardy әvden vasyñan etkizip volqannan kejin varyr lava atylady. Mine osyndaj, çarasyñan syqyr ketken vaqyтта, lava, kraterdiñ cetin çylyr, çanar tavdyñ vavraj aqady (36—sygret).

Kejde qusuv ete ylken kyc pen atıladı; sonıñ saldarınan çanar tavrıñ öziniñ bir qatar çeri tas—talqan volıp qoragılıp ketyvge



36—sygret. Lavañıñ sunıyqan çyloqası.

mutkin. Mısalı: 1883—çyly Zondı Arqipelag araldarınñ ortasında turqan Karaka tavrı degen çanar tav, asa qattı kyc pen kerner qus



37—sygret. Mon—Pele çanar tavrıñ ıstıq qara vulttarı.

qannan kejin, gaz ven vuv kyciniñ saldarınan avmaq men mylde qoragılıp qalqan. Bul arattıñ davısy Avstraliada da estilgen. Araldıñ kerceri terendigi 300 metrdej suv astına tysip ketken. Çıjeginde otırqan qalalar, Java men Sumatra aralındaq adamdar, tolqınñ çijekke qaraj soqıp, çerdin ystin qaptap ketken saldarınan, aratqa usırajdı; 40000 daqan kisi ölgen. Qusqan vaqıtta pajda volqan kylder, mañajındaq araldarınñ betterin qalyñ qıp çavır tastaqan. Bul kyl, atmosperanıñ çoqaroq qavatyña sıqqannan kejin, bir nese çyldaj kynnin sävlesine saqılıp kylli çer çyzi atrarına qyzyı caraq nur sacıp turqan.

Qusuv arattarınñ vudan vasqa da arattar voladı. Mısalı: 1902—çyly 8—maj kuni Martinik degen aralda, Mon—Pele çanar tavrınñ atqan ottı gazdar vult volıp qaptap ketip, tavrıñ tömen qaraj

arqıyap aqılyp. S. Pier degen gyldegi çanıp turqan qalanı varlıq qalıqtarı men kuydirip yjtıp çibergen. Alqac qaraqanda, osındaj ıstıq qazdıñ tysiniksiz vult volıp aqıv sebevi: osı vulttıñ icinde çanar tavdıñ kóp kılderi volıp, onıñ völcikleri qusıq qazdarıñ ılestire ketyvinen. (37—sygret) volıv kerek.

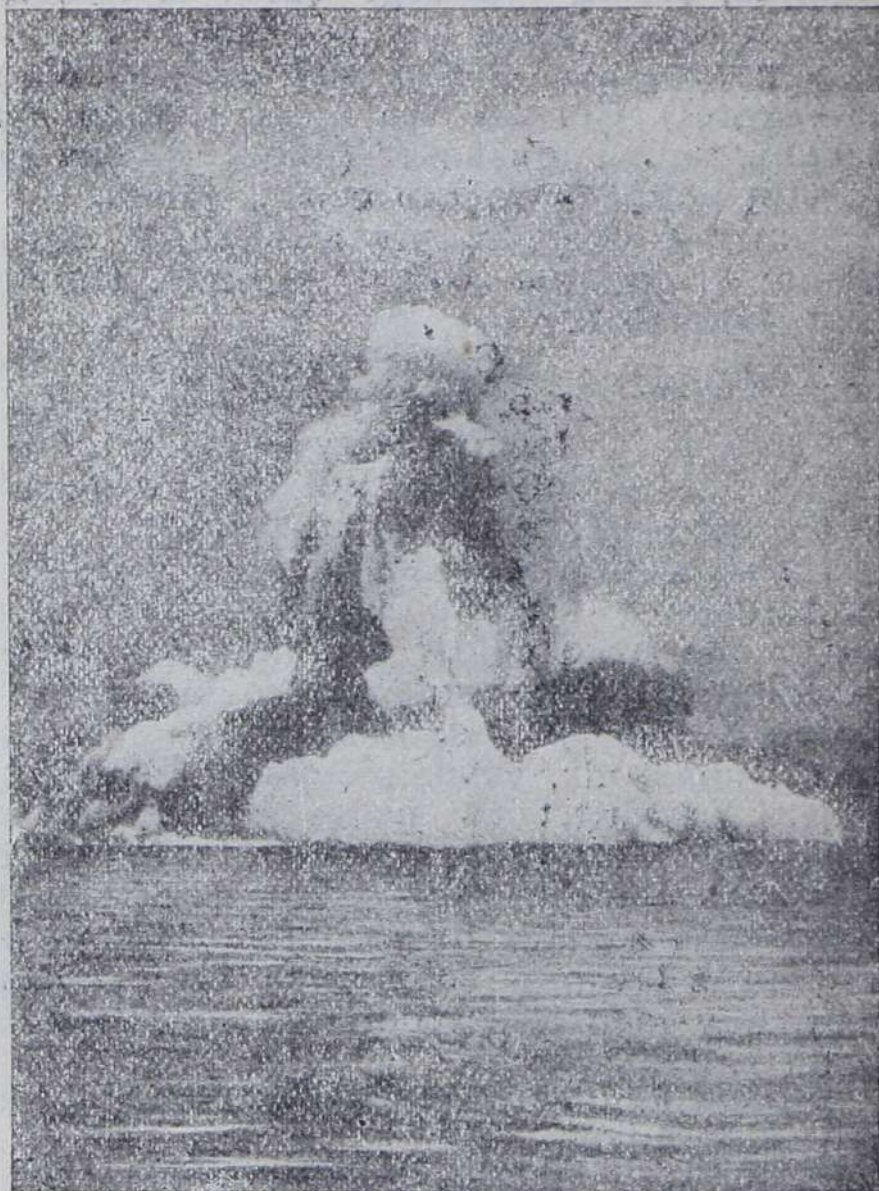
Bularqa qaraqanda Ortalıq teñizindegi Lirar aralıñıñ tovyña qosılatıp İtaliyanıñ çanıpdaq Stromboli çanar tavy tıpyıraq devge voladı. Onıñ qusuvı qaçar tamaca, kóp ııldardan kejin çanıpıraj bir vaqıtta durıs qajtalar turadı. Bezuvıaqa qaraqanda mıñıñ lavası suıyqıraq, kejde uñqıldıñ (kratirdin) öñcine öte tömen terenge tysip, kejde çoqarı kratirdin çijegine dejin koterilip, kejin bir vaqıttarda qaz, vuv, kılderin aralastıra aspanqa vulttaj qaptatıp atıp turadı.

Gavaj tijrindeq çanar tavlardıñ qusuvı, analarqa qaraqanda mıñde özgece. Bul ot qusqanqa dejin veti ter—tegis volıp qatıp çatadı. Qusuvqa çaqındaqan kezde uñqıldaıq qattı zat valqıjdy. Bir azdan kejin valqıqan zattan ottı pantan atıla bastajdy (33—sygret).

Mundaj çanar tavdıñ valqıjtyñ suıyq lavaları bir ese kóvikteñip koterilip, bir ese qajta tömen tysip loqsıp turadı. Kratirdin alasalav çerinen dalaqa sıqatıp avız tavıp alsa sol aradan sıqıp, kratirdi vavraj aqıp, kóp çergedejin çajılyp qaptap ketedi.

Sonı men, Gavaj çanar tavları qusqan vaqıtta va qa çanar tavlardaı satıp ar çarıp, çanar tav vovvıların atqılamajdy; qum, kyl sıjıaqıtı zattardı sacrajdy. Vuqan sever, Bezuvııjaqa qaraqanda mıñıñ lavası suıyqıraq kelip, lavanıñ icindegi qazdarıñ öz erki men usıp ketetindiginen.

Al endi magmanıñ icindegi çanar tav qazdarıñ öz erki men çer vetine sıquvıña mımkindik volmaj, kyc pen atılatıp volsa, ol vaqıtta ekinıñ birinde tas—talaqan qılatıp ylken çer qozqalıssı vo-



38—sygret. Suv astındaqıv çanar tavdıñ ot qusuvı.

ladь. Biraq, çanar tavdan volqan çer qozqalьstarь aлыsqa çajьlmajь-
dь, tek öz aьnalasьnda qana qaladь.

Çanar tavdьñ qusuvь tek qurqajь çerde qana volmajьdь, suv as-
tьnda, tenizdiñ tereñ tyvinde de voladь. Suv astьndaqь qusuv çalьpь
ajtqanda, çerdiñ ystindegi çanar tavlardьñ qalьpьndaaj voladь: biraq,
tenizdiñ icinde çanar tav volatьñ avmaqta suv burqьldar, buv men
qattь produktьlar cьqьp, suv vaqana volьp aspanqaj carcьp çatadь
(38—sygret). Çer astьnan qusьp çatqan kezde, çenil kevildir (kөvik-
ti) cьpь tьrizdi qusьqtar (munь *remza* dejdi) suv astьnan qalqьp,
tenizdiñ vetine burqьrap cьqьp çatadь.

Tenizdiñ tyvinde, suv astьndaqь qusьqtardan syjir coqat pajda-
qьladь; ol coqattar өsken kezinde, tenizdiñ vetine çanar tav aralь-
volьp көteriledi.

Çanar tavdьñ quvatь әvden carьqtar vaгьp—va-
гьp, әlsirej vastajьdь. Sodan bulaj sөnyv prosesi vas-
taladь. Sөnyv prosesi nece çyz cьldarqaj sozьluvьna
mьmkin. Bul sөnyv çaqьndaqь çanar tav qusuvьpьñ
өzince talaj erekce cьjрattarь voladь.

Eđ aldь men qatqan lavanьñ cьlqasь, өзiniñ ьstьqtьqtь az çi-
beretindiginiñ arqasьnda, cьrtqь kevildir qavьqtьñ astьndaqь qьz-
qan massa uzaq cьldar saqtalьp çata beredi; ystin çarьqtar qartajь-
dь. Mine osь çarьqtardan pьrmeni men ьstьq buv men qazdar buv-
daqtar cьqьp çatadь. Bulardь ikinci sөz ven ajtqanda *pumarolla*
dejdi. Pumarolla, suvdьñ buvьnan vasqaj, qlor qospasь var metalдар,
kykirtti ангидрит taqь vasqalar voluvьna mьmkin. Munda eske ala-
tьñ nөse, pumarolla qimia sostavь çalqьz lavanьñ sostavьna qana
vajlanьstь emes temperaturaqaj da vajlanьstь. Temperatura өзgerilse,
onьñ qimia sostavь da өзgeredi. Al endi pumarollanьñ temperatura-
сь çaqьz lavanьñ suvuvьpьñ uzaq—qьsqalьqьna qana vajlanьstь
emes, buv men qaz aqьpьpьñ çanar tav kraterine aлыs—çaqьndьqь-
na da vajlanьstь.

Pumarollanьñ cьqaratьp produktasь, eđ aldь men qlorь temir
men mьs voladь.

Pumarolla buvьpьñ kyci men temperaturasь (500° samasь) çoqajь-
gь voladь; sondьqtan, kej bir elderde, çanar tavdьñ mundaaj kycin
өndiris maqsatьna da pajdalanadь. Mьjsalь, Italiadaqь Lorderello-
da, vor qьcqьbь cьqatьp көzdiñ çanьnda vor zavьtь, osь pumarolla-
pьñ cьbьbьqь kyci men çyrip turadь.

Osьpьñ artьnan pumarollьpьñ bul satьsь çanar tavdьñ ikinci
tyrli sөnyv dөreçesine көcedi; onь *solpatara satьsь* деп atadь.

Munьñ bulaj atalqanь, Italianьñ Pleigrej dalasьndaqь eski za-
mannan veri kele çatqan Solpatra çanar tavьpьñ atь men atalqan.
Ujtkeni, bul çanar tavdьñ sөnyv satьsь bizdiñ kezimizde naq sonдаaj
caqta tur.

Çanar tavlar osь solpatara satьsьnda, suvь buv, kykirtti suv
tegi, көmirli qьcqьl çana vasqaj qazdar cьqaradь.

Çanar tavdьñ sөnyvi vastalqan dövirlerde, mañajьndaqь çerler-
den ьstьq mineraldьq, әsirese kykirtti көzder көbejedi; qazdar tav
çarьqtarьñ vojlar dalaqaj cьqьp çatadь.

Kej bir ovьbьstarda dyrkin—dyrkin ьstьq suvdьñ aspanqaj car-

сытъндарь—*gejzerlarь* voladь. Bulardьn qusuvь suvdьn  te qajnar ketip, suvdьn endi onь varьqь kyci menen  oqarь qaraj tьqsьtьa-nyan voladь.

Solpatara satьsьnan kejin de,  anar tavlardьn qajtadan qozuvь voladь. Solpatara kraterini   zi de 1930— sьь bir azьraq  andanьn- yrap qojdь.

 anar tavdьn s nip kele  atqan vaqьtьndaqь endigi bir satьsьn *topettь satьsь* dep atadь. Biraq bul anьq vajqala bermejdі. Bul kez-de k vinese k mir qьsqьь men k mirli suv tekteri sьojadь.

Kej bir  anar tavlardьn s nip kele  atqan satьsьndaqь qaldarьn  zimizdi  Qarqazdaqь mineral suvь gruppasьnanda vajqavqa voladь. Mьna t mendegi: Kislovodski, Esent ke, Petigor,  eleznovot, taqь vasqa kurortardьn ma nda,  te tavьmajtьn, em ognьna  um-salatьn ьstьq—suvьqtь meneral k zderi var. Petigor avdanьnda, k vinese,  sьь kykirti,  eleznovotta—temirli, al Kislovotta—k mir qьsqьь (narzan) k zderi sьojadь.

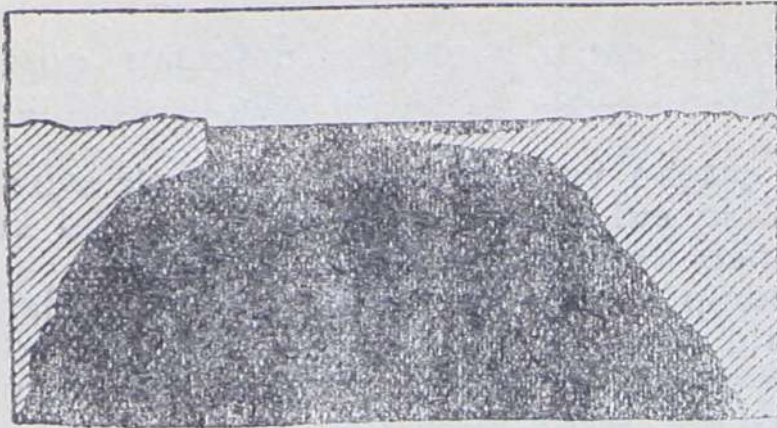
Bul sьjaqtь k zderdin k vi ertede  tip ketken  anar tav qusьq-tarьny  terende  atqan belgisi devge voladь. Bul qusьqtar Qarqaz  otalarьny  k terilyvi men vajlanьstь; vuoan belgi—Qarqazdьn e  vijik—Elbrus ven Qazbek sьnь—vular s ngen  anar tavlav.

Magmanьn  er ystine k terilyvine sever ne?
 erdin qusuv
sevepteri. M selen viz  anar tavlaryny  taralqan  aqraria kartasьn, e  aldь men  anar tavlardьn, k vinese, te- nizderdin ma nda turqanьn k remiz. Bul tegin turьs emes. Sьnynda bul, vьlajca ajtqanьmьzda,  as Alpь zonasьny  qatvarь men vaj- lanьstь voladь (80—sygret). Sonь men osь kartasь sodan arь qaraj vastasaq, ekinin birinde tenizderdin  ijekteri  erdin sьrtqь qavьoqь- ny  t mendep s kken sьzьqtarь k rinedi. Bul sьzьqtan sozььp  y- tьluv kyci vajqaladь. Sondьqtan bul aralardaqь litospera  ytyььp ne  arььp ketedi.  er qavaoqьny   arьlqan sьzьqtar  anar tavdьn qaj  erlerde k virek volqandьoqьn asьp veredi. Mine sondьqtьn osь arada  arьqtar men kanaldar arqьь magmanьn ickergi qazanь men  er vetini  arasьnda qatnas voladь. Burьn  zi vastьtyььp qьsььp buv men qazqa tьoььp turqan magma, saqlav tavьlqan  erden litospera vetine sьquvqa tььsadь.

Bizdin  oqarьda qarap ketken  anar tavdьn qu-
Batolittar men
lakkolittar. suv prosesteri, magmanьn  er tyvinen,  erdin vetine qalaj k teriletindiginen voladь. Mundaqь qusuvdь  er vetini  qusuvь dep atajdь. Biraq, bizdin  erdin qavьoqь ьlqьj, magmanь  er vetine qaraj ьqsьtyьp, sьrtqa sьoqьp t gilyvine mym- kindik vere bermejdі. Ekinin birinde magma  er qavьoqьny  qalьn qavatьna  sьььp kirip ketedi; vьlajca ajtqanda, magma litosperanьn  te tere  qavattarьna kirip, qalьn qavattь  yьndь suvьoan massa- lar  asajdь; bulardь *batolittar* dep atajdь.

Batolittar  aqsqь kristaldanqan tav  nystarynan  yьladь;  te tere   atadь. Tavь  erlerde kejde  er vetindegi tav—tas vuzььp tьjryl- danqan kezde  er vetine sьoqьp k rinip qaladь. 39—sygrette eski litosperanьn  uqa kezinde magmanьn  sьььp sьoqьp qatьp qalqan, eski batolit tьjry k rsetilgen. Bular  er vetine sьoqьp, qavьq sьjaqtь volьp  atadь. Kej vaqьtta magma  er vetine tajanьp, endi

arman qaraj çerdin eđ aqyqy qavatyn tesyvge kyci çetpej, tek qana kevlep koterip varyp, sol koterilgen çerdin astyndaqy kevek quvys-
 qa qusyq massa tolyp qatyp qalady. Osy syjaqty çer qavyqynny arasyna kirip suvyp qalqan magma-
 lar, çerdin syrtqy qavatyn kymbezdep koterip çer qavaty syjaqtanyp qatyp qalady. Magmanyň osynda jicki çylysuwyn *lakkolittar* dep atajdy (40 — sygret). Bul syjaqty çotalanyp, çerdin qavyqyn çamylyp çatqan lakkolittadyň asylyp qalqandarqy mynalary: Qy-
 gmdaqy Ajuv Tav Gurzuranyň çany, Plako mycesi, taqy vasqalar.

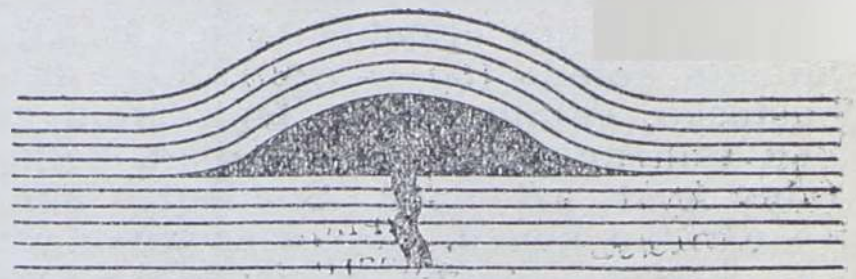


BATOLIT

39—sygret. Batolittyn çaryndyly, gmdaqy Ajuv Tav Gurzuranyň çany, Plako mycesi, taqy vasqalar.

Tyrli pormalarda edemi lakkolittadyň bir vytyň gruppasy, jözimizdin Teristik Qarqazdaqy mineral suv var avdandarqynda volady. Çeleznevoť, Petigor, Esentöke çana Kislovot manynda var; osy syjaqty: Bestav, Macuq, Zmejnaj (Çylandy), Çeleznaj (Temirli), Rezbalka taqy vasqa tavlary. Soqy aytqanymyzda 41—sygrette kersetilgen. Bul tav çel—suvdyn äserinen öte qatty vuzyloqan.

Eđ aqyrynda ajta ketetin bir näse: çer astynan koterilgen magma, qasanda çerdin qavyqynny çaryqtaryn tolytyr, plita tärizdi tav çylystarany çasajdy. Mup magma vilev tasy dep atajdy.



40—sygret. Lakkolit sqemasý.

42—sygrette çanar tav quvylylyny sqemasý kersetilgen. Munda O—litosperaqa kirip, suvmaqan batolit çasaqan magma. Magmanyň ystinde çojyloqan tunva qavattar mynalary: A—öte qatty çansyloqan qatvarlyqtar. B—azqana çana vuzyloqandarqy, V—çoqarqy, çana da rajda volqan qavattar tovy, G—qarqy men magmanyň, batolittyn төbesin valqytyr çatqan çerleri belgilengen. Mupan kejin valqyqan magmaqa omarlyp tysken qatqan tunva çylystaranyň (k) ke j bir kesek tasteryn köremiz.

Magma çaryq vojlar litosperaqa lakkolit vilevin çasap, çanar tavdyn quvyny sevir volady. Magma men tunva çylystaranyň bettesken çerindegi tunva çylystarany erip valqy ketken (e) T—tutanuvly çanar tavlary, P—sengen çanar tavlary.

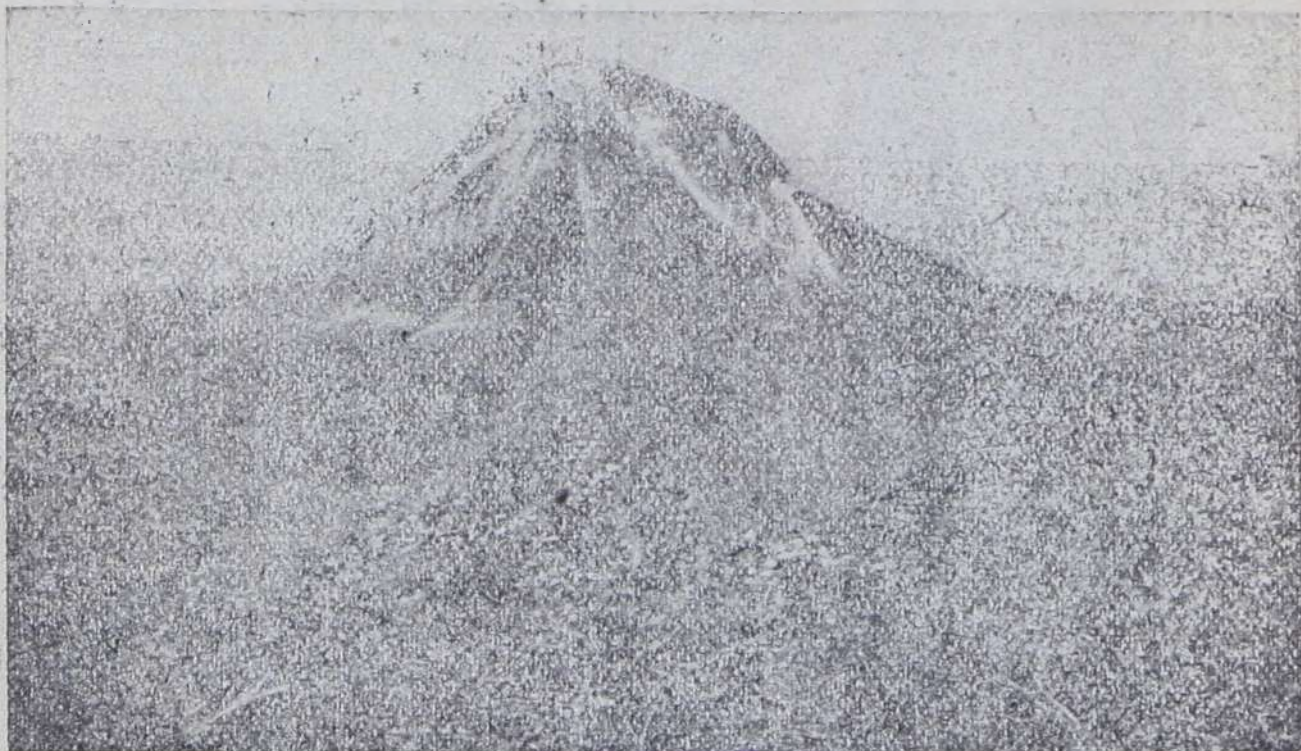
3. Magma tav çylystaranyň syvretteri.

Bizder çoqaryda körip ketkende j, magma litosperaqa kirgen sa jyn, ne belgili tereñdikke çetkennep kejin toqtajdy; syjtir batolittar, lakkolittar taqy vasqalaryny çasajdy; ne volmasa çerdin vetine syqy, lava volyp

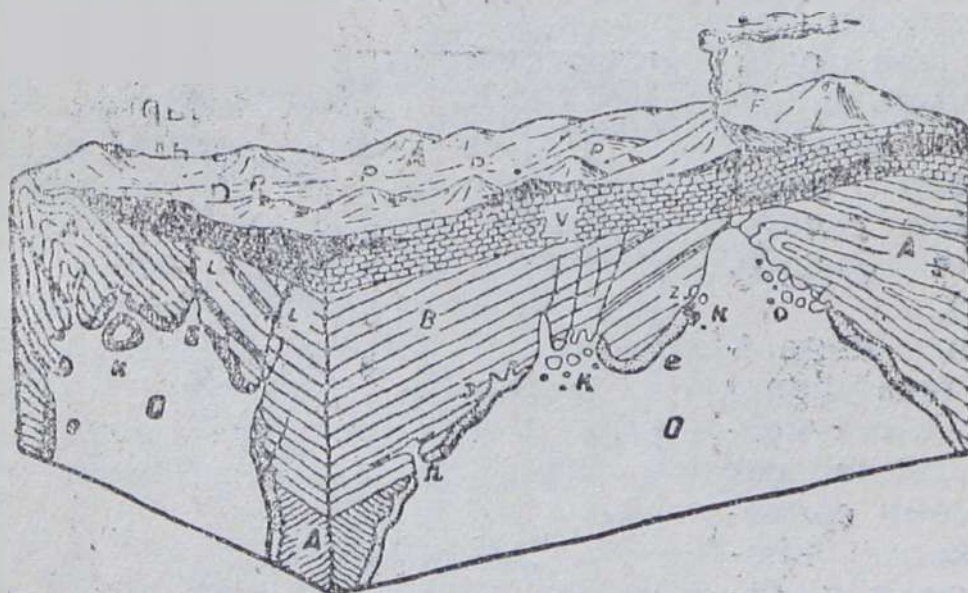
Jntruz çana erpuz çylystar.

qıyladı. Munıñ əvelgisin *intruzial*, sonıqısn *erruzial* tyri dep atajdı.

Osnıñ qaj—qajısnıñ bolsada, suvır qalqan magmadan ərtirli tav cıbnıstarı çasaladı; onı, çalır ajtqanda, belgili *magma* cıbnısnı dep ajtuvqa voladı.



41—sygret. Çalaqatıñan İakkolit—Mineral suvlarınıñ avdanındaqı Razvalka tavı.

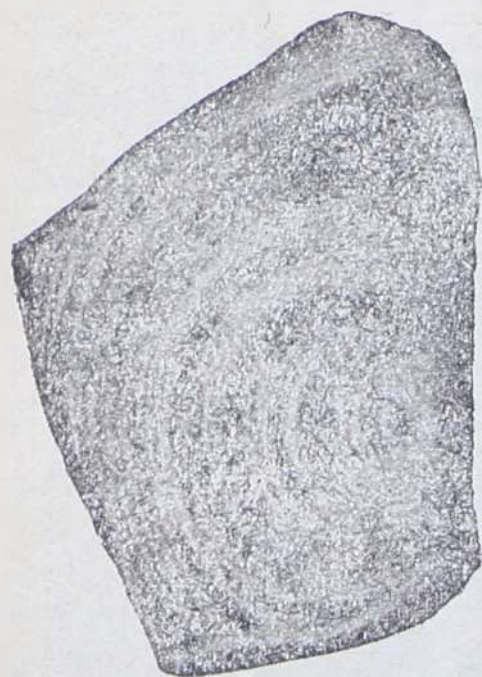


42—sygret. Çanar tav qıbnıstarınıñ sqeması.

Magma tav cıbnıstarı eñ aldñ men eki ylıken kətergoriaqa bölinedi. Magmadan çasalır, tereñ çerlerde (intruziada) suvır qalqan tav cıbnıstarını *intruzial* ne *terendik* cıbnısnı dep atajdı; al çer üstine cıqqan lavadan çaralqan cıbnıstarı *aqtarılmalı* ne *erruzial* cıbnısnı dep atajdı. Bilev tas çasajtıñ suvıqan magmalar, özderiniñ çaralqan çarıqtarı çerdiñ veti men qatnasraqan vılsa, ondaj mag-

мань Intruzia minezdi çыньstar деп атайдь; ал веті асық çарықтар magma мен толтырылған болса, ондай магмань ерпузия minezdi çыньstar деп атайдь.

Magma çыньstarыньд minezi өздериниң çаралоған çақдајьна қарај



43—sygret. Obsidian (çanar tav çыньсь).

вақаланадь. Magma çыньstarыньд тулва тау çыньstarыньд ајьр таууу қыјьн емес: тулва çыньstar, қават—қават во- лыр өте көр çерге дејин созыладь; олар- дың ичинде екниң биринде тасқа ајнал- ған органика заттардың қалдықтары во- ладь. Magma çыньstarыньд, тулва çыньsta- рына қарағанда, қалың қавық во лыр, тutas massip билев тас во лыр çатады. Онда қатпар болмајды; органика зат қалдықтарыньд сақтамаяды; олардың mas- sasы тyjircik, не сынь тәризди қурылыста воладь. Çалпы ајтқанда çоқарқы еки тырли тау çыньstarыньд ајьрмасы осылар. Бирақ, ескертип кетемиз, қыртасы во лыр, қатпарлануу — çанар тау туытарыньд да вајқаладь. Туытарыньд өзinen де көмил- ген çәндиктер қалдықыньд таңвасыньд тауууға воладь.

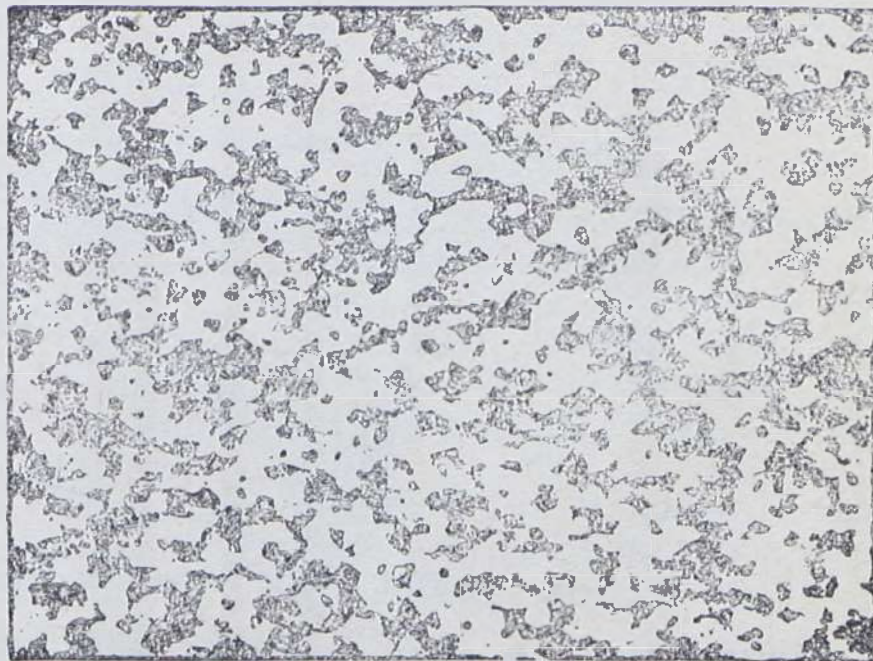
Magma çыньсь- ньд қурылысь.

Magma çыньсьньд қурылысь өздериниң çасалуу çақдајь мен қатты вајланасты.

Биздиң биливимизге, çердиң үстине көтерилетин mag- malar, çердиң бетине lava во лыр ақтарыладь;—тез сууыды; соны мен

валқыған темірдиң cla- гындај қорыққан қорыт кеуилди не сынь сыжақ- ты massalar çасаяды: екinci сөз вен ајтқан- да, çанар тау çыньсь, не obsidian çасаяды (43—sygret).

Obsidian degeni- miz—өте таза çанар тау çыньсь, сlyрек kez- desedi. Затында çер бетине төгілетин çынь- star өте кикентәј кри- staldar massасыньд ту- рыр, çанар тау çынь- сына ватыр çыреді; би- рақ мундақы сынь мен минералдардың көптигі тырлице воладь.



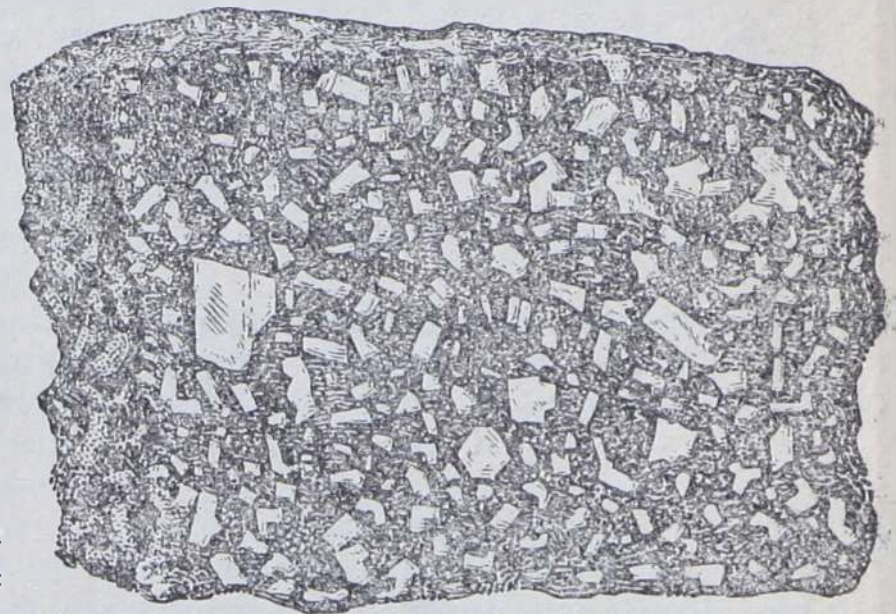
44—sygret. Granittың (тулқасы) қурылысь.

Mundaj төгілип, сууыј bastaған лаваларда кесек—кесек—кристал- дар çаратылмайды; себеві әр бир кристалдардың илinsip өсуvine көр ва- қыт керек; ал мунда валқыған масса өте тез сууыды.

Kej vaqıtta, çer vetine tögilgen çynıstardan, çaj köz ven (volmasa ylkejtıkic lupa çynısb men) köringendej kıkentaj kristaldardı vajqavıqa voladı; bulardıñ özide sujbq—ot massanıñ öte çıldam suvbqan kezinde ylgirip çasalıp qalqandar.

Al, magma çerdıñ sırtqı qavatıñın ıcinde öte tereñ çerde suvsa, onda tipti özgece vaqıjqalardı köremiz. Bul sıjaqtı suvuv öte çaj voladı; sonb men birge, öte tereñ çerlerdın prosesı kyctı qısuvmen voladı. Mundaı çaqdajda kesek kristaldar pajda voladı; syjtıp, ondaı tav çynıstar tutas massaqa, volmasa kırıgıp ösken kristal ne kristal agregatına ajnaladı. Bul çynıstardı, köbinese, bir tegis tyjircikti, ne tolbq kristaldı dep ajtadı. Osındaj çynıstarqa öte qolajlb mısal granit (44—sygret). (Granit—granum degen sözden çyqqan, jaqıñj dın degen söz).

Sonb menen, әr bir tereñdikten çyqqan çynıstar, ylkendi—kıcılı tyjircikten quraladı. Biraq, magma tav çynıstarı, kejde intruzia çynısbnan erpuzia çynısbna köckendegi әrelik qal-de volıp qaladı. Bul sıjaqtı qalder magma suvuvıñın eki dyrkindiginen voladı. Magmanıñ çoqar qaraj çarıbq vojlar köterilip—kele çatıp, belgili bir tereñdikte kidirip qaluv da mymkin; sonda onıñ ıcinde kesek kristaldar ustasıp ylgeredi. Endi odan әrmen qarajda, magma ekin-ci ret köterilip, çer vetine çetse, syjtıp çerdıñ ystine tögilse, onda qalqan magmanıñ vөлcekteriniñ çıldam suvbjtyndıqınan çynb tәrizdi massa pajda voladı. Sonda osb massanıñ ıcinde vurıp pajda volqan ylkendi—kıcılı kesek kristaldar bir tyrlı çavısqan tәrizdi volıp çyredi.



45—sygret. Porpir tulqasb.

Bul sıjaqtı qurılbstı, bir tegis tyjircikti qurılbstan ajruv ycin munb *porpirılb* dep atajdı (45—sygret). Porpir qurılbstı çynıstarqa mısal ycin, kvarts porpirın aluvqa voladı; severi onıñ toqıbz çynb sıjaqtı massasında döngelengen kvarts tyjircigi voladı.

Biz çoqarında ajtylqandardan әr tyrlı çaqdajda Tav çynıstarı- suvbıan magmadan, әr tyrlı tav çynıstarı pajda vol- nıñ qimia sos- latsıñın vılemiz. Magma çynıstarıñın pajda volqan tav- çaqdajları, onıñ qimia sostavına әser etedi.

Magma degenimiz әr tyrlı totbqtardıñ çybındı eritindisi devg voladı. Onıñ ıcindegi negizdileri SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , Na_2O , K_2O , FeO , CaO . Bul totbqtardıñ varıqı da magma suvbıaj ot volıp turqa kezde, biri men biri qimialıq çol men qosılmaj çeke—çeke çyred. Magma çer qavatıñın çarıbq men köterilip, çerdıñ vetine çaqı daqan sajbı suvbı veredi; ol eki ortada çaqıq ajtqan totbqta arasında bir—biri men qimialıq qosındılar pajda vola veredi. B

aqatın oınamalı lava voladı. Terende çatqan әr bir ҫынысқа сыртқа төгілген ҫыныстардың белгилі вивеві сайкес келеді. Бул да визге тysi-тикті, севеви интрузия мен еррузия ҫыныстары бир қана магмадан сықадь, тек оның әр тырлі ҫақдажда сувьқанынан әр тырлі вольт көрне вереди.

Магма ҫыныстарының көрке мәлим бир несевиниң кестесин салыстыры өтејік:

Intruzialь (terendiktegi)	Eppuzialь (aqtarylmaly)
Granit	Sipartit
Sienit	Traqit
Diorit	Andezit
Gabbro	Bazalt

Бул келтирилген интрузия, еррузия ҫыныстарының өздерине ылајьқтығас белгилериниң виві мен бирин салыстыры қарайық.

Granit дегенимиз визге вурьннан белгилі; ол дала сыратының кристалдарынан, кварц, ҫана слуданың тақталарынан қуралқан тыјирцик—кристалды массасы.

Дала сыратыдан мунда ылајь өртоклаз voladı, ал плагиоклар кейде вольт—кејде болмајды. Тақь ҫалқан мујиз де вольт қалады. Слуданың не ақь (мусковит) не қарасы (биотит) volуына мүмкин.

Granittiң тysi, көвинесе дала сыратының тysине қарай қызы, қилры, сур, ақ, сарыс вольт келеді.

Liparit (Orталық теңизиндегі Лыпар аралының аты мен аталқан) белгилі ақсыл—сур тysti, ропрі қирьлысты voladı. Оның кевildir ҫуға тыјирцик массасында дала сыратың, кварц, виолит, ҫалқан мујиз кристалдары voladı.

Endi kelesi qosarlardy alajyq.

Sienit дегенимиз теренде ҫататын кристалды ҫыныс: граниттан ичинде кварц ҫоқтығы мен ајьылады; ылај ајтқанда, дала сыратының (ортотлаз) ҫана ҫалқан мујиздиң (volmasa слуданың) кристалдарынан қуралқан.

Traqit (қазарсақа авдарқанымызда қоқыр тас) ҫердиң бетине төгілген, ақсыл—сур тysti ҫыныс voladı. Дала сыраты (ортотлаз) мен ҫалқан мујизден (volmasa слудадан) қуралқан.

Diorit теренде ҫататын кристалды; қара—ҫасылды, volmasa ҫасыл сур тysti ҫыныс voladı. Ақ дала ысыраты (плагиоклаз) мен ҫалқан мујизден қуралады. Кейде кварц пен, биотитта voladı.

Andezit кыңгирт тysti, ропрі қирьлысты қусық ҫыныс. Бул дала сыратының — плагиоклаз, ҫалқан мујиз (јакі авгит) кристалдарынан қуралады.

Endi kestemizдеги ең сонда тұрқан екі ҫынысты қарайық; олар гавбро мен базальт.

Gabbro дегенимиз теренде ҫатқан дәрекі кристал тыјирцикті қара, ҫасылдав, не сурьлт тysti ҫыныс; кыңгирт минералоға вай; (кејде ичинде көгилдирленіп келген қара дала сыраты лаврадор voladı).

Ол дала сыраты мен авгит, оливиадан қуралады. Гавброданың ичинде магнит темір тасы да voladı. Бирақ муньң мәні екінци дәрежелі.

Bazalt деп—усақ кристал қирьлысты, өте авыр, төгілетін, ҫер бетине көр ҫајьлқан кыңгирт тysti тав ҫынысы ајтады.

Оның составына дала срать (plagioklaz) avgit pen olivin kiredi. Bazalttyң icinde magnit temiri de volady.

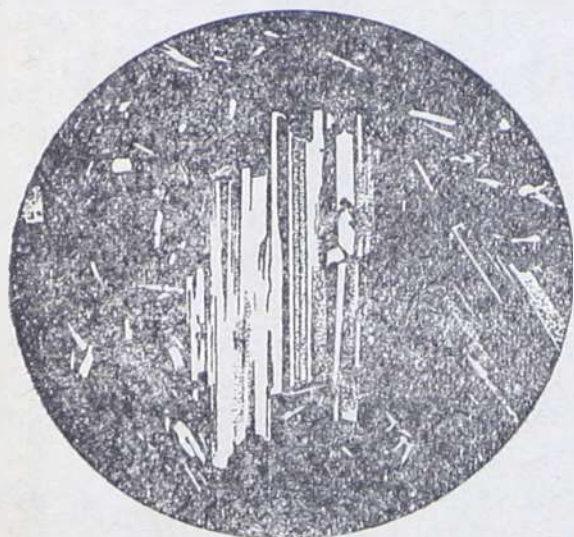
Intruzia, erpuzia çыпъстарының mineral составына қарағанда, бир товының екinci topqa yjles ekendigin көрдик.

Bizdiң qarap өткен tav çыпъстарымыздан, қысқы tav çыпъсына қосылатындар: гранит, липорит, sienit volady; орта tav çыпъсына қосылатындар—тракит, диорит, андезит; ал negizgi tav çыпъсына қосылатындар: гавво мен базальт volady.

Magmalъ tav çыпъстарының анықтауы.

Magmalъ çыпъстар көр kezdesken мен, adam оның тәңrijve арқасында сыртқы, не геолктар айтатындай, макрoпетрографиялық (көз вен) белгилеринен бирін екincisinen аяғыр анықтауға volady. Biraқ kez-

desken tav çыпъстарының қатесіз, макрaskop (сырт көз) белгиси мен қаңылмай аяғууды, сирниккен, көзи қарақты петрографтар да истей алмайды. Сондықтан қандай tav çыпъстарының болсада, минералдық составы, қиғылысы билуу үсін петрографияның әр тығли әдистері volady.



- 47—сыгрет. Қаңқавықтың yлгisi (андезит)

Мунь тек қана микроскопия çузи мен қаңқавықты (микроскоп пен зерттейтін тас сынықты) зерттеудің арқасында қана билууге мүмкин. Оның выай истейди: çыпъстың киккентай çиқа вөлегін сындығыр алыр, Kanada валзаты мен сынықа çавыстығыр, ең алды мен бир қақты, судан кейін екinci қақты аударыр егер, сырип тегистейди: Сонда, осындайға әдејлер арналған (полә-

ризация) микроскоп пен қаравқа қарайтын, çиқа çытыр қаңқавық тас сынықты (47—сыгрет).

Осы сыяқты әдистер мен петрографтар çыпъстың қиғылысы билуу мен қават, оның icinde nendeј минералдар варлығын, қана олардың қандай çыпъстар мен vajланыс истер турқанын толық cесе алады.

Magmalъ tav çыпъстары өте көр çерге таралған. Олар çер бетіне көбінесе тавлы çерде қана сынықты. Ал тегис çердегилері вузылған tav системасының төсегі volady. Бирқы тезиндисинің (skважинасының) көрсетуви војынса, Оғыс çазықтығындағы magmalъ çыпъстың бетин кейін çасалған туна çыпъстарының қалың қаваты çавыр çатады.

Magmalъ tav çыпъстарының таралуы мен олардың pajдаланыуы.

Magma çыпъстары Орал, Қарқаз, Орта Азияларда өте үлкен авдан воыр сынықты çатады. Бул сыяқты çыпъстар Днепр маңында да варлықты анықталды. Bizdiң вақтымызда, онда tav çоқ volған мен, өткен вақтыдағы çердің тарығында, онда өте биік çоталар volған.

Bular кәзирде çері ықты кеді—вуды соқатты воыр келген, Финляндияда көр таралған. Осы Финляндияда бирінқы заманда тавлар volған, тек бетин келе вузылыр, муқалыр қалған.

Дурысында қаратылыстың mineral туратын тавықтың музеји воыр отырған; биздің көл тувегиміз ықты тырлице magma мен metamor-

plizm çыпъстарынап қурылап. Ал сыртқа төгілген magma çыпъстарына кelseк, олар көбінесе çер бетиниң сыртын çавуыса қартар çатадь, не çылапаларь çатадь; оның ичинде көр таралқандарь базальт.

Magma тав çыпъстарып қалық çарувасылықында әр тырли мақсаттарға рајдалануыға volадь. Булардың өздері ең әвели металдар, сирек кездесетин минералдар мен қымбатты асыл тастардың кен орнына вайланьсты. Бул çақып васы асық қојқанның өзінде, магмалар рајдаль қазва кені volьр саналады.

Magma çыпъстарының көрчилігі аса төзімді, берік келеді. Сондықтан оның бул қасиеті, оны тырлице иске çаратуыға мүмкіндік береди. Граниттин әр тырли қурылыс çумьсына, теқника çызинде рајдалануыға зор маңызы бар.

Мысалы: көпірге, сувдың çақасына, трауварлар салуыға, тақы—тақыларға рајдалануыға volадь.

Granit degenimiz çаңқыз өзиниң төзімділігі мен қана рајдаға аспайды, оның әдемилігі де қызықтырады. Граниттин тьсын өзгertyу қылып; вирақ беттерин тегистев оңай volадь. Mine сондықтан гранит ујдин ичин тырлендируыге, салыпқан белгілердин ирге тасына, тақы васықаларға çаратылады.

Гавврода өте төзімді çана әдемі volоқандықтан, гранит қолданылатын çерлердин вәрінде де рајдаланылады.

Leningrattyң маңајындақы, көр çерге тарақан magma тав çыпъстарының граниттері улкен кадеге асыр отыр. Мысалы, олардан Нева өзениниң çақасын, оның устинен өтетин көпір, улкен—улкен (monumental) көр ујлер салыпқан.

Булардан да көрі төзімдиниң вили базальт. Базальт граниттен көрі аваның вазатын әсерине оңай көне қојмайды. Бул ујлердин иргесине көпірлердин тіревіне, трауварларға тақы васықаларға қолданылады.

Екиниң вилинде базальттан көпірдин астыңқы тіревичин салады.

Базальт, грапитқа қарақанда, авылав ерјиди. Оны ертыу үчин өте çоқарь temperatyға керек. Сондықтан одан çувьқ арада ерimeјтин ьдыстар қуылып истелinedi. Базальттан қујқан қуындь электр өткізвейди; сондықтан одан (порпор орнына) электр матавьс заттары истеledi.

Васықанда magma çыпъстары, мысалы, диорит, порфир, диаваз тақы васықалар қурылыс çумьсы үчин көр қолданылады. Кей вил çанар тав туытары да қурылыс үчин рајдаланылады. Бул туытардың ичиндегі маңызыдыссы трасс туы; бул қым, извес пен қосылып (usатылқан тырде) өте çоқарь сортты сement volьр саналады. Ал пензаға келетин болсақ, ол көбінесе сырғилер тегистев çумьстарына usatalады.

Magma çыпъстары, сирек кездесетин минералдар çана кен сықатын орғындар.

Sirek кездесетин минералдар мен руда орғындарь magma çыпъстары мен вайланьсты volадь.

Ruda деп, өндирис мақсаты үчин, металдар мен метал қоспасы алынатын минералдарды ајтады.

Çарувасылық çақыпқан қосувға рајдаль, көбірек тав çыпъстары сыналқан руда орғындарып, руда кені (руда сықатын орғын) деп атајды.

Akademik Oвруceptin ајтувынса — қушық çыпъстар варлық авыл металдар рудасының ең васты кені; ал олардың қосылуы қаж тырде болса да, тавдың çаратылуына, қатпарлы не ојылмаы тавлардың алмасуына (dislokatsiasына) вайланьсты. Мысалы, руда вайлықы мен атақ

alır otyqan mьna avdandarьmьzдь: Oral, Qarqaz, Altaj, Zavajqal, Perqana, kьl tybegi taqь vasqalardь eske alatьn bolsaq, bulardьn vьri de tavь ajmaqtar.

Ruda keni men sijrek kezdesetin mineraldar keni, ьer qavatьnda „qalaj bolsa solaj“ casьlr ьatpajдь. ьaratьbьstьn vasqa mьseleleri sьjaqtь, munda da belgili zandьbьq voladь. Mine bul zandardь vilyv vizderge ьte kerek; yjtkeni onь vilyv, ьer qavatьbьn qalbьndьbьn keni izdev ьumьbьn ьyrgizgen vaqьtta, qaj ьerden izdev kerev, neni izdev kerek degen suraqqa kьmek veredi. Olaj volmaj, qalaj bolsa solaj vet—ьeni ьoq soqьr ьyrip izdevden maqьna sьqrajдь. Bizdin zerttev ьumьbьmьzqa, negizgi ьol vasьbьq etetin belgi ьzimizdin mineralogia kьrisinde tanьbьr ketken, mineraldardьn genezibь (ьasaluvь) men paragenezьbь (ьasaluv iliktetigi) voladь.

Qьzqan magmada vuv men oqaz ьte kьp voladь; al bul gaz ven vuv magmadan, ьanar tavdьn pajda volqan kezinde, ne onьn sьne vastaqan kezinde sьqadь. Munь viz ьanar tav prosesteri men tanьsqanьmьzda kьrgemiz.

Magma suvьr, vuzьlr vara ьatьr, suvuv, valquv temperaturasь, konsentratsia taqь vasqa ьaqqajlarьna vajlanьstь, ьzinen ьzi belgili tetelestik pen tunьr otyratьn tyrlі qimialьq elementterdi sьqarьr, tyrlі qimialьq qosьndьlar pajda qьlr otyruvьna tymkin. Magmanьn bul deperensialanuvь mineraldardьn tuvdaь, ььbьntьqtarьn ьasajдь. Platina, pirit, sluda taqь vasqalar sьqatьn keni otyndarь, mine osьlaj pajda voladь.

Pajdaь kenderge ьte vaj pegmatit viley tastarь da intruzia keni otyrna ьatadь. Suvьqan magmanьn soqьnan ьaraloqan, ьana icinde dala cpatьbьn kvalts pen virge ьsken iri kristaldarь var tav ьbьntarь intruzialь tav ьbьnbь dep ajtatьbьn viz vilemiz. Rudanьn quraluv prosesinde, ьte manьzдь otyri alatьn, magmadaqь uspalь zattar, pegmatit vileylerinin icinde vir nece pajdaь qazьr alatьn kenderdin voluvьna qattь ьerdem veredi. Ol pajdaь zatta vor, ptoq, pospor, taqь ьte sijrek kezdesetin—volpram, tellur, bismut, vanadi taqь vasqa elementter voladь.

Munan sasqa pegmatit vileylerinde nece tyrlі qьmbattь asьl tastar da var; onьn icinde kezdesetinderi: zubarьat akvamarьn, topaz, granat ьana vasqalarь.

Soqьr vaqьtta, ьnerli kesip otyndarь, sijrek kezdesetin elementter men pegmatitqa vajlanьstь vasqa mineraldarqa ьte muqtaь, sondьqtan pegmatit vileylerin tekseryvge ьte ylken manьz veriledi.

Qьmbattь kenderdin, ьoqarьda ьazьr ketken magma prosisterinen ьaralatьbьnan vasqa ьdister men de pajda voladь.

Bizdin vilyvimizce, intruzia suvьqanda sьqatьn oqazdar men vuvlar, magmadan ьr tyrlі qimialьq elementter men olardьn qosьndьlarьn ala ketedi. Biraq, bul oqazdar men vuvlar suvьj kele, ьarьq ьana ьr tyrlі ьer quvьstarьnda qalьr, sol ьarьq ьerlerdi toltьradь; vileyler ьasajдь (ctok, uja sьjaqtь teris pormalь ььbьndьlarь t. vasqalardь ьasajдь), volmasa ьoqarьda ajtqan ьarьqtardьn qavьtqalarьn ьuqa qavьq pen kristaldardьn ьetkesi men ьavadь. Mundaь ьaqqajda ьte vaj pajdaь keni otyndarь da ьasalьr qaladь. Biz munь virьnnan vilemiz, proses *pnevmatol* dep ataladь; vьlajca ajtqanda, bul prosesti

gazdar men buvqa vajlanьstь prosester dep atajdь. Buqan qalajь, volpram, molibden, taqь vasqalarь sьqatьn ken orьndarь çatadь. Bul sьjaqtь pnevmatolit ken orьndarьna Oral men Zavajqaldaqь volpiram rudalarь sьqatьn kender çatadь; qana bul qerlerge uqcas ken orьndarьnda qalajь tas keni de voluvqa mumkin.

Biraq, rudalar tek qana magmadan, ne, onan sьqatьn gazven buvь produktalardan qana qaratьlmajdь. Rudalar qьzqan magmanьn etetin, ne magmaqa qaqьndasatьn tav sьnьstarьnьn qalьndьqьnan da qaraladь. Qьzqan magma massasьnьn qaqьndaqan sьnьstarqa etetin əseri, ol sьnьstardьn valqьp ketyvi men de, ne volmasa tipti qortьlp kesek—kesek volьp, sol magma massasьna tysip ketkeni men de, syjtip tep—tegis erip, magmaqa ajnalьp ketkeni men de vitpejdi. Munь men qavat magma men qanasqan qer qavatь qalьndьqьnьn arasьna, magmadan sьqqan gazdar men buvlar sinedi. Olar qimia qyzinde əzgerip ketkendiginen tipti qanadan mineral pajda voladь; syjtip qanadan əzgece bir tijpti ken orьndarь pajda voladь, onь kontakt (eki sьnьstьn kezdesken qerinde volatьn) ken orьnь dep atajdь. Osьndaj orьndarda temir, mьs taqь vasqa rudalar qaraladь.

Magnit, Bisoki qana Blagodat tavlaryndaqь temir rudalarь osь kontakt metamorfoza qolь men pajda volqan. Sonь men qavat keь bir Oralдьn mьstь rudalarьda (Bogoslop, Mednorudanski t. vasqalar) osьlaj pajda volqan.

En ajaqьnda, mineral qasav prosesindaqь iuvenial (qer astьndaqь qas suv) suvьnьn da maqьzьn eske alьp ketejik. Litosperanьn tьmengi zonasьndaqь suv qaqьsь ertkic voladь. Bul suv qer qavatьnьn qarьqtarь men kьterilip, sol qarьqtar men quvьstardьn icinde ezinde erigen zattardь qaldьradь, syjtip zattardь ne qarьqtьn qanьna quvьstarqa sьjnajdь, ne qarьqtardь tipti toltьlp tastajdь. Əziniь qaraluv retinen gidratermal dejtin pajlaly ken orьndarь pajda voladь. Osь sьjaqtь sьqqan tegi bir ken orьndarqa Zavajqaldaqь volpiram rudalarь, Altaj men Qazaqьstan, taqь vasqa qerlerdegi polimetal rudalarь (bul rudalardьn icinde kymis, mьrc var) çatadь.

Tav sьnьstarьnьn qarьqtarьnan aqatьn ertindi əseri men kьvine-se *metasomatoz* degen sьqadь.

Metasomatoz degen qimia prosesь, munda bir mineral qurьlьsь ikinci mineral men ajьbastaladь. Bul ajьbastav tav sьnьsь men aqьp keletin ertindiniь arasьndaqь qosarь almasuv qolь men voladь; biraq munda tav sьnьstarьnьn vitisi zatьnda əzgermejdi.

Metasomatozьnьn əserinen kymis pen mьstьn sulphitarь ekinin birinde qorqasьn, mьrc, temir taqь vasqalardьn sulphitarь men almasьp kete beredi.

4. Туnba tav sьnьstarьn pajda qьlatьn prosester.

Tozuv (qelinip qьjraluv).

Tozuv degeni-miz ne?

Тунба sьnьstarьnьn pajda voluvьna, temperaturasь qoqьr, tolqьmalь qana atmospera vasuvь az katamorfiz zonasьnda volatьn tav sьnьstarьnьn usatьlp, tozqьndav processi orasan ylken orьn aladь. Bul prosisterdin varьqьn qalьp bir sьz ven ajtqanda *tozuv* dep atajdь.

Pizikalьq tozuv. Tav җыныстары бузылганда, ең алды мен қатты тас җыныстары өз—өзине қарадај турып усатылып, җағылып тозады, бірақ мунда минерал составы өзгерілмејди. Мунь *pizikalьq* тозuv деп ајтады.

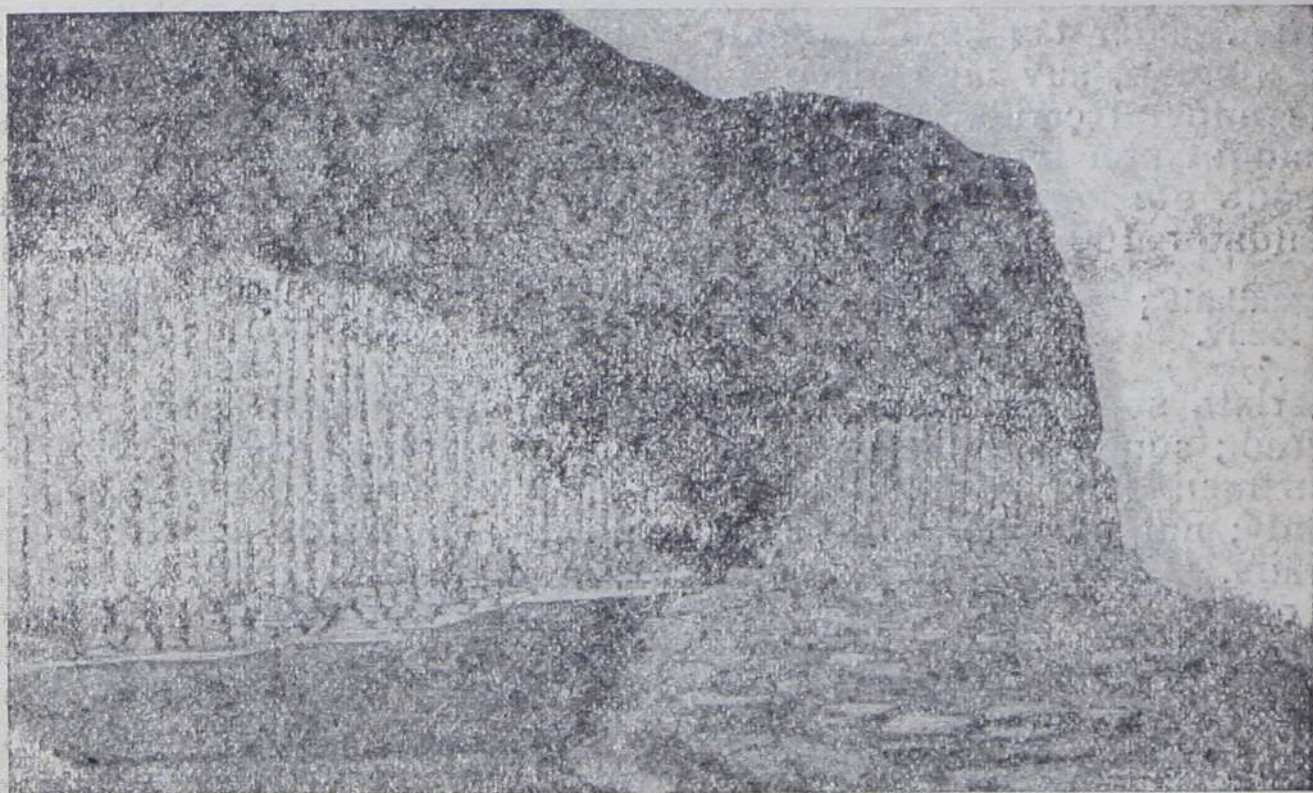
Tav җыныстарының пизикальq тозувының ең негизги агенти кын төвликтің не җыл төвликтің ичиндегі температураның бир қалыпта болмавы болып саналады. Бул агент әсіресе температураның бир қалыпта болмайтын сөлди саян дала мен тавларда көбірек билінеді. Саян далادا температура 70—80° дејин җетеді. Тастақты тав җынысының веті тунде сувыр, кydiz кынның көзі мен әрі җылдам, әрі қатты җызыланып тав җыныстарының веті тез кенејіп кетеді. Соның салдарынан җызыл қават пен әлі җыза қоймақан қаваттың арасынан вайланысы бузылады; сыјтыр гонзонтал (җатық) җағықтар пайда болады. Міне сондықтан җыныстың веті қавытсақтаныр (deskvammatsia) җытыстаныр қалады. Соны мен қават тыңги салқындық та җыныстардың әр бир вөлкектерине бирдеј тарамайды. Сондықтан одан тақты терең җағықтар пайда болады. Соның үчин саян сөл далаларда, үлкен җумыр тастар мен бутын җар тастардың тилиніп, аталарының җағылғанын вайқавоға болады. Мундај сақтал тастар сырт көзге еҗелги қалпын сақтап қонқайыр турған мен, бор вастанып осалдап қалады. Мундајларды вайқа мен бир қойсаңыз, кыл—күлі сықыр усатылып кетеді. Мундај тастар көр усырайды.

Tozuv prosesterine составы бир ыңқай җыныстарда, составы әр тырлі җыныстарда усырайды. Бірақ қурама составты җыныстар тез бузылады. Егер тав җыныстары җырық урув тастан қуралған қурама тыјиріктерден турса, оның җылылық устайтын қасијети мен коеписенти де тырлі кельсе, сон соң тысинің тырлілігине кын сөвлесін де бир қалыпты өткізбејтін болса, мундај тав җыныстары җызыр, сувықанда, тыјиріктеринің арасындақты вайланысы тез бузылады; җыныс үгіледі. Сондықтан, кvартс, дала сраты җана слудалардың тыјиріктерине җаралатын җырық қурақ гранитте, өзінің қаттылығына қарамай, пизикальq тозuvға усырап, усатылып үгіліп кетывине мүмкін.

Кей җерлердің җысының сувықтығы 0° тан төмен болады. Мундај җерлерде қатқан муз да тоздырып җыратув җызметін атқара береди. Сув қатқан вақтыта, өте қатты затты бузатындај кыс пен өзінің көлемін ұлқайтады. Tav җыныстарының ичине синген сувлар, муз бор қатқан вақтыта әлги җыныстарды керіп, тың җерін җағыр, ақыр ажақтында җыныстарды тер—тегіс бузады. Сувды өте оңай тартып алатын җыныстар тез бузылықс болады; мысалы, сазы көр (мергелди) ізвес тастар; сондықтан оларды *үгілмели җыныстар* деп атајды. Ал, кей бир сувды тартып алатын җыныстар, мысалы, ірі қум тастар, аналарға қарағанда, аз бузылады, себеві мундақты сувлар қатқан вақтыта керген мен, олар сыјыр туратын бор оғын көр болады. Сондықтан җыныстардың вайланысын үгілмели җыныстардыкіндеј бузбайды. Қатқан муздың әсерінен болатын тозuvды сувықтан тозuv деп атајды. Сувықтан тозuvды Oral, Slbir тавларынан, җалпы ајтқанда, теристік ендігінде җатқан тавы ајмақтардан җақысы вайқавоға болады.

Ғанар тавдан сыққан тав җыныстарынан вайланысқан җерінді бузылуы, тырлі кесектерден арасындақты җиктердің ыңқайы мен болады. Бул җыныстар сувықан вақтыта ајқысы—үјқысы, кереге көз болып җа-

гыльр—җагыльр кетеді. Тоузв салдарынан вул җагылтар терендер, ке-
неједі; сондыктан җыныс улкенді—кичили тузув сојдақ арқас тастарқа
вөлинір кетеді. Мысалы базальт вузылқан вақытта призма вольтр вөли-
нір алты қылы призма кесегин җасайды. Осындай призма вольтр вөли-
нетиндерге, мысал учин, Cotlandia җанындағы Stappa аралындағы,
базальт массасынан қуралқан, атақты Pingal унгирлерин алувоја волады
(48—сыгрет).



48—сыгрет. Stappa аралындағы Pingal унгирі.

Қимиялық то-
зув.

Ризикалық тозув мен қатар, тау җыныстарының өзге-
гір, вузылуына қимия агенті де мықты северкер во-
лады. Бул қимиялық тозувдың ең негізгі северкері—
сув, көмір қысқы қазы, от теги.

Сув тау җыныстарына сиңір, олардың җагыл, тесиктерин вајлар җылыр,
җыныс җасайтын минералдарды ериiedi. Бул сыјақты, сувда оңай еријтин
минералдарқа, тас туз вен гипс җатады. Ал енди сувда көмір қысқы
газ волатын вола, ол сувдың ерткис кучин қатты кучейтір җевереди.
Сондыктан бул сувлар извес җыныстарын җер, көр көмір қысқы кәлт-
син ериiedi.

Бирақ, сувдың қызметі тек қана җыныс җасайтын минералдарды ери-
тув мен витпейди. Буқан от теги мен көмір қысқы қазы қосылса,
ол тау җыныстарына өте кучти қимия өзгеристерин тувөызды. Қимиялық
тозув процесине, әсіресе дала сраты, җалқан мујиз, қавырсақ тас тақты
васқалардан силикаттарының таралыр кетиви ерекце мән алады. Олар-
дың ыдырар, таравынан гранит, гнейстар тозувқа исырайды. Ал гранит-
тың 82% силикат, 12% кремнезем волады. Гранит саставына киретин
дала сратының ыдырав сқемасын 27—вөтте ајтыр—кеткеміз. Осы про-
сестердин салдарынан силикаттар коольноја ајналыр, саз вальсқтар җа-
сайды. Мунь мен қатар сiltili җана silti—торырақ металдар, көмір

қысқыл тузъна (карбонаттарға) силкаттарға кремін тотықъна айналып, көбінесе ертілетін кремін қысқылна вежімделінеді, сыјтип карбонат пен бірге сув мен ақыр кетеді. Қалған слуда қалдықы мен кварцтың ұнтақы қосылып қум қасајды.

Сол сыјақты сув мен от тегінің әсері мен пирит (FeS_2) сулпатқа айналады; оның ісінде, билевлі рудаларда „темір қалпақ“ пен өздигінен қаратылған кыкерт веретін лимонитқа $[2(\text{Fe}_2\text{O}_3)3(\text{H}_2\text{O})]$, сон соң темір тузъның кыкерт қысқылна (FeSO_4) айналады. Қимия қөнінен бузылатып, қанар тав қыныстарының көлемінің 9%—ке дејіңгиси еритіндіге айналып, сув мен ақыр келеді. Бул еритінділер теңізге қуылып, онда минерал қаралатып келесі сатыға қосылады. Geologia тарықънда муқыт пен теңіздің туыне қыјналып қалған ертінді заттардың қалпы сапы өте көр; оларды сувдан тундырса, тырке тунқан қаваттың қалыңдықы 100 метрдеј болар еді.

Organikalық
тозув.

Plzikalық, қиміалық тозулар мен қатар органикаль тозув простері де болды. Қатты тасты қыныстардақы ақыс өсімдіктер қер бетіне сықарда, өздерінің тамылары сына сыјақтапыр, қыныстардың қарықтарына кіріп кенејтіп қивереді; сонда ақыс өсімдіктер қынысқа қарадај өзгеріс еңгізеді. Соны мен қатар өсімдіктердің тамылары организм қысқылдықып сықарды; бул қысқылдар қер қујқасындақы минеральді заттарды еритіп отырады. Қануварлар мен өсімдіктердің сықаратып көмір қысқылдары да, осы сыјақты әсер етеді. Организмдер сиріген вақытта ава қетімқиз болқандықтан тырлі организм қысқылдары рајда болды. Бул қысқылдар, қердің минеральді составы мен кыкертті сув тегіне (H_2S) әсер с(теді. Кыкертті сувдың тузъна әсер етуві мен кыкертті темір, пирит (FeS_2) рајда болды. Ең ақысында азот қутқыс қер қигін восатувсы, бактерия, торырақты тескілер көпсітетін қер қурты, сывып—сіркеј, қурт—қумырсқа, тырлі тысқан тақы васқа мақлуқтар да, торыраққа CO_2 мен H_2O ні көбірек қеткізіліп, минеральді рајда болуына көр қевек сіңіреді.

Төзыр қыјрақан заттар қайда кетеді.

Төзыр қыјра-
қан заттардың
өз салмақы
мен авьсувы.

Тозоқан тав қыныстарының тозоқандары вајықты біг орнында қала вермејді. Олардың вируықы өз орнынан қозқалмай қалыр қојувы усын ајытықса қолажы қарқадј керек: ајталық, тозындылардың қатқан қерлері қалың өсімдік болса, отны қазынықы келмеј, туық кelse, тозынды ес қайда кетпеј, өз орнында қатыр қала вереді. Бірақ көбіне олар вајықты рајда болқан орнынан екінсі қарқа авьсыр, көсір кетеді.

Тозындылардың екінсі орныда авьсыр кетувіне бірінсі север—өздерінің салмақтары. Сынқан қылы ірі тастар ұсақ тастар қоқарыдан төмен домалар, етекке туседі де, төве воыр ујіліп қалады. Вақыт өткен сайын олар бір—бірі мен ұстасыр, кірігіп, тавдың *етегіне* қасајды.

Тав қыныстарының вирулувы, әсіресе сувқа қаныққан вақытында, тастардың қылуыны қенілетеді, сондықтан мундај тавлардың өте үлкен кесек—кесек воыр қулар қатувы екінсі бірінде болды. Өте

tas—talqan volıp qulav çer siikingende voladı. Tavdan omьrьlp qulaqan tastardь qaldьqtarь Qьrьmda çiji kezdesetin „təgindi tastar“ devge voladı. 1887—çьль Alma—atada volqan ylken çer silkinyvde tavlardan öte ylken çer tastar omьrьlp tysken. Aq—çar özeninde volqan qulavdьn alaь bir çьrcьь *km* çerdin төrtten birindej çerine çajьlp, avьrьlqьь 50 tonnadaj ьlqьj granit, diorit çana slan-salь çar tastardьn sьpьqtarь yjilip qalьndьlqьь 300 *m* dej volьp qalqan; vular özenniң kylli aьqarьn tolyьrqaп.

Тозьр қыжа-
қан заттарды
ајдап алып ке-
тетин агенттер.

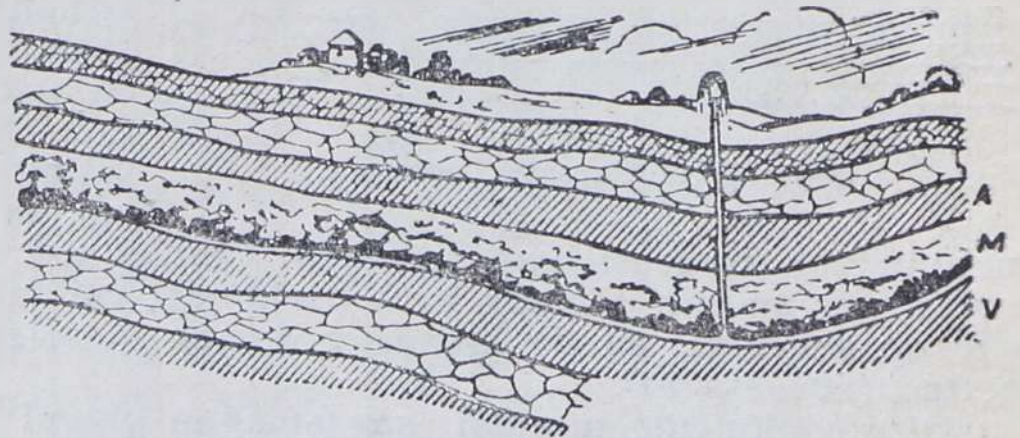
Qulaqan, ygilgen tastar özdiginen aьsqa taralьp kete almajdь. Olardь taratьp әketse әketetin suv, muz, çel voladı. Bul *tasьmal gentteri*, tav çьpьstarьnьd tozьndьlarьn kejde mьndaqan kilometirge dejin aьp ketedi; syjtip çerdin tyrin mьqtar өзgertip çiveredi.

Biraq vular bir çaqьnnaп osьndaj tozьndьlardь tasьjтьп tasьmal agentteri volsa, ekinçi çaqьnnaп tastardь vuzuvçь, tyzevcilik çaqьnanda geologiaьq qьzmetterin atqarьp oтыradь.

Sondьqtan, olardьn көvinese geologia ycin tasьmaldav qьzmetin atqaratьndьlqьь men birge, olardьn çer vetindegi tastь vuzьp, çer tyzev prosesterin de esten çьqarmavьmьz kerek.

Çer astьndaqь
suvlar.

Atmosperadan çer vetine çavatьp suvlardьn, mөлcer men ajtqanda besten birinen ycten birine dejin çer astьna siьedi. Atmosperadan, çavьn volьp çer vetine tysetin suvlar, eң әveli çerdiң qavatьna (*infiltratsia*) sьnyvine mymkin. Onan kejin bul suvlar, tav çьpьstarьnьn sanlav—kevegi men suv volьp kevler çyrip, belgili cartьna kelgende suvqa ajnaluvьna (*kondensirlanuvьqa*) mymkin. Bulardan vasqa bul suvlar taqьda çarьqtar men aquvь mymkin. Eң ajaqь çer qavatьndaqь ylken arandар мен aquvьna da mymkin. Osьlaj çer astьndaqь suvdьn (*inpluatsiasь*) ьlqьj qozqalьp, aqьp oтыruvь, әsirese suvda onaj erijtin tav çьpьstarьnьn qavattarьnda vola vermejdі. Litosperanьd çoqarьqь zonalarьna siңip, sonьd voьj men aqьp turatьp suv, көvinese çoqarьdan kelgen (kөne suv) voladı. Buqan qaraqanda, icki ças (ubenial) suvьnьd bul gorizontta isteجتin әreketi öte mardьmsьz voladı.



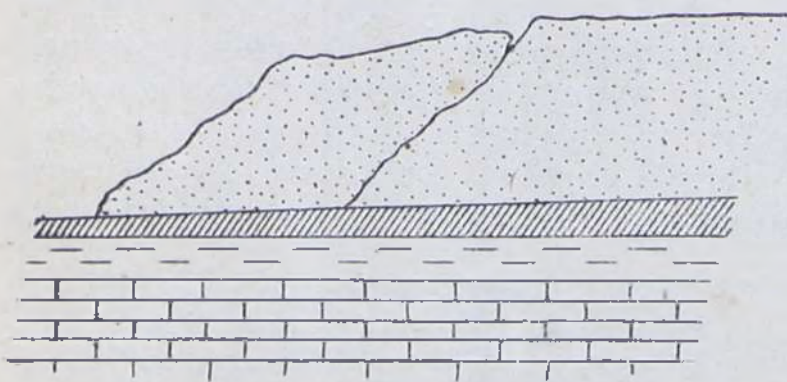
49—sygret. Artezian qudbьqьnьd sqemasь.
AB—suv çivermeجتin qavattar, M—suvь qavat, ilke ketken tesik—
burьqь tesigi

Kөne suvlar salmaqь men çerdiң vetki qavatьna siьedi. Bul suvlardь *siңe suvlar* dep atajdь. Bul siңe suv, vetki vos torьraqtan өtip, suv çivermeجتin icki qavatqa varьp irkilip qalьp, sonьd ystinen suv (*preat*, qazaqca qudbьq) gorizontьn çasajdь. Osь sьjaqь

suv gorizontınyñ çoqarqy vetin olardyñ syzgisi dep atajdy. Sinveli suvlardyñ syzgisi, atmosferanyñ çoqdayna qaraj, dyrkin—dyrkin özgerilip turady. Çer vetine syqatyn sinveli suvlar mysal arannyñ, tavdyñ vavrajynda ne özenniñ aqarqynan vulaq közi volyp syqyp çatady. Bul közderdegi suvlar salmaq men tömen qular aqady. Bul syjaqtı közderdi *qulama suv közderi* dep atajdy. Bul közder tömengi suvly qavattan syqady.

Al endi suv, ojrañ çerdegi suv etkizvejtin eki qavattyñ arasyña irkilip qalatyñ bolsa, ol vaqıtta, ojrañ çerdiñ tömengi çoqyndaqy suvdy, çoqarqyda turqan suvlar vasyr, gidrostat—çancuv syqymy pajda volady. Bul qysuv öte qatty kycejip ketyvine de mymkin; onday kezde ojrañ çerdiñ bir çerinen tavylqan sañlav men suv çoqarqy qaraj çarçydy. Munda suv, öziniñ avyrlıqy men aqraj, gidrostat syqymy men aqady. Bulaj aqatyn suvlardyñ közin *çarçyma suv közi* dep atajdy. Al, adam qoly men çasaqan osyndañ çarçyma suvlardyñ *artezian qudyqy* dep atajdy (49—sygret).

Suvşyma. Sinve suvlar suvşymalyqqa көр çärdemin tijgizyvine mymkin. Suvşyma dep tav, төvelerdiñ vetkejindegi, özen aqarqy, teniz, көlderdiñ enis çoqalarynan tömen qaraj suvsyp çylyçyp qular turatyñ çerdiñ vetki massasyn ajtady.



50—sygret. Suvşyma sqeması.

vetiniñ vos massası көр suvsydy. Çerdiñ veti suvlanyp tyje tajdy bolsa, çer vetiniñ qaçaluv kyçi osaldajdy; çer massasynyñ kedergisiz suvsyp ketyvine bu da ylken çärdemci. Mäselen, saz valçyqtardyñ betteri (50—sygret).

Bizdiñ elimizde mundañ suvşymanyñ ylkeni 1884—çyly Edil çaqasyn da Saratav qalasyñyñ çанындаqy Sokol tavyñnyñ vavyrynda volqan (51—sygret). Bul suvşymanyñ ulyndıqy—0,5 km, çalpaqtıqy 40 m volqan. Ylken suvşyma 1915—çyly qazyqy Ulianovski qalasyñnyñ çанында voldy, son da salyp çatqan soyñ çol көpirin vuzyp ketti. Osy syjaqtı ylken suvşymalar Qyrymnyñ tystik çijeinde, Odessada taqy vasyr çerlerde volyp turady.

Vatraq qarqyn. Çerdiñ vetki vorvas qavatyña aqyp kelgen көр suvlar, sol qavattaqy torıraqqa çaqsylyp turyp sine di. Sonnyñ saldarınan ol qavattar irkilgen qoj vatraq ылаñ massaqqa ajnalady. Al endi osy ылаñlar tavdyñ vetinde volyp, tyjanaqy volmasa, çанындаqy aqarqy qaraj çerdiñ bir qavat irkilgen ылаñ qavaty lar verip sydygylp qulajdy. Mundañ ылаñdyñ aqıvyn *mur*, ne *vatraq*

qarqın dep atajdı. Mundaı qarqın vatpaqtar Alpb men Turkistan tavlarynda kerp volbr, manajyndaq elge kerp apat keltiredi.

Yngirler. Çer astynın suvları özderi çuvbr, çajır turqan tav çynbstarın plastaların eritedi; sonın saldarınan glps pen izves tatar çatqan ajmaqtarda çar astynan ylken quvb yngirler pajda voladı. Bul quvbstardın keı bırevleri, 10 ne 100 km ge sozylatın yngirler volbrta ketedi. Kevrek çurtqa atı çajyloqan yngir Amerika ctatarında var. Ol çer astında çatqan ylken bir kece sıjaqtı; Mamot yngiri dep ataladı. Munın vas ajaqı 250 km ge sozyladı.



51—sygret. Suvşma.

Al keçester odaqındaq ataqı yngirlerimiz, Oraldın kın vats çaq tavlaryndaq Kungir yngiri men Qyymdaq Satır—Tavdın Bımbas—Köve yngiri. Osı ylken yngirlerdın vırıde izves tastaı pajda volqan. Bul sıjaqtı yngirlerdın, özderine qas belgilerinın bıri, özimize mineralogia savaqınan belgili, bulardın icterinde staluktit (ne syngi) pen stalagmit voladı. Bular yngirdın astı—ystinde, çandarında tamcı syngisi volbr turadı, munı kalsittın kristaldı agregatı devge voladı. Bul tamcılar döngelek kesteli perde sıjaqtanbr turadı.

Çer betindegi çyloqalar men özender.

Çavın men qarđın suvları, vızındylardın usaq çy-qymdarınan bastar әli çetkenin ala ketedi, sonı men qavat tav çynbstarın betterin, vızuvcı agentterinın kelesi әreketine dajarlap, çalanactar qojadı.

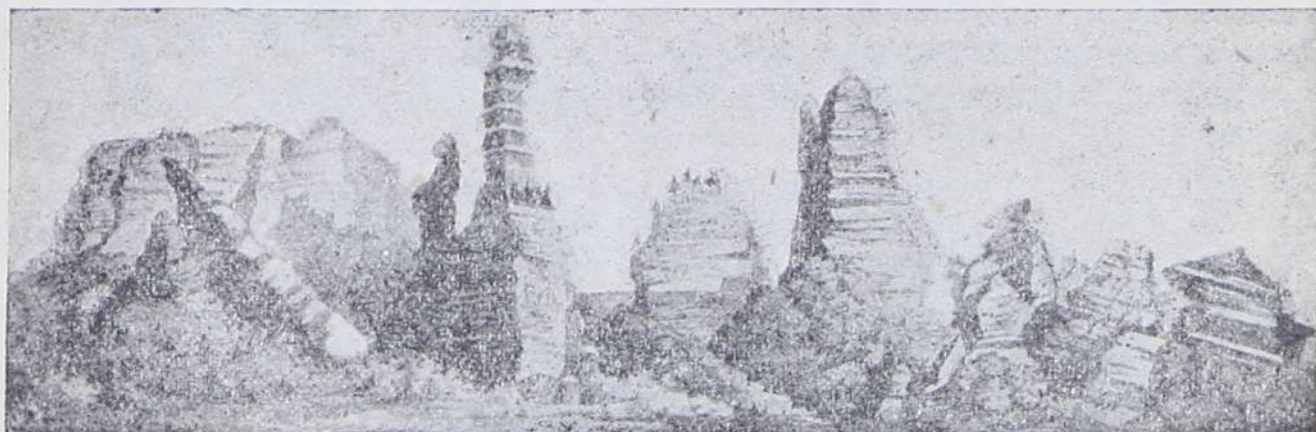
Çer betindegi suvlı çyloqalardın çerdi çuvbr ketyvi mına төmendegi zandarqa vaqınadı.

Çer betinde, atmosperadan tysken suvlar kikkene—kikkene çyloqacı volbr aqadı; bular çer betin çajyv әreketinın saldarınan, çyrgen çerlerindegi çynbstardın on eki aluvan tyrge salbr, çyrym—çyrym çylyp sojdaqtatbr ketedi (52—sygret).

Bıraq ol kikkentaj çylatcılar aqatın çyloqalar bıri men bıri qosybr molajbr, kycejedi. Osıaj pajda volqan çer betinın çyloqaları, çyrgen çolın çyraqbr qazbr, ыдыжа qulajdı. Çyloqa suvının aqынı ekrindep etekke qulaqannan kejin qarqынı vasyladı.

Sonduktan bu arada suvduñ cajúv (*erozia*) әreketi toqtalыр, suvduñ алып келген ылај торырақтарь қажылма волып туныр *dәnselenip* қатады.

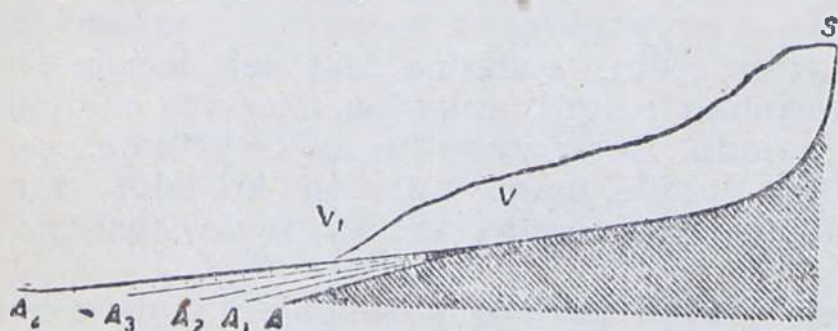
Осы қылақалар ақыр вағыр іркілетін тepsенди ылајса ајтқада, *tavanь*, ne *erozia vaziasь* deјdi. Аққан suvduñ қерди қевір қыр қер, cajúvь enistin төмен *erozia vazьь*nan қоқарь төбенің vасьна қа-



52—sygret. Bor dingekteri (Қарқаз).

гај, јақыпъј кері регрес қоль мен volady. Опың бер қақында, ақып suvduñ кyctірек қувыр отыратын әреketi бас қақында, веткејдин тike қарлау қоқарьсында volady. Аl, ақыстың орта сени көвине cajúндьпы етекке ақызыр тусіріп отырады.

Mine osьндај, suv ақыпның yc вөлімиде, өздеріне ылајықты әреketтерін істер тұрғанда, бу suv ақыпны қығынан қарасақ іjрек сьзық волып көрінеди; ол сьзықтар іcke қарај ојьстаныр тұрады (53—sygret). Бу, іjрек сьзықтың төменгі қақы горизонтал қатық сьзыққа ајналып, қоқарық қақы вертикалға қақындајды.



53—sygret. Қоқарьдан қулақан ақыпны қығынан қарақандақы tenelme sqemasь.

A, A, ..., A.—cajúндьпың қажылмась. V—Tavduñ аlқасқы veti
V₁—Erozia vazisь, S—ақып.

Munь ақып suvduñ *tenelme қоль* (қалпы) деп атајды. Munda ақыстың астынан да, қапынан да кедергі аз kezdesedi; suv тек vuldьrap тоқтавсыз ақыр қатады.

Arandar да қоқарық ајтылқан тәrtip пен қасалады. Булардың қоқарық қақтарындақы ақып торырақты *қазыр*

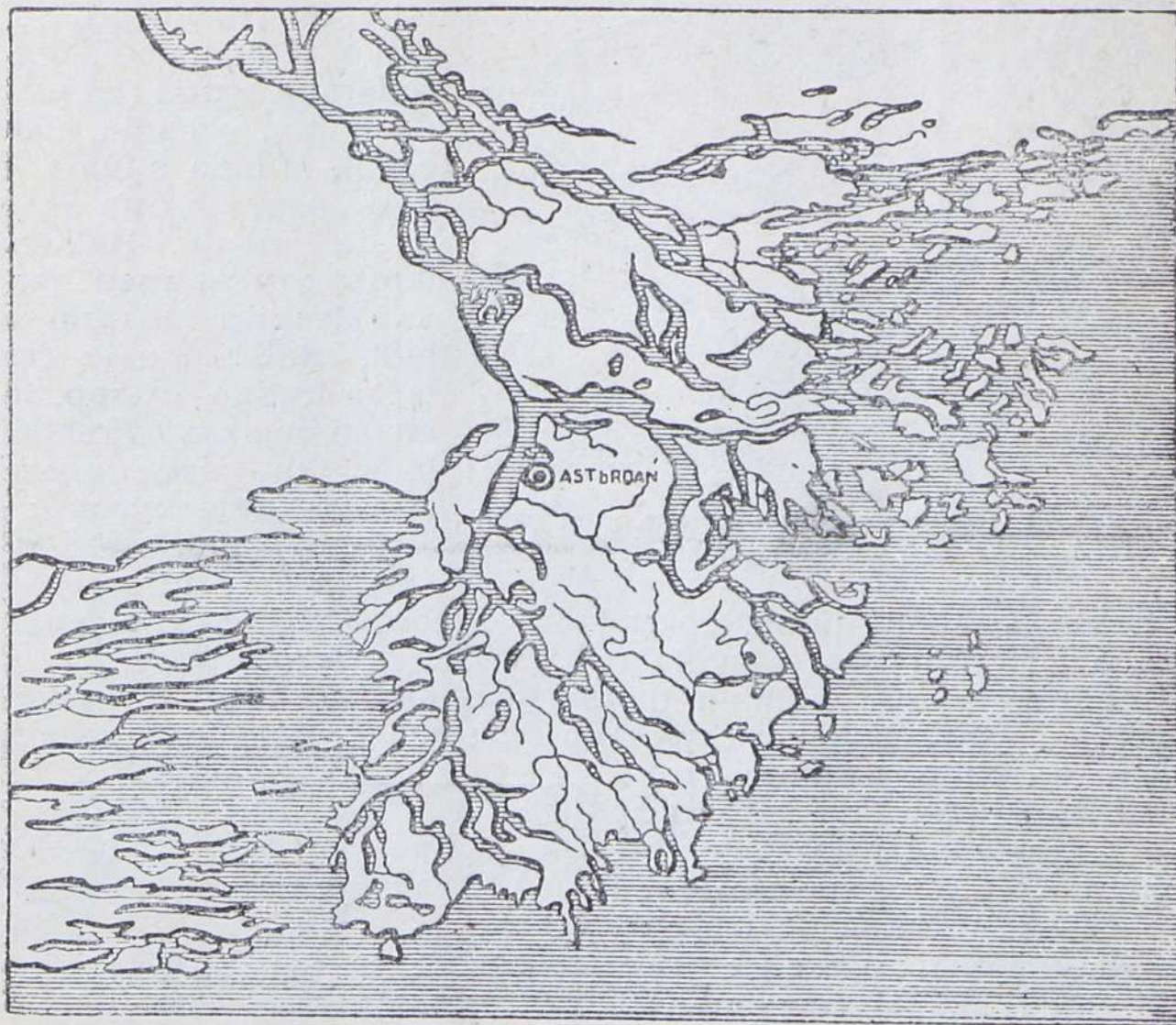
алыр кетеди; орта сени cajúндьпың ақызыр етекке тусіреді. Ақыпның cajúнды заттарын *alluvia* деп атајды.

Қер vetіндегі өзен suvлардың да өсір пьқажув заңь осы қол мен volady.

Өзenderde de *erozia* әреketін қатты қыргизеді. Опың да бас қақы торырақты cајады, орта сени cajúндьпың ақызады, сақасы ақыр келген cajúндьпың тундырады. Тунвалар әсіrese өзеннің теңізге қујарлық сақасында көр волып қығылып қажыланыр қалады.

Bul arada özender deltağa (sala—salağa) völinip, aralarında tın-
za ылајdan pajda volqan qajır araldar voladı. Үlken özenderdiң
deltası mьndaqan carсы kilometr çerdi аыр çatadı (54—sygret).

Bizde öte үlken deltalar Edil, Lena, Amu Daria saqalarında vo-
ladı. Leningrad qalasының nedävır çeri Neva özeniniң delta qaj-
raңına salыnoqan. Delta adamның көre көzince ösir çatadı. Mьjsalı,



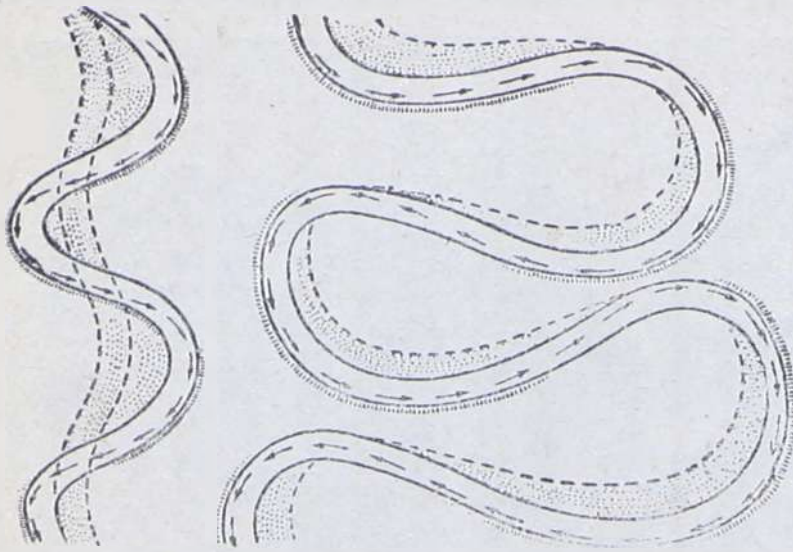
54—sygret. Edildiң deltası.

eski Petırov qartasыnda (1698—çылы) qala salыnoqanнан bergi çerde
pajda volqan bir nese araldar (mьjsalı Volны) qajırлар көсетilmeј
qalqan.

Al endi özenderdiң saqalarы, birte—birte төmendeјtin еңis ыдыј
volsa, teңiz suvы arна өrler özenge ыlasadı. Sonың saldarынан
özender ken saqalıq, ne estuari çasajdı. Özenniң tenelme aqып ço-
лына çaqып orta aqысы çaj volыр, icindegi aqынды zатының çotalы
kedergisin vuzыр—çarыр ketyvge camasы kelmeјdi. Sondыqtan aqыс
arnasып qazuvды qojыр, vөгetti orala arnasып uzarta aqadı; syjtıp
ijrilme *vıraң arна (meandra)* çasajdı (55—sygret).

Aqып suv arна vıraңының сыqanaqына соqыр, kevler çar qыла-
ды; екinci vetinde aqыс vajav volыр, qajır vajlanadı. Sondыqtan
özenniң suvы çol quvыр carлар aqadı. Munь aqып suvдың *carlavы*
ne *plantatsiasы* деп atajды.

Өзен арнасының бураң өзен суың Carlavь kezinde birte—birte ulqajьp, ijreniniң arasь birte—birte tarьla beredi. Syjte—syjte aqьrьnda birь cьqanaq екinci cьqanaqqa cьaqьndaj kele, sol cьerden tesilip, suv birinen birine tete aqьp tysetin voladь; burьnoqь oralьs colь eski arna volьp qala beredi (56—sygret).

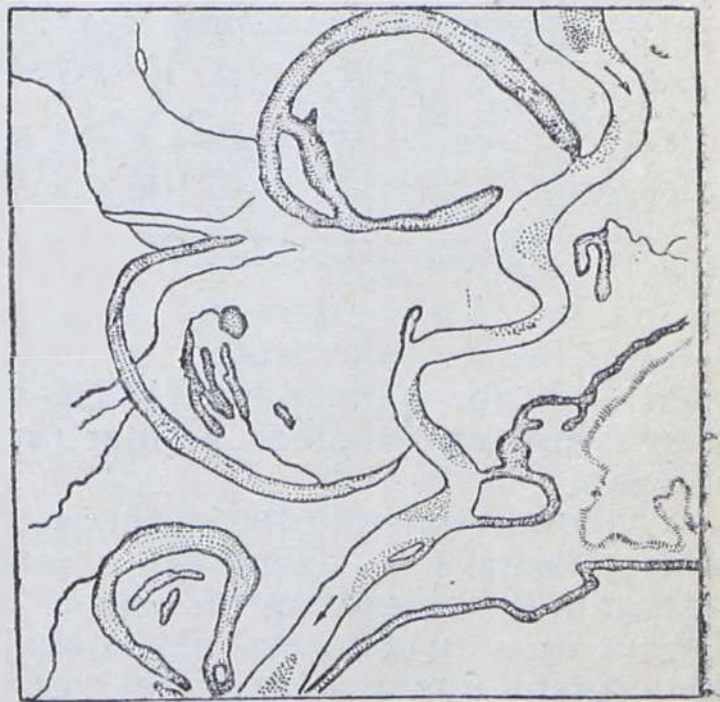


55—sygret. Өзен арнасының бураң мен өзен суының Carlavь sqemasь.

Osь ajьlqan ɵsyv satьlarьnda, ɵzen arnasь qazьlьp terendenedi, tek cьaqalarьna erozia (qajьp) pajda volьp, ɵzenniң endiligi ɵsedi. Munda alluvia tunvasь ɵzenniң orta aqьsьnda da voladь. Bul tunvalardь cьaңьp men qar suvь ilestirip aqьzьp ɵkeledi. Bular ajьnala cьazьqtarqь tunьp otьrьp, torьraqьn cьumsaq qajrandь qьladь. Onь ɵzen ɵlkesiniң cьazьqь ne tek cьazьq (*peneplena*) dejdi. Өzen osь satьqa kelgende geologia-

lьq faktorьlьqьnan qalьp, „qartajadь“ Bizdiң Odaqtaqь cьajuvat cьazьqь ɵzenderdiң kɵvi ɵsyvdiң osь satьsьnda tur.

Biraq ɵzenniң tenelmeli qalьp vuzьlьp ketyvine de mymkin. Klimat ɵzgerilip, cьavьn casьn molajadь; cьer qavьoqь cьajь men aqьrьndar qozqalьp, ɵzenniң erozia ultanь tɵmendep ne cьoqarьqь aqьs alavь kɵterilip ketyvine mymkin. Ondaј kezde erozianьd cьana satьsь acьladь: ɵzen qajtdan geologia-lьq ɵreketke kirip „cьasaradь“. Өzenderdiң mundaj satьlanьp ɵzgerip turuv tarьjьna ɵzimizdiң Edil, Lena t.v. ɵzenderimizdiң aцqarьndaqь kɵrine cьasalьp cьatqan minberler ajqaq (57—sygret). Өr bir minber ɵzenniң belgili bir erozia satьsьna tuvь keledi. Өzen sol satьda azdь kɵpti tenelme qalьpн saqtap turьp, allubiasьn (qajraцьn) tundьlьp qattap qaldьra vergen. Anqardьd ɵr bir cьanadan terendevi, cьana erozia satьsьnьd bastalar kezindegi ɵzen basseinderiniң cьanavьna sějkes keledi.

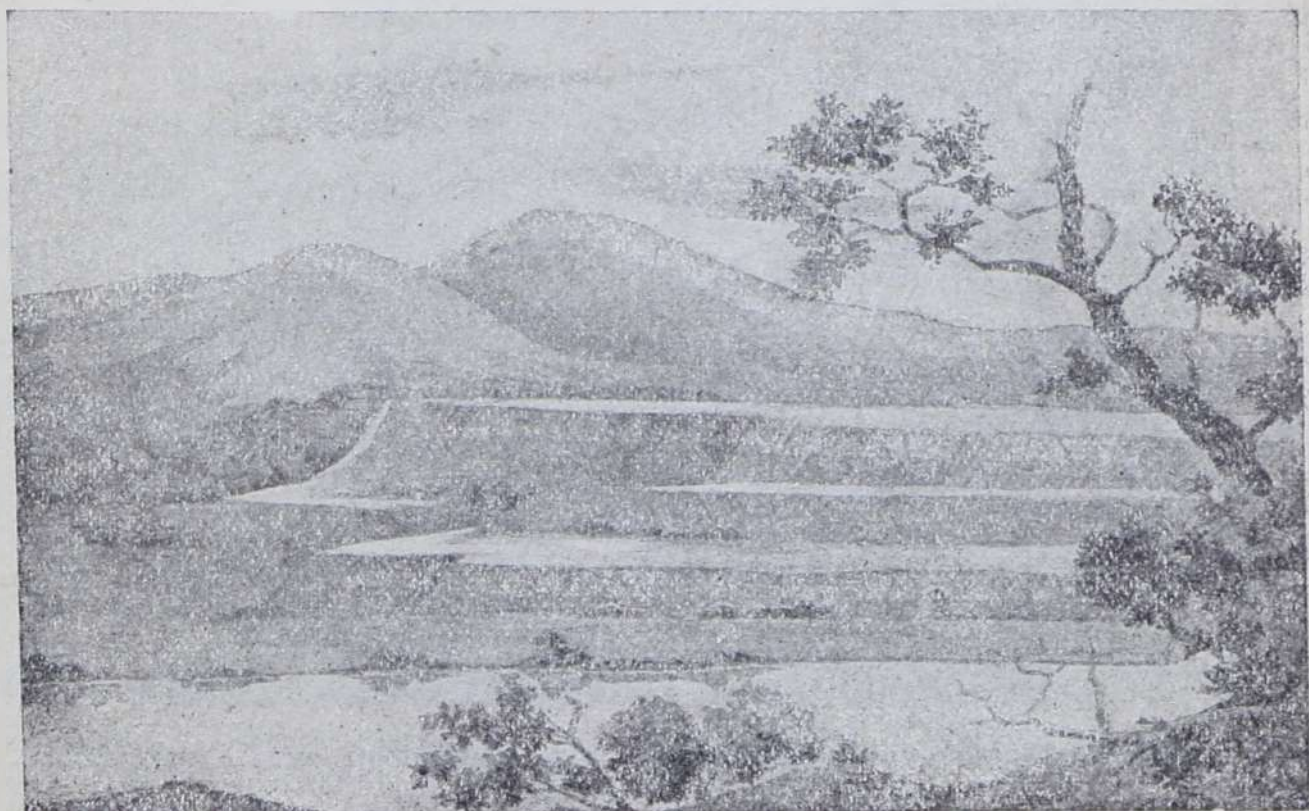


56—sygret. Өzenderdiң burandarь мен eski arnalarь.

Al eger, ɵzen uzьn aqqan voљьndaqь arnasьn, ɵzen suvьnьd erozia-lьq qьzmetine tyrlil vɵgettik cьasajьn, tav cььnьstarьnan salatьn volьsa, cьoqarьda ajьlqan onьd damuv colьndaqь zandьlьoqь vь-

zıladı. Özen aqıssınıñ qaj çerinen bolsa sol çerinen sarqırap aqırcanqal tastar çasap aladı. Buqan mısal Dnepr özeni. Dnepr orta aqıssınıñ kezinde granittı tastaqtardan ötedi. Sol çerden Dneprogres suvınıñ astında çatqan cıñqı tastar pajda volqan.

Bul aradaqı özen aqıraq çasaluv cegine äli çetip volqan çoq. Özenniñ qalıptı kuyiniñ vuzıluvına taqı bir mısal qulama suvlar (kyrkiremesi) (58—sygret). Biraq, munda da qulap kele çatqan suvınıñ kyci sol çarlavıtı çevirdej çer özen arnassın teuelme qalıpna çajı men çaqındata veredi. Mäselen, 50 m dej vijiktikten qulaqan Niagar kyrkiremesi tas kemeriniñ çalına 0,3 m dejin çer otıradı (147—sygret). Bul kyrkirevik pajda volqanнан veri Niagar özen arnassınıñ 11 km dej çerin çer ceginip varadı.



57—sygret. Özen minzerleri.

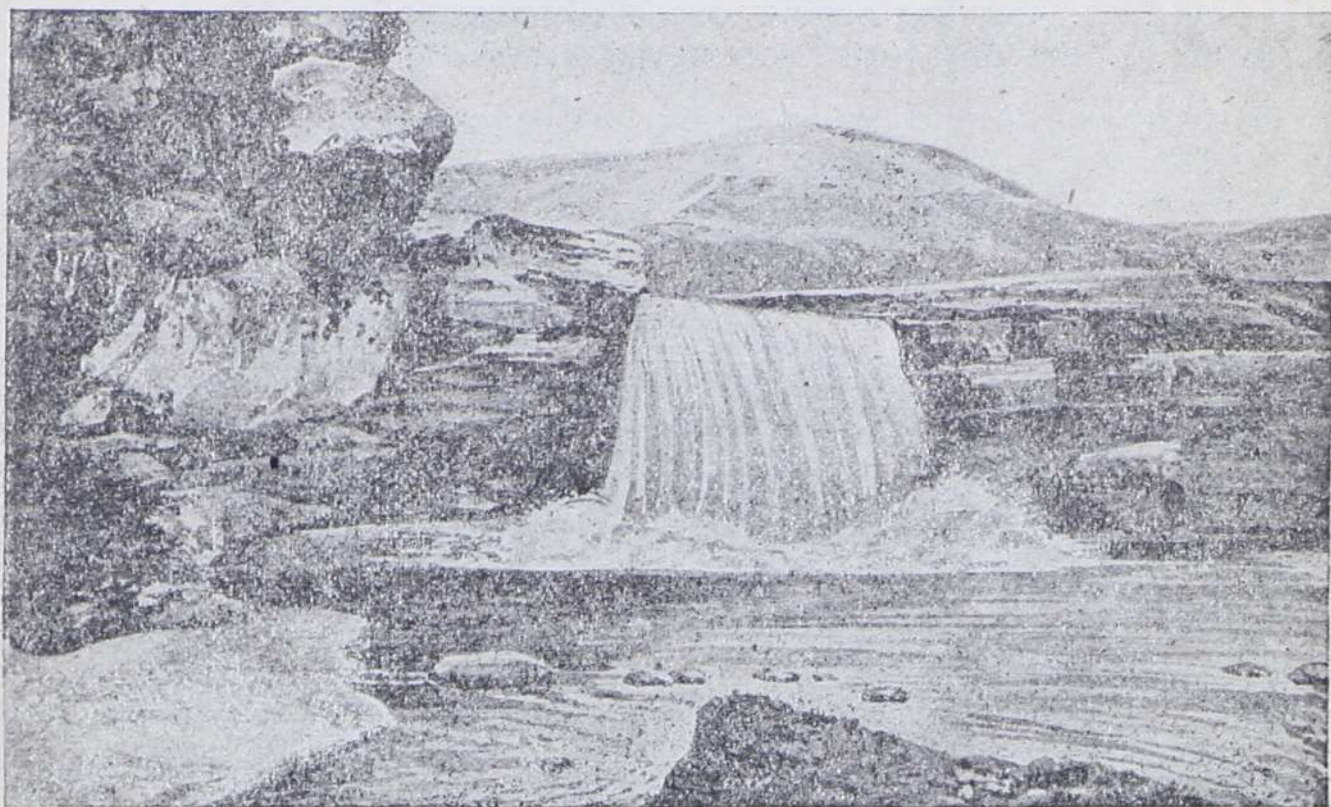
Tar osı qaldı 7 metr vijiktikten qulajtıp Narva (Estonia) kyrkiremesinen de köryvge voladı. Ondaqı çumsaq çändikterdiñ qavırcaqtar, Narvanıñ qazirgi suv aqırapnan vijik kyrkiremesinen төmengi gorizonttardan tavladı.

Al qattı suv aqıp, tez çuvılp ketetin tav çalıstarınan qurılıqan vijik çota men aqsa, onda aqırs terendep eki çaqı tarlav tik kelgen saj çasajdı. Bul rette, Amerike çattarınıñ vats çaqındaqı teristik amerika özenderiniñ tar aqıraq çaqı mısal. Kolorado özeni tereç çırav arnassınıñ tuvinen aqadı. Kej çerleriniñ kemeri 2000 m vijik turadı. Mundaj çırav arnanı—*kanion* dep atajdı (59—sygret).

Mängi muzdar. Suv qattı muz kyjinde de көр vuzuv, tasuv çumstarı oğındajdı. Tıptı ыстық çaqtaqı vijik tavlardıñ basında da çazı—qırs qar yzilmej çatadı. Tav basındaqı мәңгі qar көрпisiniñ төмengi turaqtı cetin *qar çijegi* dejdi. Çerdin ekvatır

ajmaqtarında vul qar çijegi 5—5,5 mьң *metrdey* vijik çatadı. Vul çijektin төмендеvi çañqьz temperaturaqa emes, klimattьң ьlqaldь- qьna da vajlanьstь. Mәselen, klimattьң qurqaq kelgen Qarqaz tav- larьnьң sьqьs çañqьnda qar çijegi teңiz kemerinen 4300 m vijik vo- ladь; al çavьn—casьnь mol vatьs çañqьnda qar çijegi 3570 m dejin etekke tysedi. Yjken men polәr çaqtaqь tavlardьn da qar çijegi betine çetpejdi, qьstь kьngi tysken qar çazdь kьni erip ketedi. Mьj- salь Spitspergende qar çijegi 400 m çoqarь turadı.

Tavь ajmaqtardaqь qar çijeginen çoqarь tav vasьna çьjьloqan qardьn bir qatarь qьja tastan qular (lavin) ketip turadı. Qьjadan



58—sygret. Kislovot çañndaqь Olqьrqa өzeninin qulama suvь (kyrkiremesi).

qulaqan qulama qarlar өzi men birge kesek tastardь opььp ala ketedi. Tavь ajmaqta, sөz çoq, vulda tasьmal pakturь voladı. Biraq tavь ajmaqtardaqь qardьn көvi muzdaqqa jәki *gletçerqa* ajnalьp ketedi.

Muzdaqtar bir necege vөlinedi: a) Muzdaqtar qar qalьn volьp, bir өlkeni tegisi men çavьp çatadı, мәselen Antarktida, Grenlandia taqь vasqalar. Antarktidaqь muzdaqтьn көlemi 14 milion *carь km* onьn qalьndьqь 200 metr, ne onanda көvirek. b) Tavь (Alpь) muz- daqtar vijik tav vasьndaqь alqalь qazan cuңqьrlarda rajda volьp, qatar çatqan anqarlarqa sala—sala volьp çьlçьjdь.

Munьn ylkendgi tyrlice voladı. Qarqazdaqь eң qalьn Bizinga muzdaqьnьң uzьndьqь 19 km, eni bir km dej keledi. Tyjancan- nьң keј bir muzdaqtarь 30, odanda көp km keledi. Tav muzdaq- tarьnьң qalьndьqь 300—500 metrge dejin voladı.

Oсь eki tyрli muzdaqtardan vasqa, Skandinav tiptes muzdaqtar da var; vul adьrlь ystirte muzdan çasalqan çanuv sьjaqtь volьp çatadı, munьn өzi tav betinidegi muzdaqtarqa muz qosьp turadı.

Muzdaqtardın çaraluv prosestarı, көбінесе, Альп тийпес (бір қабатлыртас) муздақтарında анықрақ зерттелген.

Бийік тавль аймақтардақь қар, выкіл қы воіь қыпалыр, салмақь мен тоқьздалыр мөлдирсіз тьжирікті *pirin muzьna* не piriңға айналады. Оның ара арасьнда аваның көрцилик кебектері көр volады. Қоқароқь қаваттардың қысьмынан бул көрциликтер санлаудан сықьр, кетип, муз бир текти мөлдир көгилдир глетчек музьна ајдалады. Бул муздың қирьльсь тьжирік — тьжирік; бирақ тьжиріктері бирдеј емес, азды көпти дөнгелектев келип, үлкөндиги әр тырли volады. Дөнгелектің вьлајьпса қалыр вузылқан кристалдарға usајды.

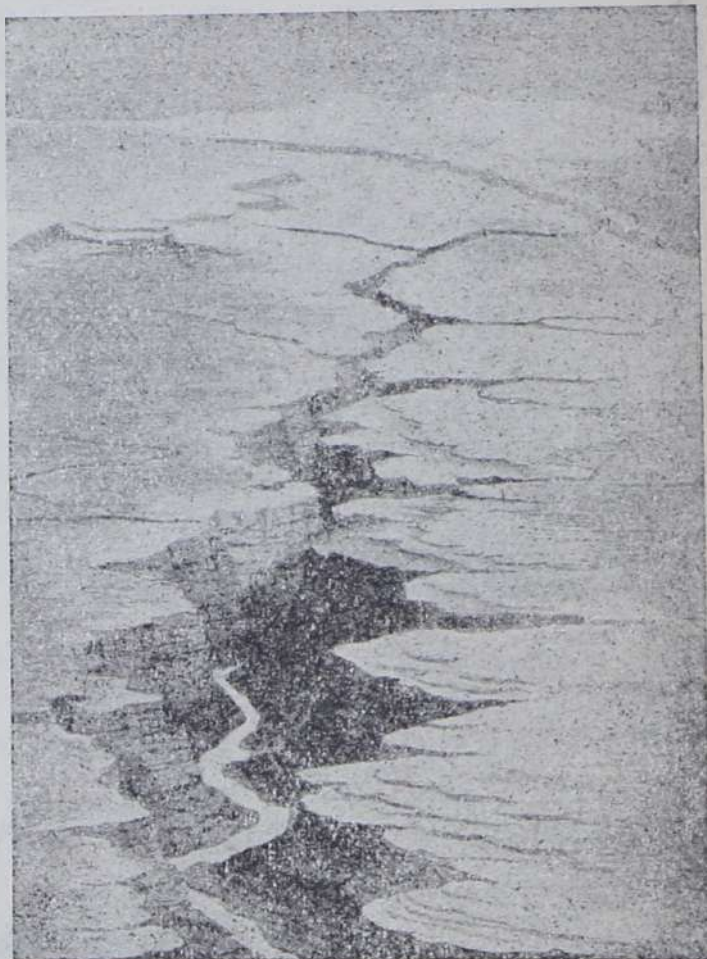
Muzdaqtyң төменги горизонттарында, бул тьжиріктердің үлкөндиги көгерциң қимьртқасының үлкөндигіндеј volады.

Muzdaqtyң муз қават—қават volыр келеди. Бул қаваттар қар кейде көр, кейде аз тьскөнінен volады. Сондықтан қаваттардың ісінде аваның көрциликтері бир қаваттарында көр volса, екінсi қаватында аз volады.

Муз қаваттарының вәри бирдеј мөлдир келмевинің де себеви осыдан. Қалыр муздың, сондықтан лөтцердің де қозқалуына север volатын белгилери, олардың созылмалылықь volады. Ось белгилеринің арқасында салмақь мен, бир—бирине қосылыр турқан вайланьсьн қоймай, муз қозқалыр турады; муздақтың қозқалуы суық заттың қозқалуы заңь мен volады; муз қозқалыр келе қатқанда, есеви оның орта кезіндеги муздар қыдамьрақ қозқалады. Муз бир тегис беткејде сувдан 10.000 есе саван қозқалады. Сақатында сақатына 1,25 тен 25 *mm* ге дејин қана қер алады.

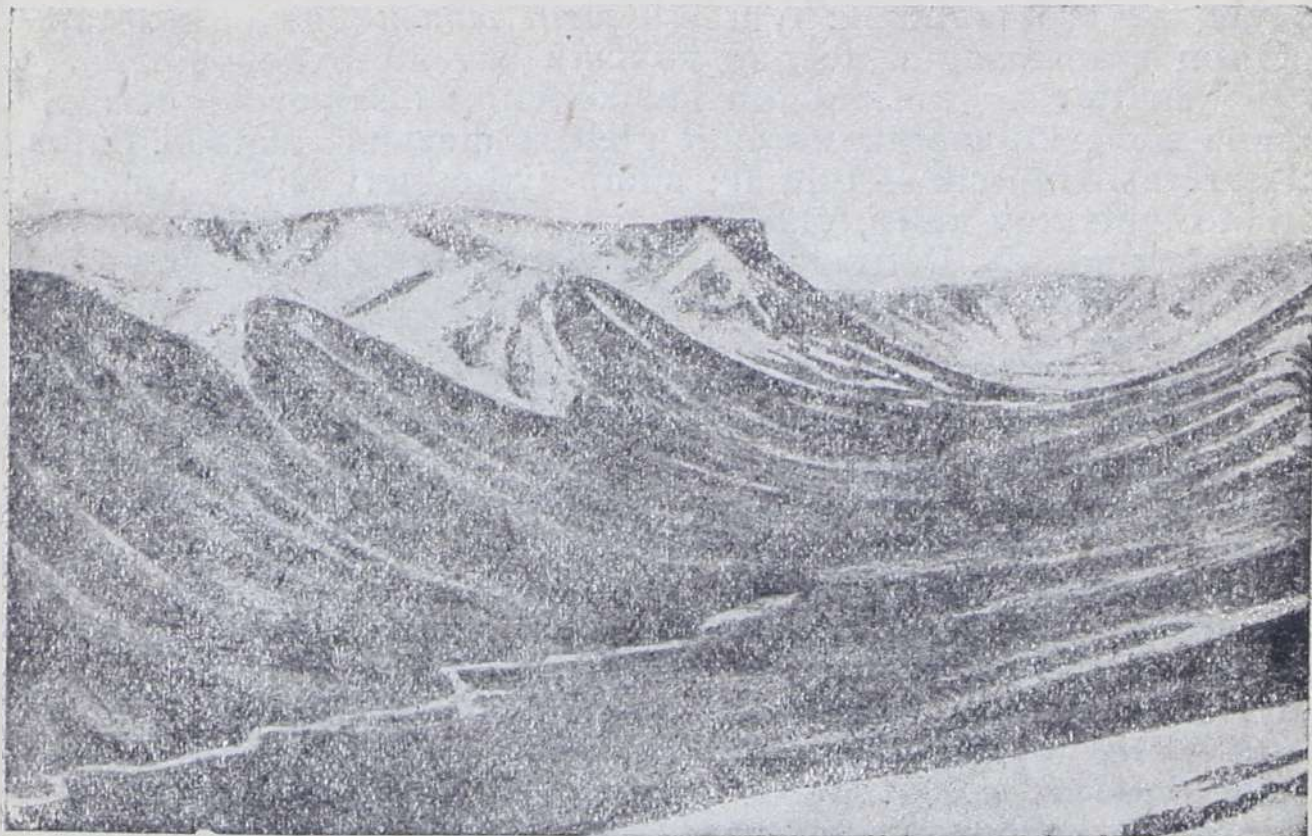
Muzdaq қозқалқанда оның узынынан да, көлденеңинен де қарықтар пайда volады. Қозқалқан сайын муздақтың үсти де, асты да, ерiј вереди. Сондықтан муздақтың ісi — тьсьнан бирдеј ериген сулар төмен ақыр кетип қатады. Аққан сув екінің бирінде муздың астын көвлер өзек қасайды, мунь *муз қақырась* деп атајды.

Muzdaq қозқалқанда, астындақь қерди қыртыр, вузув әрекетин істер отырады (60—сыгрет). Сонь мен тастың сықыр турқан қылы сьндырыр, қарадај угывге келетиндерин usатыр угыр отырады. Muzdaq өзинің қылыр вара қатқан арнасындақь өткір қылардың вәрин қоныр қынар, „вујрат“ (вујра тас) тырин қасайды. Muzdaqтар мен бирге қатқан тав қыныстарының сьнықыда, муздақтың астын, глетцердің қет



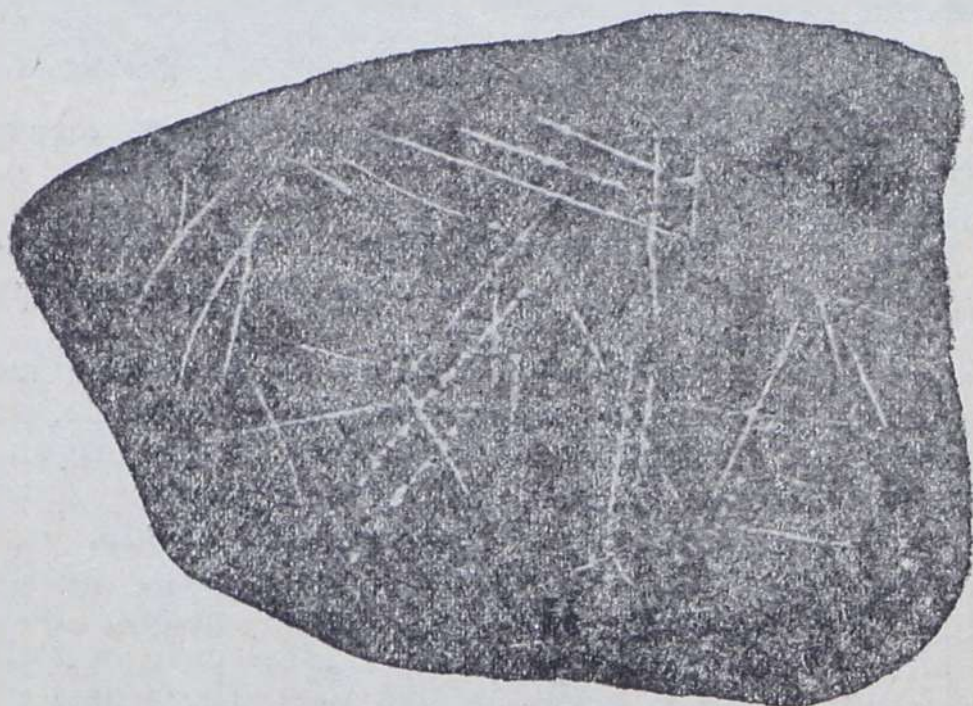
59—сыгрет. Кolorада өзенинің каньон сьemasь.

қақпаланып сырғилеп бузуу әрекетін күшейтіп отырады. Содан пайда болатын муздақтың сұзықтар (61—сыгрет) муздақ астының тегістелуіне қана муздақтың төгінділері (құмыр малта тастар), — құсқасы осылар-



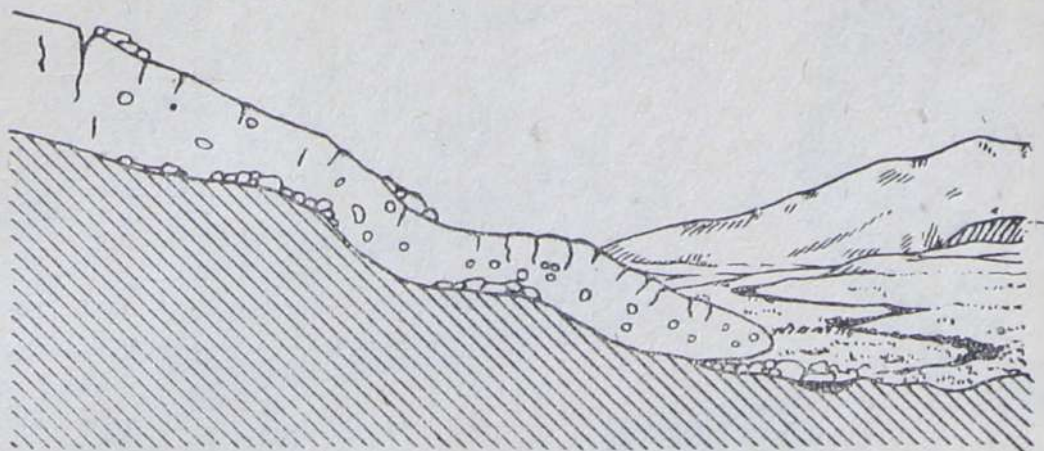
60—сыгрет. Муздақтың бузыр кеткен аңғары, беткежі, ұлтань. Оның бәрі сол ара мен бүгінгі муз құргендігін ажық көрсетеді, ол муздың соң сегініп, не еріп кеткен болады.

Ал муздақтың материалдарың тасуы, муздақтың материалдарың бузылып әрекетіне байланысты самалы. Бул арада көбіне атмосфера



61—сыгрет. Муздақтардың тасқа сұзыған сұзықтары.

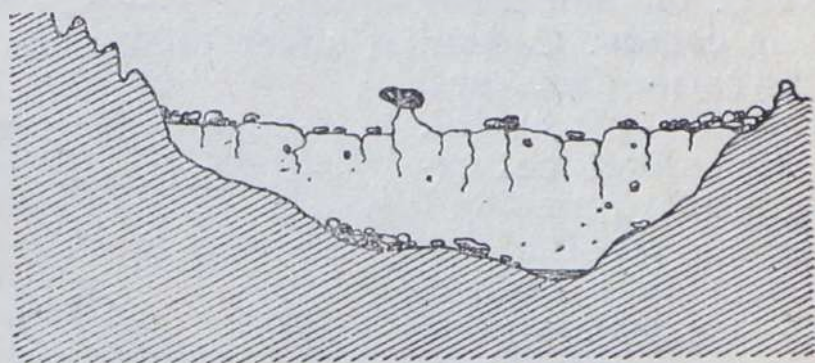
agenttarь mьqtь orьn aladь. Bular vөlek çar tastь, kesek tastardь vuzьr, onьñ sьnьqtarь muzdaqтьñ ystinde çьjьlp oтьradь. Muzdaq-da çьjnaьp, muz ven virge tasьlatьn materialdardь *mөren* dep ataj-dь. Muzdaqтьñ ajnala çijegine çьjnaьqan materialdardь *çijek mөrena* dep atajdь. Muzdaqтьñ ortasьnda kөterilip turqan çar tastardьñ sь-



62—sygret. Muzdaqтьñ uzьnnan çarqan çarma sqemasь.

mьqtarь muzdaqтьñ ystine tьsse *orta morena* pajda voladь. Eki muzdaq qosьlsa, onanda orta morenalar çasaladь; sonda bul çijek morenalar çasalqan voladь. Muzdaqтьñ astьna tьsken materialdar *typ morenasьn* çasajdь.

Muzdaq, erijtin ajmaqqa kelgende, çijegindegi alьp kele çatqan qorarьndь sьnьq tastar vijik çal voьp yjilip qalьp çet morena çasajdь (62—sygret pen 63—sygret). Tav çьnьstarьn vuzuv, tasьmal çumьsьn bulardan da gөri, materikti çavьp çatqan muzdaqtar qattьraq çьrgizedi. Bulardьñ vas belgisi çet morenalardьñ aldьndaqь kөp qum. Osьnda j muzdaqтardьñ astьnan erip sьqqan mol suv, çet morenanьñ aldьna „tosqьn“ („zandr“) qumdaqьn qavat — qavat çьjnap, muzdaqтьñ aldьndaqь alaьqa tөsep tastajdь.

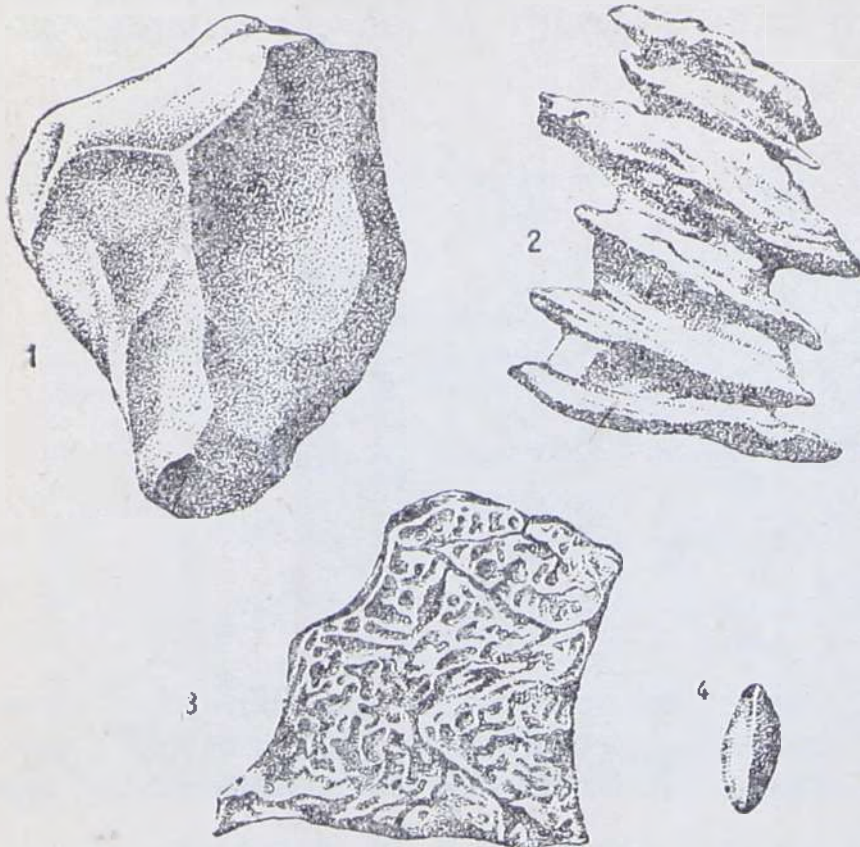


63—sygret. Muzdaqтьñ kөldeneñ qьjqan qьjma sqemasь.

Çel әreketi. Çeldiң әreketin өsimdigi çoq өзenniң çaqasьnan kөryvge voladь. Çeldiң әreketi qumdь cөlderde onanda kьctirek voladь. Çel qumdь suvьrьp usьrьp әketip tav — tasqa soqtьradь. Qumdaq urqan tav çьnьsь muçilip veti tegisteledi. Syjte—syjte odan ketik, qazьndь, tьpti ar çaq ver çaqьna çel gьvler өtip turatьn uьqьlar da pajda voladь. Çel ьlqьj bir çaqtan soqьp tursa tastьn sьnьqtarь „kөp çaqть tasqa“ ajnaladь, ekiniң birinde piramida qalьpna da tьsedi (64—sygret).

Çel, vuzьlqan tav çьnьstarьnьn produktasьnda tasьmaldajdь.

Çel çerdin tek vetin qana sýjrap otyrmajdy, icki sanlavlaryna da kirip, tav çylynyñ icki tozqan produktyny urip ajdar çyqady. Osy „depletsia“ nyñ arqasynda, çapan cölderdegi tav çylystarynyñ



64—syvret. Çel men öndelgen dala tastary.

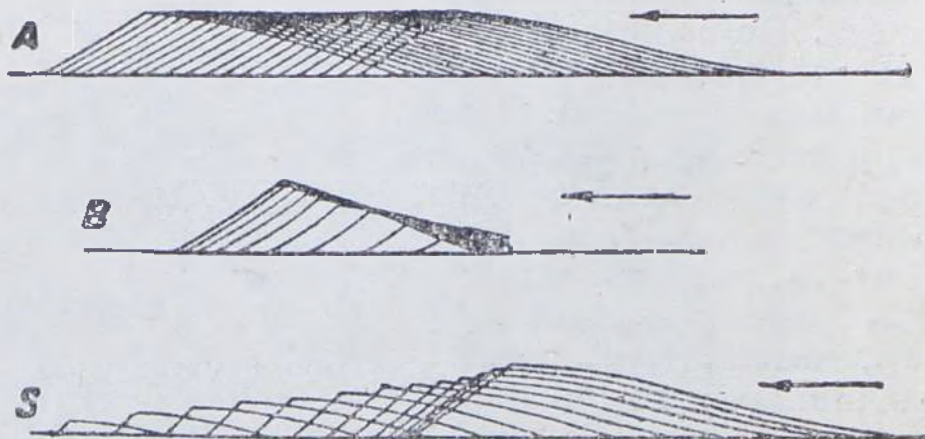
çatady. Ol belderdin vijiktigi 120 — 130 m ge çetip, çelge perpendikular çatady. Saqyldyñ suvyglatyn çel çaqy köbev (5—12°) keledi, al yq çaqyndaqy veti tik (28—30°) keledi.

Saqyldyñ çel çaqyndaqy qumy çel men suvyglyp, by çaqyna asyp qulajdy (65—sygret). Sondyqtan, çeldin aldyna qaraj saqyl köcip otyrady. Teniz voýndaqy saqyl qumdar çylyna 30 m çer köcedi.

Leningrad qasyn daqy Sestroretski voýlyna da saqyldyñ bul qozqalyşyn vajdavqa volady. Bul köcpeli

qumdar çergilikti zavýt pavirikterdin suv icip turqan kölderinin ornyn viter tastajdy; 45 metrdej vijik aqactardy köcip, qurlyş yjlerin çavyp ketken. Bul köcre qumnan qozqanuv ycin, qum köckinderin çaqsy ustajtyñ aqac otyrdyzyr, çöp egip kyresip keledi.

vuzlyuv öte qatty çyredil. Eger mundaj çel kevier yrmese, tas tozynylyary әvden tolyp, közin viter, sodan әli tozuvqa veget çasaqan volar edi. Çel men ilestip tozan qana alysqa ketedi, al qum alysqa ketpeydi, vetinen suvyglatyn qumdar çaqyn çerge töve—töve volyp, qarqa saqyl (diun) çasajdy. Al bul qyqalar qula dala sajyn cölderde, teniz çaqalalaryndaqy saqyldarda tolyq kemeline çetip ylken—ylken tyje mojnaq çol saqyl yrtma vartan—çasajdy. Saqyl voluv ycin çel viraq çaqtan soquv kerek. Saqyldar өskende qumdaq vel volyp



65—sygret. Saqyl qozqalyşynyñ sqemasы.

A—qum massasy өзgerivsiz qalatyñ durыs qozqalyşы; B—qum көвеjip, vijiktegen kezdegi sajavırlanuvсы qozqalyşы; S—saqyl alasarıp, qum massаныñ birte—birte azaja vastaqan kezindegi carcandanuvсы qozqalyşы.

Өзөндөрдүн саагылы көбүнөсө, биздин ири Волга (Edil) Днепр бас-
 қа өзөндөрдүн чааасында көр болды. Днепр ояраытындагы Алеса
 саагылы қимының вижитиги 30 — 40 м узыны 15 km, көлдөнеңи 30 km.
 Бул җерлерге ажақты мал җаылыр, қимды устайтын сөптер тарауын во-
 лыр, селдиревиниң салдарынан бул саагылы XIX—қасырда едөвир кеңир ул-
 қайған. Қазір буларды тырли өсимдиктер өсуви үсин пайдаланыр, сару-
 васылыққа җаратуыңа қатты кырес асылыр отыр.

Мундай вујрат саагылыдар-
 дың үлкені җалпақ қимды сөл-
 дерден кездеседи. Ај прома-
 лы кереге җалады үрме қим-
 дар (барқандар) соның биринци
 сатысы болды (66—сыгрет).

Бул үрмелер улқая ке-
 лесиле җатқан әјдик узын җон
 воылыр кетеди. Вујрат саагылыдар
 бир төңіректен узар сыға ал-
 мајды; вута, сөптер мең вө-
 гелип усталылыр қала вереди. Ал,
 сөлди җерлердеги саагылы қимдар
 сөлден салқай көр җерлерди
 қамтыр, әвелги отынан көри
 қар җатқан алыс аймақтарға
 авыр кете вереди. Тоҙоғынның

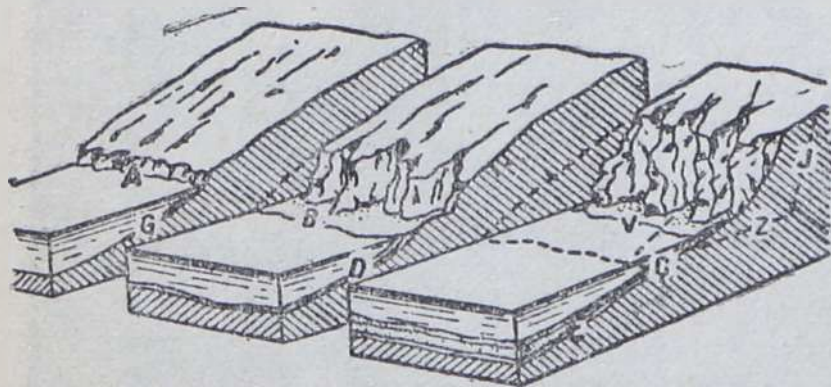


66—сыгрет. Буқар қаласының төңірегіндегі
 кереге җалды саагылыдар.

тозаңдарын тасымалдау җөнінде де җердиң қызметі көр. Сөлди җердиң
 авасы қасанда саң тозаңды келеди. Бул саңдақ көр җерге кетеди.
 Ғел ылағы бир веткеј, қирғақ җақтан ылағалды җыққа қарай соғылыр
 турса, ол җерлерге тозаң қалың сөкпе қават воылыр отылыр қалады.
 Борамалы (јәки coldы) җол мен отықан сөкпе мај торырақтар осылай
 җасалған: мај торырақ негизінде кварц, саз, извес тозаңдары мен
 темір тотығының араласынан тызилген.

Теңиздиң геоло-
 гиялық қызметі.

Geologia пактығының ең кыстисиниң бири теңиз. Теңиз
 тав тасты қатты вузыр, вузындыларды алысқа тасымал-
 дау, тывине тундырыр отылыр, тав җыныстарын җасав
 әрекетине қатанасады.



67—сыгрет. Теңиз җақаларының толқын мен вузылуы.

A, B, V,—теңиз җақаларының толқын мен бирте—бирте вузылған
 реттері, G, D, E,—җақалардың вузылғаннан волаған җақалық
 қаваттары.

Теңиз толқынының кыси
 үлкен. Толқынының 1 сарсы
 метр җерге соққанда кы-
 си, 3000 нан 10000 kg де-
 јин болды. Давылдата соқ-
 қанда 30 000 kg қа җе-
 җеди. Көлбеј келген тыви
 толқынды кедергилер кы-
 син азайтады, ал тыви терең
 волағанда, җақаларды тас—
 талқан қылыр вузыр қатты
 соқады; толқын мен иле-
 сетін тастың кесектері тол-

қынының вузылу кысин онап саяын өсиреди. Толқын җар тасты җақаның
 астың җер қиуысы җасайды. Ол қиуысты толқын җевірі җей—җей ақығын-

da çardь qulatadь. Sodat ol qulaqan çardь talqandap vuzьp qasan çanadan çar çasap alqanca muçip çej veredi (67—sygret). Tolqьn-nyь bul qara kycinь prosesin teniz suvьnyь qimialьq kyci—teniz suvьndaqь erip çyrgen qlorь natri, qlorь magni taqь vasqa tьzdar, onan sajьn kycejte tьsedi. Teniz çaqalarьn vuzuv çumьsьna teniz suvьndaqь tas çalajtьn vьlqьldaq tьndiler (68—sygret), teniz kirpisi, tas tьser, teniz qurttarь taqь taqьlar da qatьnasьp ketedi. Tolqьn ajdap çyrgen suv maldarь, çavьsьp turqan tasьn vu da vuzadь. Qur-qaq çerdin qasьrlar aqьrьn tьmendevi kezinde bul vuzuv prosesinь



68—sygret. Tas çajrajtьn çumsaq telalar.

ajaqь materiktin kьp çerin suvqa aldьrьp çiveredi. Osь çaqьn geologiaьq vaqьttьd icinde tьmengi Edil ьlkesinьn kьp çerin Kaspi tenizinin suvь (teniz suvьnyь, transgresiasь) vasьp ketken syjtip vьrьnqь kedir vidьrdь tolqьn men tegister, sol aralarqa ьzinin taqьbalarьn salьp ketken. Sonan kejin teniz suvь taqь ceginip astь acьladь. Kejde vuzuv prosesьnyьd mundaq çajta tartьluvь, soncalьq tez voladь, tipti qurqaqtaqь aqьn suvlar aqьarьn tenizdin kemerine tenestirip terende-

tyvge ьylgire almaq qaladь. Syjtip, ьzen *aspalь aqьar* çasap, suv ekinin birinde kykirevik volьp qajadь (69—sygret).

Çajvattanьp kьlvej çatatьn çaqalardaqь ьreket vuqan tuvra keri



69—sygret. Bolь çaqalardaqь aspalь aqьarlar (Pransia)

voladь. Munda tolqьn, tenizdin tyvindəgi qumdь çaqaqqa sьqarьp tastajdь. Sonь men kьlvep kelgen çaqalardь çevir çemejdi, çajta çaqanь vos tosqьn torьraqqa toltьradь. Sar — kyg etip soqqan tolqьn

çақақа асыр çайлыр қайтыр, тас сьнықтарың әрлі—верлі çайқар терветір çатадь. Астынан çер, ystinen толқын соққан тастар çумьрланьр usатылыр малта тасқа, қумоға айналады. Eger толқын çақақа бир қығың келир соқса, онда ygindilerdi бирте—бирте çақа воjлатыр алыр çyrip отьрады; вuқан тениз ақынь мен келе çатқан materialдар qosылыр, qum-даqtарды ilestire çyredi. Mine, osындаj тениз çақасыньң ақысь сув-қа eniңkirep турқан қығлавытқа kesdesken çerde, qum отьгыр qala veredi; odan *qum qajraпъ* pajda volady. Al, eger сув qurqaqqa qal-тарысь volыр kirgen çerlerge kezdeskende qum ақысь pen tunыq сув-дың aralyқына отьгыр qum qajыr çasajды.

Biz çоқарьда тениз сувьньң çақа зоньндақы әреketi мен тамь-тық; endi алдымызда муқыт pen тенизderdi tunва çыньсь салындысьың qaldыратьн vastы аймақ reinde qarajымыз.

Тунва çынььстарыньң сөгуvi.

Сөкре аймақ-тар.

Materik сувь, муз, çel, тениз tav çынььстарың vuzыр, тасьmalдав çөnindegі ең kycti agentter volыр sana-лады.

Erte volsың, кес volsың әjtevir тасьmal material бир kezde çerge отьрады. Mundaj сөкпелер çer qавьоқыньң алды мен оjысь çerlerine отьрады. Тасьmal agentteri мен ilecip varқан ygindi materialдар çы-налқан çerdi *сөкре аймақтары (akkumulatsia)* деп атаjды. Mundaj сөкре аймақтары материктерде volady; бирақ, сөкpeniң ең negizdi аймақы деп—тениз tyviң sanajды; yjtkeni муқыт сувьнан çоқарь тур-қан qurqaq çerdiң vuzындылары ақтықында келир тениз tyvine çы-налады. Бирақ, qurqaqtaқы сувдың вәри бирdej муқытқа қуjыр, tav çыньсьыньң vuzынды vos торьрақтың sol муқытқа тасьj vermejdi. Çer çyziңde vuzынды vos торьрақың ec qajda çivermejtiң тujық oj-paңдар да var. Çer сағында, тujық ojpaңдардың ең ylkeni Eуropaпъ тустик—сьоқысь çақы мен Aziaпъң ortalyқ vөlimi volady. Özen сув-ның тасьmal materialдарың, osы аймақтардақы ең көр çыпajтың сув-vasseinderi—Kaspij, Aral, Balқас, Бэтық көл, Lov—Nor, çана Kyukvv—Nor көlderi volady. Mundaj тujық ojpaңдар vasқа көntinentтарда да var.

Тениз tyviniң bederi.

Teniz сөкпелерiniң сыjраты тениз tyviniң bederine qatty vajлапьсты volady. Bul bederdiң қурылысь negi-zinde mundaj çақалар тениз tyvi мен, материкке су-қыньр kirgen тениз typteri, бирте—бирте terendejdi, terendigi 200 metrden aspajды. Tenizdiң mundaj sajaz çerleri, çer çyzi муқыт ve-tiniң 75% volady. Bulardy „*kontinental platpormasъ*“ dejdi. Buryп-қы geologia vaқыttарындақы qurqaq pen тенizdiң avьsuvь көbinese osы kontinental platpormasына әseriң qatty tijgizgen. Kon-tinental platpormasынан әri qaraj тениз tyvi 3—4 мың metrge dejin terendejdi; onь „*materik enisi*“ деп атаjды. Bul enis кейде 35° бурьсқа çақындаjды. Materik enisiñ ultаны тенизden көteriletin материк massiptарыньң таваны volady. Bul enis муқыт tyviniң 10,5% ke dejingi көlemin alady. Муқыт tyviniң vasқа çerleri туңқыjық—te-reң çerler volady. 3—4 мың метр terendik муқыттың орта terendi-gi volыр sanalady.

Bionom faktorlar men patsialar.

Teniz cökpelelerinin pajda voluvьna tenizdeki cändikterdin qatъnasъ kycli. Sondьqtan teniz cökpelelerinin qalaj cьqqandьqьn tysinyv ucин, ondaqъ teniz cändikterinin taraluv zaңdarъ men, vьlajca ajtqanda

olardьn qalaj tirilik etyv cаoқdajlarъ men tanъsuv kerek. Bul cаoқdajlarqа, jaqньj bionom faktorlarъna cаtatъndar: cändikterdin suv astьnda cавъсьр turatъn qattъ tьjanaqтьn var, cоqъ (suv astьnda bir nәsege cавъсьр turatъn da, vos cыretinde cändikter voladъ), suvdьn accььqъ, temperatura, cаrьq, cьqьm, teniz suvьnьn tyрli qozqalъсь,—qьsqasъ osьnьn vәri cändikterdin әmirine әser etedi.

Osъ bionom faktorlarъnьn biri өзgerse, cändikterdin sostavьda өзgeriledi; ne әledi, ne bir parasъ volsa da cаna cаoқdajqа qaraj birte birte ьdоajlanadъ.

Tenizdin keј bir cәrleri voladъ, onьd pizikalъ—cаoқrapia cаoқdajь qасanda bir qаna pavna (cändik) pen ploraqа (әsimdikke) ьlajьqтъ volьр ajьnъmaj turadъ. Mundaj ucaskilerdi teniz *patsiasъ* dejdi.

Bionom faktorlarъ men patsialardъ teksergende, sonqъ, osъ kыngi, teniz qaldьqtarъnьn qalaj cаralqanъ men qаna tanъspajmъz. Bu-ryьnqъ eski salьndьlardьn sostavьn vilip, ondaqъ cändikterdin tasqa ajnalqan qaldьqtarъn tapsaq, osьlarqа qarap әtkenniң de pizikalъ—cаoқrapia cаoқdajlarъn ajьra aluvьmъzqа voladъ. Osьlarqа qarap otь-ryр, bul salьndьlar acьq tenizdiki men cаoқalardiki me, saјaz kirme-qьltьqiki men t.t. qajьsьlarъniki ekenin acьq ajьra alamъz.

Teniz tyviniң tupvalarъ.

Teniz tyvi tupvalarъnьn taraluvьnda mьnadaj zaң var. Teniz cаoқalarъnьn tyvinde materik tasьmalдаръ cа-tadъ. Cаtqanda irilev kesegi cаoқaqa cаqьn, usaqtarъ

odan әregirek varьр cаtatъ.

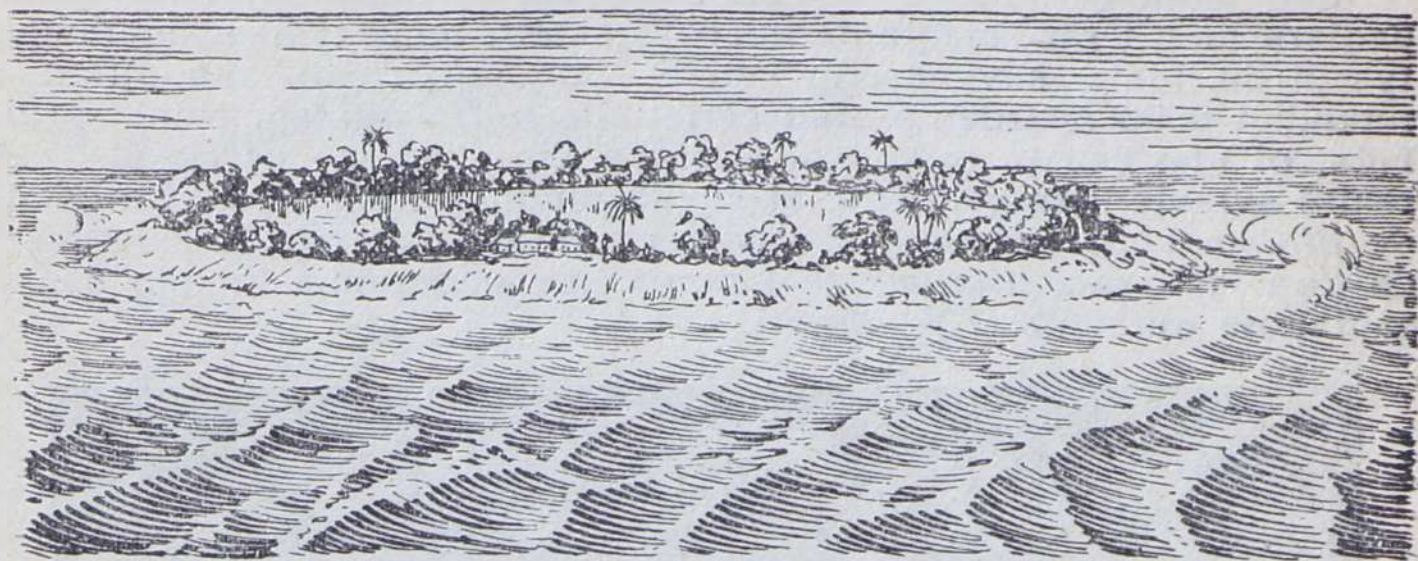
Sonda cаoқada domalanqan cумьr tastar cаoқadan alъs cәrde, az-dар, tas qавьrcаqtarъ var, qumdaqtar voladъ. Keјde tas qавьrcаqtar munda tipti көр voladъ. Onan әri usaq saz cökpeleleri voladъ. Munda, azdъ—көpti, tas qавьrcаqtar men teniz maqluq syjekterinin qoz-pasъ cыredi. ьlajьsьmaqтav tupva мен cавьlqan cаrlavьt „materik enisi“ de materikten cьqqan. Bulardьn icinde teniz maqlьqtarъnьn qattъ qaldьqtarъ көр voladъ.

Cьь teniz cаoқalarьnda marçandardьn izvesten soқqan mekende-ri көр voladъ, marçandar teniz tyviniң cökpelelerin quravqа bir talaj qolqavьs tijgizedi. Mәselen, tenizdin cаoқalav tyvine, acьq tenizdin suv astьndaqъ көterinкi cәrine marçandar cаqsьlap qala soqьр me-ken etedi. Әlgen marçan cändikterinin izvesti vәliminң ystine vala-pan marçandar әsir, marçan qalasъ tez ulqajadъ. Syjtip, suv astь-nan ylken cал cасajdъ, mунь „marçan qalasьnьn cылgesi“ dejdi; marçandar taqъ dөngelek alasa aral—*atole* cасajdъ, onьd ortasьnda dөp dөngelek saјaz kol—*lagun* voladъ (70—sygret). Lagundardьn cасaluvь mьna cол мен voluvьna ьqtьjmal (Morrej dejtin kisiniң qьjsьnь) marçandar qalasьn teniz astьndaqъ coqat tavdьn төbesine ne saјaz qajraң cәrlerge taqьjaca kijgizip saladъ da, tez әsire vas-tajdъ. Biraq әskende icinen әsirmejdi, teniz tolqьnъ soqatъn cьrtь-nan әsiredi.

Teniz tolqьnьnьn kyci мен marçan cылgelerinin cьnьqtarъ cоoқa-

тъ същадъ: ақырында теніз кемеринен самалъ қана көтеріліп көрінетін марқан сақына аралъ атolla voladъ. Өткен geologicalьқ замандардақъ қасалқан марқан қылгелері көр çerde çer қавьқъ volьp қалқан.

Қорарындъ және чэндик сөкпелеринен басқа, теніздің қақалық сайаз тывінде қимиялық тұнвалардың да сөкпелері voladъ. Bular сувь



70—sygret. Atoll.

сув volьp тез исьp ketetin, туьқ теніз қолтықтарында, теніз сувьндақъ ертінді тұздардың қожьлувь (konsentratsiasь) салдарынан отьгьp қалadъ. Oсьдан тас тұзь, глаувер тұзь, гипс пайда voladъ; адамның саруvasьық өмірине вилардың пайдасы өте зор.

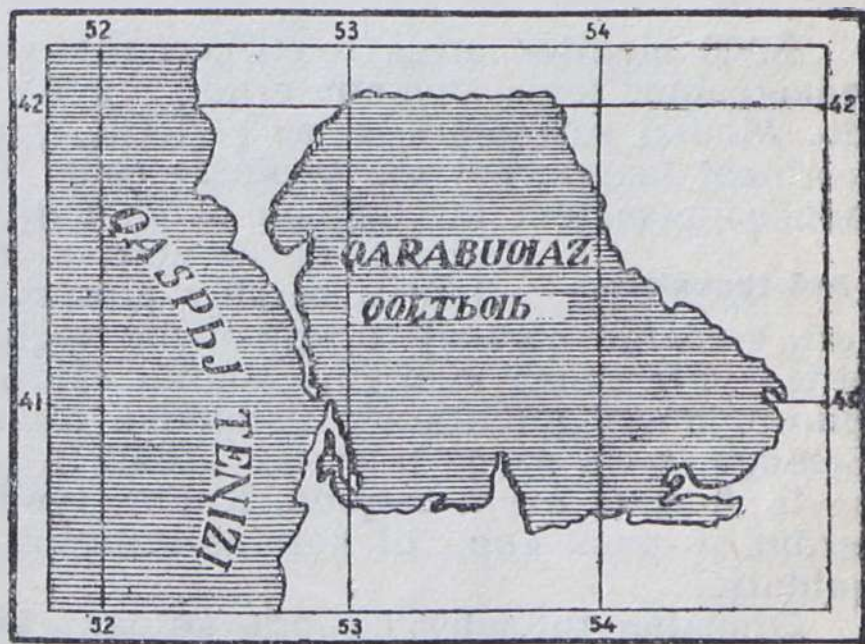
Туьқ bassejinge мььсал Каспий тенізинің сайаз Қара виуқаз қолтықъ. Бул қолтық теніз вен тар қыль арқыль қосьladъ (71 — sygret).

Қолтық сувьның вивқа тез айналувьнан, теніз сувьның консентратсиясь көвеjп, ісіндегі еріген тұз отьгьp қала вереді.

Теніздің терең сувь аймақтарындақъ теніз төсегі сувдың терендігі мен миқыт ісіндегі чэндиктердин қалындьқына қарай өзгеріліп отьradъ.

Терендігі 1000 нан 2000 метрге деjпн çerдегі ылаjдан составьнда, кей çerде қанат ажақты чумсақ тэндилердин,

жақныj pteropoddардың қавьрсақтары көр voladъ. Сондьқтан бул ақ ылаjды pteropod деп атаjды. Бул екінің биринен кездесе vermejді. Көвinese, Atlant миқытының тустик қақындақъ сув астынан кездеседі.



71—sygret. Каспий тенізинің Қара—Виуқаз қолтықъ.

Terendigi 3000 metrden asrajtın çerde *globigerin* ылајь voladı. Bul sarь, ne aq massa voladı. Avaqa сыqsa, aq vor сыжақты zıt çasajды. Bul көзге көринвејтин zәрredeј usaq globigerin degen teniz çändiginiң syjeginen quraladı. Bul ылај Atlant muqьjtында көбіrek taraқan.

Өте терең çerlerde izves cөkpeleri çоқ, yjtkeni isvesti tas çavyrcaqtарь men teniz maqluqtарьның syjekteri, teniz tyvine aqьrьндар tьsedj de, teniz suvьна erip ketedi. Sondьqtan çыль muqьjttardьn terendigi 3000 metrden asatьn çerlerinde *radiolar* ылајь çьjnaльp қалады, ol ылај çavaјь çändik radiolarдьд kip—kickene usaq sävleli kiremin syjekterinen çaraladı, al suvьq muqьjttardьn sajaz çerlerinde de *diatom* ылајь çaraladı, ol suvьq muqьjttьn çоқarqь gorizonttarьnda көр taraқan, *diatom*, ne kiremin suv valдыrьның kremen çavyrcaqtарьна quraladı (72—sygret).



72—sygret. Teniz ылајларьн mikroskop pen қарақандақь ylgiler.

Soldan onqa қарaj: Diat, globiger, radiolar.

5000 metrden artьq tereң çerlerde de kremen syjekteri men tas çavyrcaqtар teniz suvьnda erijdi, munda *qьzyl tereң suv sazь* tunadı. Munьn sostaptарь, sajaz çerlerde, çändikter қaldьqtарьнан çөndi көринвеј ketedi; bul saz көбінесе çanar tav kylinen, pemza keseginen çәne meteor tas teginen сыққан qьzyl kylden quralқan.

Көл tunваларь. Kөlderde de az volқan men, tenizдеgi сыжақты tunvalарьн çaraluv prosestarь volьp turadı. Өзен suvларь көlderge қарадај qospa әkelip төгіp turadı; bul çөninde көl birte—birte tunva men tola beretin вејне bir tavьjоьj astav сыжақты. Buқan мьсал tereң suvль Bajқaldьн calқар көli. Bajқалқа ылај suvль Selenga, taqь vasqa talaj tav өзenderi quјьp ajnadaj tunьq möldir suvль Anqara өzeni сықады. Kөldiң tyvinde ылај var, onda çändikterdiң qospasь көр, ol көl basseinesin mekendegen çändikterdiң қaldьqь.

Qimialьq tunvalar aqьndь көlden көri tuјьq көlderde көбіrek cөgedi. Mundaj көl suvьның icinde erigen tuzdar көр voladı; ol tuzdardь suv saјьp ketken tav çьnьstarьнан aladı. Bular көldiң aqьnsьz basseinderine çьjnaльp, suvдь sortandatьp çiberedi.

Tuzdardьn konsentratsiasь, әsirese suvдьн көр buvlanatьn çazды kynderinde asьra қаньqьp ketetin volsa, ol kezde tuzdar ilinip, көl tyvine qattь tunva volьp oтьrьp қалады. Tuzдьн osьлај çaraluvь, өzi

tunatın tuzı var, bizdegi Batıs Sibirin Evropalıq çerindegi tuzdı kelderimizde voladı. Eñ ajaqında qonır endikterdegi kelderden esimdikterde tabıladı; ol kəbinese sım tezек mygi voladı, al mұnı qaldıq kəl basselinin toltır sım tezек cəkpesi volır çatadı. Өzen tunvalar—өzen alluviası men өзenniң geologia әreketin teksergende tapısqamыз.

5. Tunvalı tav cыпıstarnың сыраты.

Tunvalı cыпıstardы klassifikatsialav (tapıstıruv).

Өзиниң қаралуv қолна қарай, tunvalı cыпıstar bir nece toptarға velineди. Eñ birinci, volıması toptar—qimialыq қол мен vuzыlr oғында қалған tav cыпıstarnың vuzындасы çatadı. Bulardы *qaidыq cəkpe* ne *eluvial* cыпıstarы deydi.

Kəbinese tunva ne *usatыloqan* cыпıstardың товı молырақ, bular еñ әvelgi қаратылоqan çerinen tyрli geologia әreketteri (қel, suv) мен қарадaj тасымалданыр ketkender. Cыпıstardың *organogendik pajda volıuv* өte көр taroqan: bular organizmның әreketinen сықadı. Қаратылста, bulardan басқа suvдақ еritindiden tunoqan *qimialыq tunva tav cыпıstarы* pajda voladı.

Eluvial cəkpeleři.

Eluvial cəkpeleриниң қалры сыраты.

Eluvial cəkpeleři, kezip қyрген тасымал agentterine илесpej, өзиниң pajda voloqan cыпıstarnы сытынан қартар қататын, тоzоqan cыпıstardың suvға erimejtin тоzындылары. Bul, ne vuzыlmajтын mineraldar мәseleп

kvarts, sluda toqы басқаларының tyjircigi ne suvға erimejtin vuzынды—saz. Bul cəkpeleрдиң сыраты қат—қаватты volmajды.

Boksittar мен laterittar.

Eluvial cəkpelelerine kədingi dala cpatыны vuzыluvnan сықатын kaolin қатadı (27—bet). Bul prosestin kaolin pazасына toqtamaj әri alumin тотықын, ne

boksit gidratы volır ketyvi mymkin. Bul proses kaolinnen kiremin сықаратын қақдажда voladı.

Сырт belgisine қарақанда, voksit sazға uqsajды. Оның сырт belgisi sol, suv мен qosыloqанда, soзыmalы масса vola қалmajды.

Boksittы тек qimia prosestarы мен қана қаңыmaj bilyvge voladı. Boksittan alumin сықadı.

Kenester odaqында voksittың keni Leningrat ovыльсындақ Тіqvin avdanынан, sosып Oғaldan kezdesedi.

Litosperаның vetki қаватындақ saz торырақ, әsirese қызы торырақ laterit pajda volатын tropik klimattы serlerde өte vaj қаралады. Al, laterit saz торырақтың tyрин vojajтын temir тотық voksittan tyziledi.

Usatыloqan cыпıstarы.

Kesek tas пен malta tastarы.

Tav, tas vuzыlsa, kesek—kesek сынық tas volır vuryнoқы pajda voloqan çerinen алысқа kete алmaj tav теңiz vor yjilip қатadı. Mұн *kesek tas* (*seven*) deydi.

Kesek tas suv aқызыр қимыrlamaqan, surыptalmaj, қалаj volsa solaj аралас қататын yjindi tastar. Petrografia sostавына қарақанда, bul tyрlice tav cыпıstarnың қаратылады; сондықтан әр tyрli voladı.

Tav, tastь tez vuzьp tozдыратьп qurqaq polar қақтақь tav eteginde, kesek tas көр қьпнальр qalady.

Kejde ol tastardь suv aqьzьp әketip qьrьп tegister қумьrlajды; mundaј қумьr tastardьң kәldeneni 10 mm den kem volmasa, onь malta tas деп atajды. Malta tastьң petrografia sostavь, vurьпқь usatьloqan tasьпнң sostavьna qaraj volady. Malta tas теңizdiң urma tolqьнды қerlerinde, yiken kәlderdiң қar tastь қақаларьнда, aqьпн қattь өзenderde pajda volady. Teniz malta tasь өзendiki men salьstьrқanda, қalpaқ keledi.

Qьjьrcaq pen qum. Usatьloqan қьпнstardьң iriligi 1,5 dem 10 mm ge dejin volsa, onь qьjьrcaq (grasij) деп atajды. Bul qavat—qavat volьp қatatьп surьptalqan zattar volady.

Qьjьrcaq tastar ezen, көl, теңizlerde, muzdaqтьң көckininen (pluvioglatsialdan) pajda voluvьna mumkin. Muzdaq pen қasalqan qьjьrcaqtar Kenester odaqьпнң teristik—vatьs қаqtарьнан көр kezdesedi qьjьrcaqtardьң ezenдеgi көkпeleri Oral, Qarqaz, Sibir, Orta Aziada көр volady.

Қьпнstardьң vudan aqьь vaqtarь qum volьp atalady. Qum qьjьrcaq sьjaqtь, көvinese dala cpatьпнң tyjircikteri men azды көpti kvarts, sluda, temir totьqь, szз taqь taqьlardьң tyjircik qosьbьstарьнан volady.

Qum tez tasьmaldanatьп usatьloqan қьпнs volqandyqtan, qum көkпeleriniң tegi tyrlice (allyvbialdь, dөңbek tastь, coldь taqь taqьlarca) volady.

Qumнң tyrlerin көrsetetin belgisi: icindegi sazь volady. Belgisine qarap qum ycke vәlinedi.

Suvьmalь өspe qumdar. Bular qurqaq kezinde candatpajды, дьм-қьl kezinde vasь virikpeјdi, ijlenvejdi. Ylkeјtetin сьпн (lupa) men qaraqanda, vularдьң sьrtьп can ne tipti vaspajды, ne vassa da volmasь oqana vasady. Sazдьң qospasь, munda 3% ten көр emes. Bular tez qazylady, qurqaq kezinde kyrekke suvьsьp turmajды.

Sazды qumнң qumdaqtarь, ylkeјtetin сьпн (lupa) men qaraqanda, ьlaj ulpa tyjircik volьp көrinedi. Bul qurqaq kyjinde azdap candatady. Suvlaqanda epter ijlenedi. Qurqatьloqan kesegi qolqa tez ygiledi. Mundaqь saz qospasь 3 ten 10% ke dejin; қeңil qazylady.

Qumajt. Qurqaq kyjinde қаңdatady, ylkeјtetin сьпн мен qaraqanda, qalьvьпca topьpaқ tozaпь volьp көrinedi. Suvlaqanda vasь virigip qolqa azdap қavьsadь. Suvlaqan kezde vuқыr betti kickene qumьrcaqtar istevge volady. Biraq, qamьrca ijlevge kelmejdi. Kerken kesegi qolqa kyc tysirip varьp ygiledi. Kyrekke қavьspajды. Qazuvь qьjьпьpaқ, laqtьrьloqan topьpaқьнда kyrektiң izi qalady. Mundaqь saz qospasь 10—18% volady. Temir qosьндыsь var qum qospasьпнн tysi tyrlice: aqььl sarьdan vastap qьzьlqa dejin volady. Qumqa өrganizm qaldьqь qosьlsa, onda tysi qara qocqьl volьp ketedi.

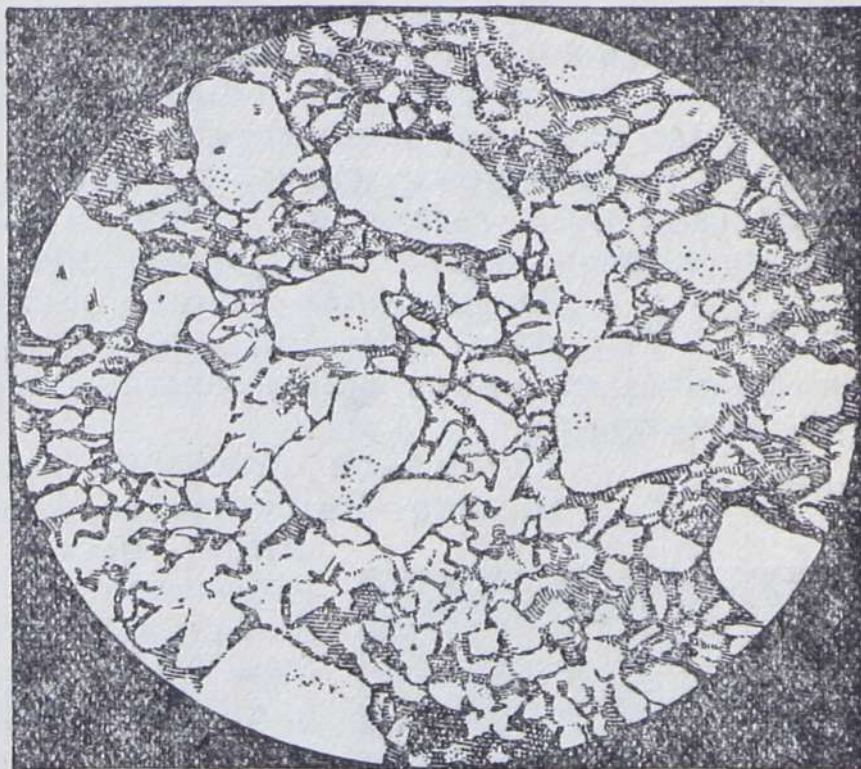
Sementtelgen usatьнды қьпнstar. Teniz tyviniң astьndaqь katamorfizm men, diagenез zonalарьпнң төmengi gorizonttarь, көvinese sementtelgen ajmaqtar volьp sanalady. Bul қerde suvьmalь vos қьпнstar virigip қentektelip tastь tav қьпнstarь қasalady. Munь viz қоқарьдан vilemiz. Қоқарқь gorizonttaqь erigen zattar, ertindiden vәlinedi de, suvьmalь zattardьң vasьп viriktirip

sementteydi. Usatılmalь җыныстар, кесек тастан vastap qumqa dejin, osь ajmaqqa kelgende, tastь tav җыныстарьна aynalady. Osь proses- tin nәtijәsinde кесек tastardan—*brekcia*, malta tas pen җырысақтың yjindisinen—*konglomerat*, (quraq taster) qumnan—*qum tas* pajda volady (73—sygret). Sementine qaraj, bul tav җыныстарь—sazdy, iz- vesti, temirli, kiremindi volьp keledi.

Osь ajtylqan usatılmalь җыныстардың, tircilikke maңызь өte zor.

Мысаль, usatılma tastардың ylkendigi 25 den 60 *mm* ge dejin, kelgen surьptalqan ke- sek taster cosse җольп saluvqa pajda aпылады. Җырысақ volsa, vuda җол җумьсьна temir җол- dar men qara җoldардың vetki qavatьна (ballast) tәsevge ketedi, beton sostavьна da qosылады.

Taza qumdar сып җасав җумьсьна, керpic, otqa kujmejtin zaitar җасав җумьстарьна, qu- juv, tegistev җумьста- рына тақь vasqa retteige керекti materialdar vo- льp sanalady. Sementtel- gen җыныстардың icinde сагуvasьлььььь qum tas quрь- лььь җумьсьна керекti tas volьp sanalady. Onьң ystine qum taster tas tijimen, qajraq tas җасалady.



73—sygret. Qum tas (әrlengen) tyjircikteri tyrlice kelgen җыныстың yigisi.

Usatılmalь җынысқа saz da җatady. Saz dep, zәrre- dej tozaңnan quralqan, көbinese, qavyrсақ роғьmdas, (dьjametri 0,002 *mm* den aspajтьн), suv көp singic (3 den 60% qa dejin), torьraq mineral massasьn ajtady. Kerpende sazдың көlemi azajьp, җарьлады. Saz suv өtkizvejdi.

Petrografia sostavьна qaraqanda, saz degenimiz suvль temir to- тықь җәne vasqa mineraldar qosыlqan, kәdimgi suvль alumosilikat- tarь, zatьnda sazдың sostavь әr tyрli volady. Sostavьна qaraj sazдың кей birevleri tipti soзыlmajdy, al кей birevi tamaca soзыlmalь keledi.

Pajda voluv җоль әr tyрli.

Muzdaq dөnbek tas sazь muzdaq moreniniң sostavьна kiredi. Bul kәdimgi qavatsьz, surьptalmaqan, кесек tas pen dөnbek tasqa vaj tәgindi, al muzдың aқьнь (pluviaglatsial җоль) men сыqqan saz- dar җаqsьлар surьptalqan, qavattь keledi. Allyvьььjal sazdarь (өzen көl) qavat—qavat volьp, җаqsьлар surьptalqan, көbinese өrganika qaldьqtарьның qosыlqандьььььnan qara qocqь saz volьp keledi.

Sazдың ед qальң cөkpeleri tenizden сыqady. Көp taralqan saz теңizdiң көкce sazь: munьң tysi өrganika qaldььь мен kykirtti te-

mirge vojalqan. Tenizdin ezen qujarlyqyndaq saz, ezen suv men kelgen saz ven birge temirdin suvly totyq men, tysi qyzy volady.

Tenizdin glavkanit (temirdin suv silikat çene kali) pen vojalqan çasyl sazdar da ekinç birinde kezdesedi. Eñ ajaq çoqarqda ajtylqandaj muqyjty tyvinde, tereñ suvdyñ qyzy sazdar көр volady.

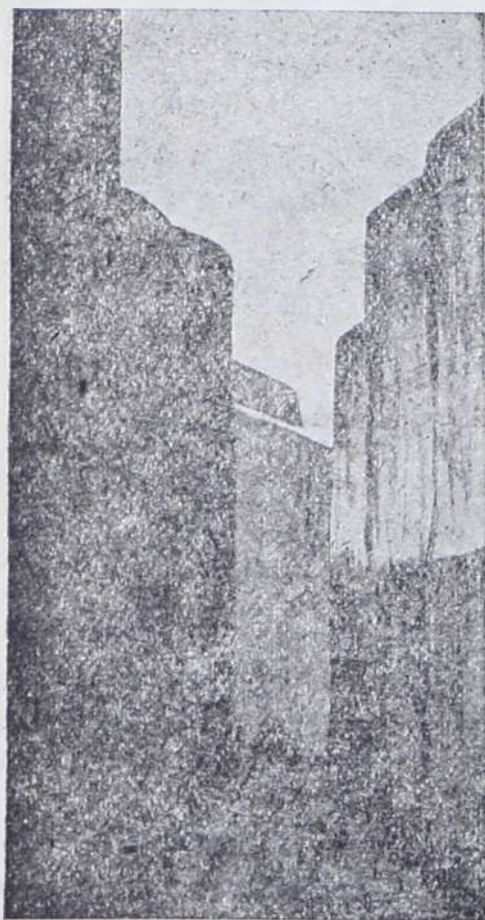
Qalyq caruvaclyqynda saz yiken orn alady. Kөvinese, qurlyc çumьsьnda, kirpic çasav materialьna, catьrqa, kanal turvasьnyñ materialьna, көpirge (klinkeraqa) saz көр pajdalanьlady. Belgili bir sorttarь otqa cьdamь (camot) zattardь istevge ketedi. Bulardan vasqa өnerli kesipte de saz көр ustalady. Öziniç çaratlyc çasijetine qaraj, qьcьqьldьqqa cьdajtyñ ьdьstar, көrdender istevge çaratylady, çene sazdar qaqazqa, savьnoqa, vojavqa qospa ornьna ustalady. Su-jьq zattyñ tysin өзгertip çiveretin sazdar da var: мәselen керосин тазалайды (aqaartatyn saz), ciqa çasav çumьsьnda da çynniç cьrьcьn ketireyvgе, taqь taqьlarqa pajdalanьlady.

Saz slansasь.

Тьqьzdalqan sazdyñ qavattarьnan *sazь slansa* pajda volady. Bul ciqa—ciqa plastinka volьp keledi. Tysi qony, qara çьny volьp sanalady. Sazdyñ slansasь suvdy çutvajdy, sozьlmajdy.

Maj торьraq.

Qurlycьna qarajanda sazqa eñ çaqьn торьraq maj торьraq. Bul көvinese, kvarts, sazdyñ vөlcектери, кө-



74—sygret. Maj торьraqtaqь көсе. (Teristik Qьtaj).

mirдин qьcьqь izvesi, temir totyqьnyñ gidrattarьnyñ qospasьnan pajda volady. Sarqьlt tyjircikleri kip—k'ckentaj keledi, çene qavat—qavat volьp çatrajtyñ tav çьnycь volady. Osь qospanьñ icinde, çuvavcik dejtin, көmirдин qьcьqь izvesiniñ vьrcigl de (konkretsiasь) volady. Bul maj торьraqtyñ өне voьyndaqь, vьrьn maj торьraq çaralqan kezde onь çarqan өsimdikter tamьnyñ izin көсетetin tikesinen turqan kickenе ciqь tesikter de var. Bul suvdy өte өtkizgic keledi. Suv men çajьp ketkende, maj торьraqtyñ bir çasijeti najzadaj tike çarlavьt volьp qalady (74—sygret). Asa eginge cьjьmьdь qalyñ maj торьraq cөkpesi Teristik Qьtajda көр volady. Cьqьs Evropa (ornь) qara торьraqьnyñ astьndь төsegi maj торьraq volady.

Eñ aldy men maj торьraq çel men (eol) volady desedi; çel cөл daladaqь vorьylda çenil candь ajdar әketip, dьmьqь çerge varqanda торьraq çerge отьгьp qalady; syjtp көр qasьlar өtken sonьndaqь qalyñ maj торьraq volьp qalady. Qьtaj maj торьraqьnyñ çaratyluvь osьlaj volarqa керек. Cьqьs Evropa maj торьraqьnyñ çaraluvь, muz döviriñ moren

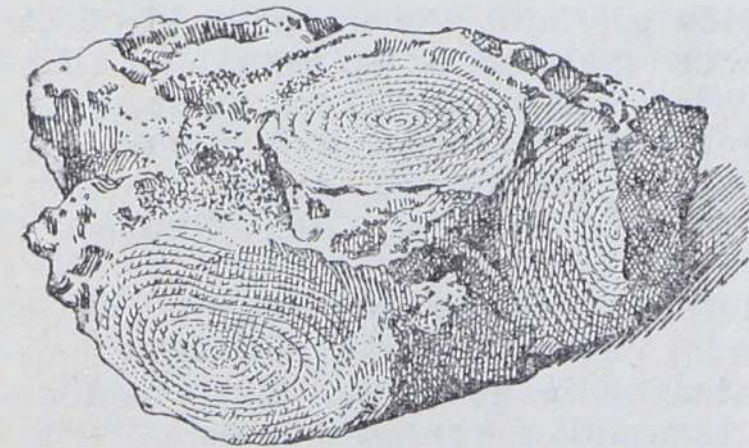
cөkpesine vajlanьstь. Bul aradaqь maj торьraq plubi oqlatsialdan çaralqan usaq tozandь çeldiñ yrgeninen pajda voluvьna ьqtijmak.

Tav vetindegi usaq torьraqtardьn suv aqьnь men tavdьn etegine сыналqанынан да мај торьрақ рајда voladь. Mundaj cөkrelerdi *deluvi* деп атајды. Bular taqь alluvial көi мај торьрақь, өzen aқqарының мај торьрақь volьp ta vөlinedi.

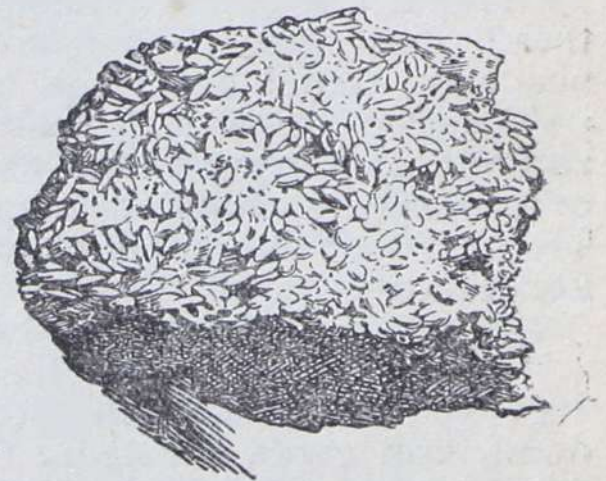
Organogendi tav сыныстарь.

Litosperаның qavattарың җазавоја җөndik qaldьoqьnan сыққан tav сыныстарының qатысь yлken voladь. Bul, көvinese, teniz tunvalaryнда voladь; viraқ vul сыныстың icinde, tucсь suvль җана kontinentaldь җol men рајда voloqандарь да tavьladь.

Тенizдеgi organogendi җol мен рајда voloqандардың icinde көvirek taraқаны *izves tастарь*; bular tunva сыныстарының icinde 6 % ke dejin voladь. Bulардың кей virevleri tipti tасть сынысь volьpta ketedi. Mәselen marҗan qalalaryнан qavat—qavat volьp җатың җylge izves tастарь рајда voladь. Izves tастарының көvi, tenizдеgi izvesti ылајлардың сынысуvьнан рајда voladь. Oсь kыngi tenizderdin tyvinde җумсақ deneli (pteropod), җаважь (poraminiper globigarin) җөndikteriniң tas qavьrcaqtарынан кө-



75—sygret. Numulittы izves tасть.



76—sygret. Puzulit izves tасть.

dimgi ылај сыналadь. Buryндь geologia vaqьttарындаqь tenizderde җаважь poraminiperlerden izves tas qavьrcaqtарь tunqan; bulardь тыqьzdar, sementtegeninen *poraminipr izvestastь* (nummulit, puzulin taqь vasqalar) dejtinder җaratьlqan (75,76 sygret); җана molluskalar мен qajvандардың tusqa vasqan tas qavьrcaqtарынан *tas qavьrcaq izvestastь* рајда volqan. Кей bir izves tастарынан, olардың qандај tas qavьrcaqtan җарalqаның ајығыр volmajды.

Izves ылајынан торьрақты vor сыныстар рајда voladь. Bul торьрақты mikroskop pen qараqанда qajdan сықqаны мәlim voladь. Mikroskop pen paraminiperdin әҗeptәvir vuzьlmaj saqtalьp qalqan tas qavьrcaqьn көlyvge voladь.

Izvestastьna ekinid birinde azды—көpti saz qosьladь. *Mergel*, ne көk uьyqqa көcyv җолында bir nece satь var; mergel icinde izvestastьna qosьlqan qum 30 % teј voladь.

Ekinci җақьнан, izvestastьның icinde ekinid birinde көmip qьc-

дыл magnidiң ($MgCO_3$) қоспасы да болады. Мундай извес тасын *dolomittan* извес тасы дейді. Ішіндегі ($MgCO_3$) қоспасы 45 % ке жетсе, *dolomit* деген тау жынысы қасалады. Dolomit теңіз суындағы магни тұздың извес қалдықтарына әсер еткеннен болады.

Ең аяқалыда, тағыда извес тасының қанықшылығы маңызын айта кетелік. Бұлардың массасының көбі қуылыс керегіне қимсалыды.

Извес тасын қуыдырғанда қуылыс сementi болатын извес сығанды; извес тасын саз вен бірге қуыдырсе, portiant sementi болады. Portland sementine ең қақсы материал мергел болады. Онан кейін извес тастары созын қорықанда, сыны өндірісінде, ең аяқалы извес тасы мен зегелдер жер өңдеу (жер қанықшы известев) ге ұсталыды. Dolomit қуылыс қимасында, қана отқа сыдамды материал орнына қыреді. Ақ борда өнерлі кәсіпте көп пайдалана асады, оны сement, сыны, қант, терзеңке, қақаз, тағы басқа кәсіптерде пайдаланып отырады.

Trepel. Бұрынғы geologia дәуіріндегі, теңіз қабаттың балдығының кремінді тасы қанықшылықтары салыстырылған *trepel* пайда болады. Бұл асық, сур, не сурқылт, қимсақ жынысы болады. Trepelдің торығаққа айналуының *tav unь* дейді; тыңыздалуының—*syrgilengen slansa* дейді. Тыңыздалған trepelde тасы қанықшылықтары көрінеді; еріп қоюлы кетеді.

Trepel өте жеңіл жынысты оңай өткізеді, дымсыз көмескі есіртеді. Осы қасиеттерінің арқасында гидравлит сementi мен кірпіс қасын үшін, trepel қуылысқа маңызды материал болып саналады. Trepel қана сызғы қасынға, қытырлауға, кенсе терезесі мен сурғыс заттарын жетілдіруге отқа сыдамды волау қасынға, улы газға қарсы қурау қасынға, атылатын затқа қосылуға өте керекті болып саналады. Trepel SSSR дың орталық аудандарында, Поволжье, Орал, Қарқаздан кездеседі.

Torp (сым-тезек). Қаратылыста, өсімдіктен сыққан organogen жынысы көп тарайды. Мундай жыныстар қаралуының бірінші сатысы торп (сым тезек) деуге болады. Torp сындары дымсыз көп жерде қаралады. Осы дымдылықтың көптігінен, өсімдік, аздыр мақлуқ текті organogen массасының қаралуына өте қолайлы жағдай туыды; бұл массалар бактерияның қатысы мен, ая аз жерде болыды; сызғы торп қасыды; мұның өне воында 60% қа дейін көмір теги бар organogen гуамин қысындығы сінген болады. Қызылған organizm массасының қанықшылығы 0,5—1 *m* ге жетсе, кәдімгі пағыз торпсым пайда болады. Өсімдіктің тамыры астындағы минералда болмайды, осы organogen массасында болады.

Кәдімгі торпсындары қоралы қалың суларда, қана аяғынсыз аяқалы кәлдерде өсімдіктердің өсуінен пайда болады. Мундай кәлдерде өсімдік әвелі жақадан басталып, бара—бара көл бетінің төрін кижідей қанып кетеді. Мундай суы туратын жерлердің тұнбалары, ең әвелі, *kөл mergelinin* извес—ылай массасынан қуралады. Бара—бара бұларды организм қалдықтары басы береді. Суы туратын жердің бетін өсімдік қарпай тұрғанда, тұнбалар суыдағы plankton дейтін өз еркі мен талтып қырген өсімдік пен мақлуқтан қаралады. Кейде, бұлар ылайдың *sapropel qabat* дейтін қабаттың қанықшылығы қуыды; оның ішінде көмір суы теги, велок, маж вуындары көп болады. Сонан кейін суы бетін алып кеткен ақ торп мық пен тыбынде тамылған өсім-

dikterdin qaldıqınan torp massası çarala vastajdı. Munıñ icinde qacanda suv valdıq, plankton çana ösimdik qaldıqtarı voladı. Bul kejde, qalıñdıqı 4 m ge dejin çetetin gitta qavatı (suv valdıq atınan alıñqan), munan çoqarı kədimgi torp myginen çaratılqan torp qavatı çatadı.

SSSR dıñ kuc—quvat vajlıqında torp öte kerekti volıp sanaladı. Munıñ keleşegi ken, otın otınna rajdalanadı. Torp vajlıqınan Kenester odaqı çer çuzinde birinci otın aladı. Çer çuzindegi torp zarasıñıñ 75 % Kenester odaqında. Əli çəndi eseplemegen Qıjır Teristik pen Sibirdin torp kenin eseplemegenin özinde, Kenester odaqınñ Evropa çaqında, mөлçeri 23 milliondaj ga torp qadı var. Torptıñ mañızın əsirəse kücejtip turqan bir çaqdaj—torp Kenester odaqında, qazıp alıñ otın çoq obıstarda tavıqlandıq voladı.

Torp çaruvasıqta çaqıq otınna çana rajdalanılmajdı. Torptıñ icinde kükirt qospası volmajdı, sondıqtan sojın, volat, temir qortqanda, kəks otınna ustaladı. Torptı qimia reaksiyine salıp vıvlandıq bir qatar öte kerek: parafin, kreozot, aqac spirti, torp çanaq gazın sıqaruvqa voladı. Torp arqan çır—çasav ucın ösimdik çyninen isteletin torqa otınna, qaqaz istevge, taqı taqıqta ustaladı. Avıl çaruvasıqında torp, mal astına kəñ qılıp təsev, çer əndev materialdarı otınna çumsaladı.

Qalıñdıqı bir nece metr volıp kelgen, kəmirli suv tegine vaj, kədimgi sarıpel ken, benzın, parafin taqı vasqa zattardı sıqaruvqa öte kerekti zat volıp sanaladı.

Qazva kəmirler. Qazva kəmirin mineraldanuvı vudan da ilgiri ketken. Bul kəmir suv tegi men kəmir teginin çyındı qospası voladı. Qazıqı anıqtamaqa qaradıanda, qazıp alıñ kəmirler bakterianıñ qatısı men ösimdikter qaldıqınan rajda voluvına kerek. Ujkeni bakteria ösimdikti vorçıtađ; sodan ösimdikte kəmir tegi kəvejedı; al qısqıl tegi, suv tegi çana azotıñ bir qatarı çoqalıp ketedi.

Mineraldanuv dəreçesine qaraj, qazva kəmiri vıaj völyvmizge voladı.

Lignittar. Bular sementtelingen, kəmirge ajnalqan aqac çyınları tarıñıñ çaj kəzge kərinip turatın vitev çyınlarınan turadı. Tysi qoñır, ne qızı qoñır volıp keledi. Kəmir tegi icinde 60 % dan asrajdı.

Qoñır kəmir. Tysi qoñır, ne qara—qoñır volıp keledi. Bitisi tıqız voladı, sondıqtan bulardıñ icindegi ösimdikterdin qaldıqı vajqalmajdı. Kejde çyınan çeri küngirtte völyp çyılrajdı. Icindegi kəmir tegi 70 den 75 % ke dejin voladı.

Tas kəmir. Tıqız tulqasıq massa, tysi qara—küren ne qara voladı. Beti kejde kirevkeli, kejde majlı çyılraj keledi. Ucindegi kəmir tegi 75 den 95 % ke dejin voladı.

Antrasit. Qıñ—qıñ kesek volıp çyınadı, çalırıp turatın tıqız qara massa. Icindegi kəmir tegi 93 den 98 % ke dejin voladı.

Osı kəmirlerdin vəri, vıñıqı geologia zamanında suv vassında men calıqtarda tunıp qalqan ösimdikterdin qaldıqı voladı. Osılarıñ vəri çalır *gumus* tovinı çatadı; ujkeni çaralqan kezinde

gumini qısqıldaqlıq birge pajda volıp otırdıqan, kɵmirdin vudan vısqada tyrleri var. Bulardıń qaraluvı sapropel men vajlanıstı volqandıqtan bul kɵmirlerdi—*sapropel* kɵmirleri deıdi vıqan *vogqetter* çatadı. Bulardıń qospasında kɵmir tegi kɵp voladı. Buvlandırdıqanda sıqtatın usralı zattar bulardıń icinde keıde tipti kɵp voladı. Məselen, Məskeu qasındaqlıq vogqettardıń varlıq avırlıqlıqlıq 80% osı usralı zattar voladı. Qazıp alatın kɵmirler, zattında, biriniń ystinde biri qalıq qavat volıp çatadı: məselen Donbastıqlıq gumısqavattarınqlıq sanı 40 qa deıin varadı, ər qajısqıqlıq qalındıqlıqlıq ɵzi 0,5 m den kɵp voladı.

Tas kɵmirdin avır ɵnerli kəsipke, sondıqtan sotsializm quruvqa, maqlıqlıq ɵte kyciti volqan soq, partia men ykimet, Keıester odaqlıqdaqlıq tas kɵmir sıqtatın ken orındarın izdevge ajırlıqca kɵni vɵldi. Birinci ves sıldıqtıqlıq ken zerttev sımsıq, Keıester odaqlıqlıq kɵmir vajlıqlıq sıqtatın ęer ęyziniń birinci qatarınan orın aladı deı ajıqlıqdadı. Qazıqı vaqıtta tas kɵmir vajlıqlıqlıq saması 800 miliart tonna volıp sanaladı (Donbas, Oral, Qaraqandıq, Kuzbas taqlıq vasqalar). ęana Eniseı men Lena ɵzenderiniń aralıqlıqlıq novajı ęer ęyzindegi en yken kɵmir basseini volatın, ęanıdan (bir sonı) basseinası tavıldı.

Munaj. Organogen sıqlıqlıqlıq *munaj* da qosıladı. Munaj sıqlıq zat: tısi—sarı, ęası—sarı, qoqlıq volıp qulıqlıqlıq keledi. Munaj—kɵmirli suv teginiń en ęoqlıqlıq (metan ne parolin) qatarı (C_nH_{2n+2}), nartın qatarı (C_nH_{2n}) ęana aramat qatarı ne vasqa qosıqlar var benzoldardıń aralası voladı.

Bul zattar ər munajda ər tyrlı voladı. Məselen, Baku munajı nartın tovlıq, Amerika munajı parolin tovlıq çatadı. Qimia sıstavı vasqa volqandıqtan munajdıń vasqa qasıqlıqlıqlıq de tyrlıce voladı: tıqlıqlıqlıq (0,7 den 1,02 deıin), konsistensiası (sıqlıq. qojıq, taqlıq taqlıqlar). Munaj qajdan pajda volqan degen savalqa ęavar ər tyrlı. Ataqlıq orıq qimigi Mendeleev, ęerdiń ortasında kɵmir tekti avır zat var, ol kɵvinese temir volarqa tijis degen. Sol qosıqlıqlıqlıq icine varqan suv, sıqlıq men temperaturanıń asa ęoqlıqlıqlıqlıq vıqlıqlıq, suvdan vɵlinetin suv tegi asta ęatqan metaldıń kɵmir tegi men qosıladı. Osıqlıq pajda volatın kɵmirli suv tegi ęoqlıqlıq kɵterilip, oqlıq sinetin tav sıqlıqlıqlıq: qum men qumtastı suvqa qanıqlıqlıqlıq tıqlıqlıq, osı araqqa munaj kenderi pajda volıp ęıqlıqlıq qaladı deıdi. Munajdıń qaraluvın organizm men vajlanıstıqlıqlıq bul teoriada qarıqlıq kɵp. Sondıqtan geoloktıq kɵvi munaj organizmnen pajda voladı degenge qosıladı. Bul teoria voıqlıqlıq, sıqlıq men temperatura ɵte ęoqlıqlıq turatın ęaqıqlıq, maqlıq zattar men teniz maqlıqlıqlıq təniniń ęana ɵsimdiktiń vɵlinip, ıqlıqlıq taraluvınan munaj sıqlıqlıq desedi. Treska maqlıqlıq laboratoriyada, 25 atmospera sıqlıqlıq men 360—420 gradusqa salıp buvlanırdıqanda, munajqa uqsas bir produktalar pajda volqan. Akademik Arqanğelskidin zerttevince organizm tegi ıqlıqlıq voladı. Bul ıqlıq teniz basseinı tıvindegi, kɵvinese, qıqlıq vara ęatqan plankton ¹⁾ organizmınqlıq

¹⁾ Plankton—suvdaqlıq ęigersiz ęyzip ęyrgen maqlıq pen ɵsimdikter. Nekton—suvdaqlıq velsendi ęyzip ęyrgender.

сыналғаннан пайда болды. Ал енді бассейнің ішіндегі қақпай, қысқылдануға бөгет етсе, оның органика заттары анаэроп бактерияның қатысуынан сирік бастайды; сыртта ең алақас сыққан материал мен мұнайдың арасындағы әрелік заттарды қасайды. Лitosпераның ішінде, бұл әрелік заттардың мұнайға айналуы, өте қоғары сұйықпен температура қақпайында қана болды.

Organika заттардың анаэропты вузылуына осы кезде Қара теңіз бен, Каспий теңіздерінің түбінде қақпай бар; бұлардың тереңдігі 200 метірден артық қердегі суында көп күкірт суы тегі (H_2S) бар. Осындай қақпай, өткен geologia (устік) дәуірінде Қарқаздың терістік маңайында да болған дегенді Арқангелски дәлелдеп көрсетті. Бұл кезде организм қоспасына бай қара тусты саздар, кей қерде мұнайлы саздар қаралған. Мұнайдың сыналуы, оның менсікті салмақтың қенілдігіне байланыс. Мұнай, көбінесе, қалқыр сұйық үшін суы бар, пластаның (қабаттың) көтеріңкі учаскелерінен кездеседі (77—сыгрет).

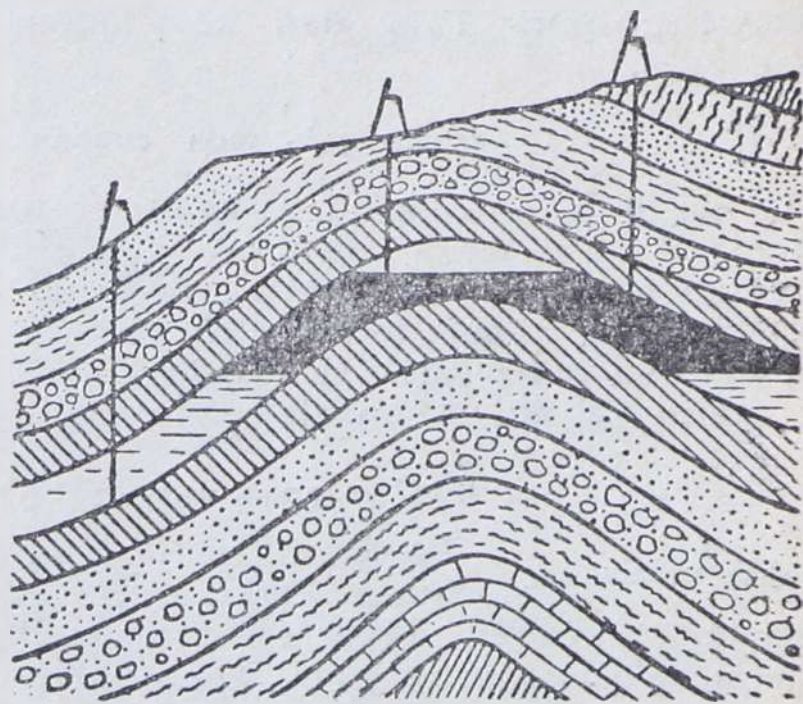
Мұнай газ сыққаннан кейін, астында мұнай кені қатқан қердің сұйықты үлкейді. Осы газдардың сұйықтың салдарынан, бүткілақанда, мұнайдың аспанға қатты сарсуы екінші—бірінде болды. Мұнайдан аспанға сарсытын зат көбінесе мұнай газдары болды; бұлар қай кезде де қарықтан сұйық түрүне мүмкін. Сыртта, „Ылайлы қанар тав“ осындай қақпай болды. Бұл қанар тавлар Ылай төбенің (біжіктігі 100 метрге дейін) басындағы Ылайлы кратерден газды көпірсік Ылай мен газ қелин күс пен атыр сұйықтар тұрады. Ылайлы қанар тавлар Баку.

Керсең тағы басқа мұнай аудандарында болды.

Мұнай, тавықты қақпайда тұтыр, тұтыздануынан, көмірлі суы текті қатты созылмалы масса болды; бұларды учралы мұнай затынан ажыту үшін, *тау баланыз*, не *озокерит* деп атады. Мұнайдың қысқылдану процесінен пайда болатын қарамай тарізді затын—*аспалт* деп атады.

Біздің сotsиальды саруасылықта мұнай мен қыретін масинаға, қатынас қымысында, артамobilге, қана көбејіп келе қатқан ажырландарға, мұнайдың маңызы тап көмірден кем емес.

Сондықтан, әсіресе екінші бес қылдықтың міндетін орындау үшін қаңадан мұнай сықатын орындарды іздеу өте керекті қымыс болып саналады. Қазірдің өзінде біз мұнай қақпаның қер қызынде ең бай



■ MUNAJ □ СУВ □ GAZ

БЕРТИКАЛ СЫРЬӨТАРЫ—БҮРӨБ ТЕСІК ТЕРІ

77—сыгрет. Мұнайдың қас белгілі қатысының бірі түрі (сықмасы).

el vol'p sanalamыз. Keçester odaqın'ın munaј cыqat'ın eң vaj or'ın-
dar'ı: Qarqaz avdan'ı (Baku, Grozni, Majkop), Eмба, Oral, Pecora
basseinas'ı, Orta, Azia, Saqalın volad'ı.

Çanar slansalar. Çanar slansalar degenimiz icinde çanuvqa vejlindel-
gen organizm zat'ı var, көvinese saz, ne izvesi көр-
cыныs volad'ı. Özderi, eski geologia döv'rindegi teniz
cөkpeleriniң ortas'ında çatad'ı, vular teniz suv vald'ıryn'ın көр qal-
d'ıqtar'ı var ыljadan cыqad'ı. Çanar slansalar ot'ın orn'ına da
qurqaqtaј vuvland'ıruv çol'ı men gazdardan parapın çasavqa da ke-
rek volad'ı.

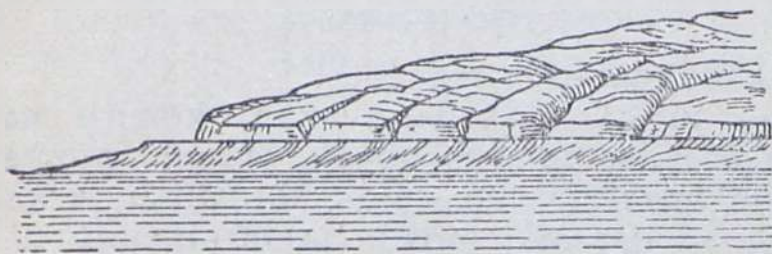
Posporittar. Organizm qat'ıs'ı men *posporit* keni de pajda vola-
d'ı; munaј mineralogia voliginen oq'p çaqıs'ı tap'ı-
s'p'ı kettik. Zat'ında izves tas'ı men sazdar çana saz'd'ı slansalar or-
tas'ında posporittar çelvak por'ında vol'p çatad'ı; keјde vulard'ın
icinde azqana qana cыlqa ne tegi qavattar'da çatad'ı. Posporitt'ın
icindegi pospor'ı 15% den kem volmasa qana çanuvacыl'ıq maң-
ыs'ı volad'ı.

Qimia çol'ı men cыqqan cөkpeler.

Qimia çol'ı men cыqqan cөkpeler tozuvdan cыqad'ı, vuzıqan
zattar suv men birge aq'p erijdi, syjtıp ertindiden cыqat'ın tunva
bir çerge var'p çatad'ı. Qimia çol'ı men cыqqan cыныstar'ı gips, tas
tuz, kali tuz, qoңır temir, taq'ı vasqalar çatad'ı. Bulard'ın qasijet-
teri, olard'ın qalaj çaraluv'ı çaqdajlar'ı men çana olard'ı qalaj pajda-
qa as'ıruvqa volat'ın viz mineralogia savaq'ında tap'ıs'p'ı ottik.

6. Çer qav'ıryn'ın qozqal'ıs'ı.

Epejrogenesis. Biz çerdiң beti ыl'ıj qozqalmajd'ı degen oјqa
adettenip ketkenviz. Biraq çerdiң silkinuvi çer beti
qozqalmajd'ı degen sözdiң öte sals'ırmals'ı qana söz ekendigin dө-
leldejdi. Tos'ınnan, ötkinci qana volat'ın qozqal'ıstan vasqa çer
qav'ırynda tipti özgece bir qozqal'ıstar volad'ı. Bul qozqal'ıs, çajda
adamqa sezilmeјtin, materikterdiң epter bir көterilip bir төmen ty-
sip turuv'ı volad'ı. Çer qav'ıryn'ın mundaј qozqal'ıs'ın, q'ıym çy-
zinde *qurqaqtaј qas'ırl'ıq qozqal'ıs'ı* dep atajd'ı.



78—sygret. Teniz çaqas'ındaq'ı minverler.

Qurqaq çerdiң көte-
rilip, төmendep turuv'ı-
na, eң ajq'ın dөlel, teniz
çaqalar'ın minverleri
(terrass'ı) volad'ı. Bul
minverler teniz tolq'ın-
ıyn, çerdi ыl'ıj soq'p
turuv'ınan volqan kene-
re (78 — sygret). Keјde

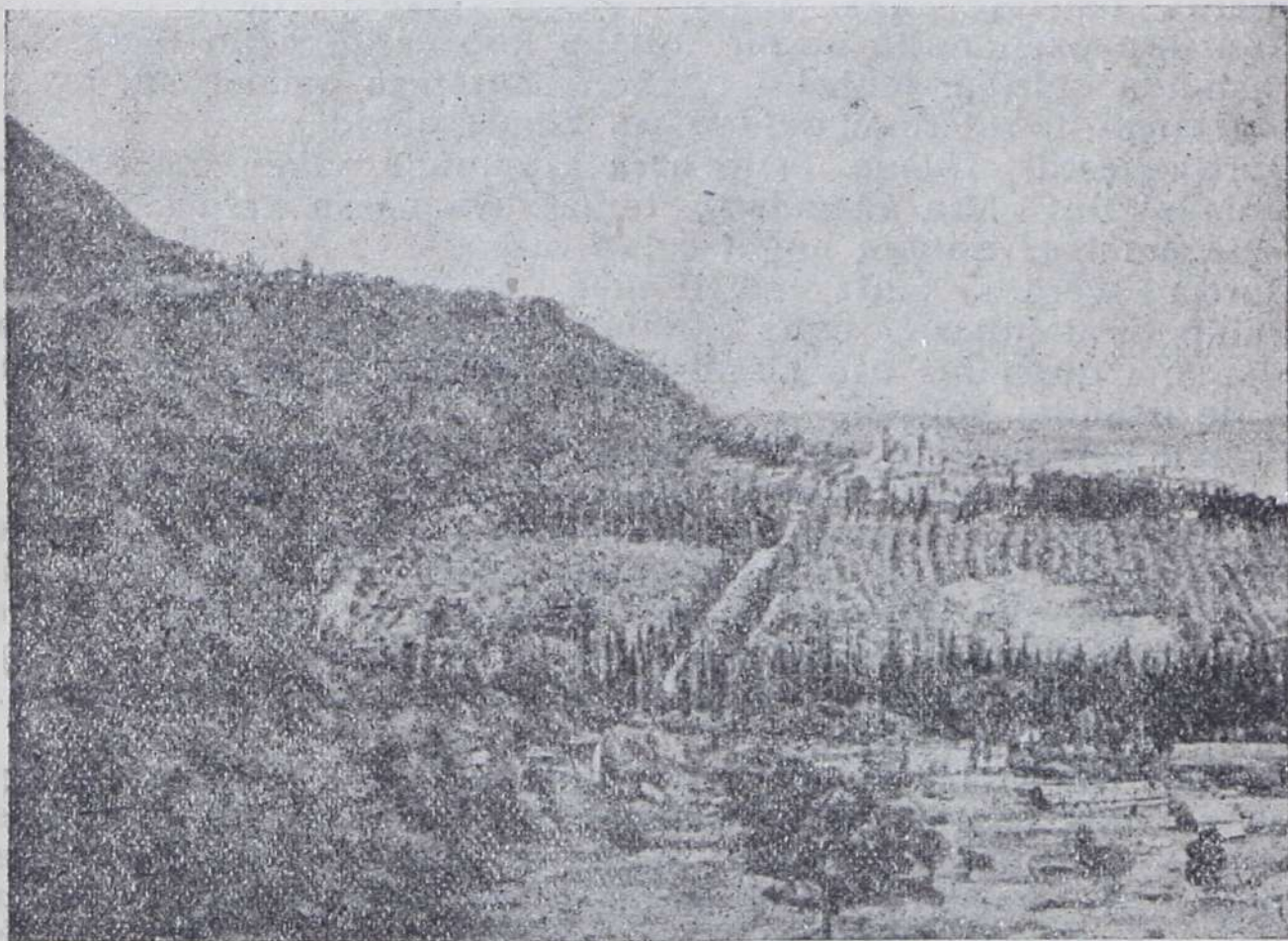
bul ylkeјip, vijikter tenizdiң kemerinen çoңar'ı bir nece sat'ıls ke-
nere vol'p turad'ı. Bul minverlerdiң voluv'ı, ne suv çaqas'ın кө-
terilgendigin, ne suv ast'ın төmen tyskendigin көsetedi.

Zat'ında, mundaј minverlerde teniz tolq'ın men çum'ırlanqan
çalpaq malta tastar, teniz qajvandar'ın qat'ı qav'ırcaqtar'ı, krap

çəndikterinin qaldıqları, valıqlıq suyekteri, ne başqa teniz çəndikterinin qaldıqları voladı.

Son men, minberlerdin özi qana emes, sonıq çazıqıq taqtasındaqı (platpormasındaqı) çatqan teniz çaqalıq öñirinin materi-aldarı da, tenizdin kemeri bir kezde tap osı kyndegisinen özgece volqandıqın kersetedi.

Minberdin qulasın men taqtas teniz kemeri bir kezde tolastaqırap turıp, bir kezde teniz suvına qaraqanda qurqıq çaqıq tez köterilip, ketetindigin kersetedi. Minberdin taqtas sol avısvıdın birinci dävirine tuvra keledi; bul dävirde tenizdin soqpa tolqın azdı—köpti uzaqıraq bir dengejden soqıp turıp, çazan taqta çasajdı. Al qulasın volatın volsa, ol anaqan qaraqanda tez köterilgen dävirin kersetedi.



79—sygret. Qarkazdaqı (Çana Aron) Qara teniz çaqası.

Çaqalıq minberlerge asıq mısıl—Qarkazdın teniz çaqalıqları. Onıq keñ aralarınan geologia tarıqının osı keñing keçderinde çaralqan 4—5 minberli çerler tavıladı.

Mundaj minberler kövinese Gagr mañajında ajqın kërinedi. Minın eñ ystingi minberi tenizdin kemerinen 200 metrdeñ çoqarı turadı. Bul sıjaqtı minberlerdi Çana Aron voynca da vajqavqa voladı (79—sygret).

Osı minberlerdin ystinde, tenizdin çıtırılaqan kickene çalpaq malta tastarı men qıyırcaqları kër voladı. Qara tenizdin keñ bir minberlerinde, teniz maqlıqlarının qaldıqları, osı kyngedejin er çerinde saqtalıp qalqan.

Осының бәрі, Қара теңіз қақаларының үстіндегі geologia вақытында (төрттік дәуірінде) бір талай қоғары—вертикал көтерілгенін көрсетеді.

Қирқақ қердің қоғарыға тік көтерілуі Еуропаың теристік қақаларынан да кездеседі. Норвегияның қақаларында бірінің үстінде бірі қатқан, бір несе минверлер бар, мұның бәрі Қара теңіздегі сыжақты, осы қазіргі geologia вақыттарында, қанадан пайда болған. Скандинав қақасының, қыз қыда 1,25 м қоғары көтерілетіндігі дәлелденген. Қана қер қана Полар теңізіннің бір сырға аралдарында минвердің көтеріліп сықыр тұратындығы вайқалады.

Мұны мен қатар, қирқақ қердің, теңіз кемеіне қарақанда төмен тискенін дәлелдейтін көп деректер бар. Көп қерлерде, мысалы Бретаня (Прансия), Теристік Америкаың сықыс қақаларында қалың тоқайларды теңіздің суы қартар васыр кеткен; Атлант мұқытына қиятын көп өзендердің аңғар ұлтаны көп қерге дейін теңіз суының астында қалған: теңіздің түбінен, вурьноқы қалалардың, тас қолдардың тақы—тақылардың қалдықтары тавыла вереді.

Қирқақ қердің төмен тисіп вара қатқанына үлкен дәлел Голландия влады. Бул елдің адамдары, теңіз суы васыр кетпес үсіп, қыма—қы амалсыз қолдан вөжет салыр отырады.

Қирқақ қердің, теңіз кемеі мен салыстырып қарақанда, ықы қозқалыр тұратындығы, теңіз қақаларының өзгеріліп тұруынан вайқалады. Іскі қозқалыс осы күнде қандай вольса, вурьноқы өткен өмірлерде де осындай вольқан.

Мұның велгилері қай қерден вольса сол қерден тавыла вереді. Қысқасы қай аранды алаңда, тасы вұзылған қерде, не өзениң тік қағында, ықы тав қыныстарының қават—қават вольр қатқанын көресіз; вұлардың арасында теңіз қайвандарының қалдықтары көп вольады. Бул қалдықтар темірдің қалған велгисі демеске ес бір дәлеліміз қоқ. Теңіз салыңдыларының мұндай қаваттары, қер сарының көп аймақтарың қавыр қатады. Сыттып қыз, кейде, бір несе мың километрге созылып, қалпақ қават қасайды.

„Қердің тас Китавы“, қер қаралқаннан вери талай теңіздің асты қирқаққа айналып, талай қирқақ қерлер теңіз астына тисіп, ықы авдарыс—төңкеріс вольр отыратындығына мықты дәлел вольады. Екінсі сөз вен айтқанда, осы кезде вольсын, вурьноқы кезде вольсын қердің үстінде теңіздің қирқақ қерді *basuub* (теңіз *transgresias*) мен қайта *ceginuyi* (*regressias*) вольр тұрған.

Қер қавықының осындай ақырып қозқалысын, geologia тилинде, *epetrogen* (не *epirogen*) деп атаған. Бул грек тили; еперосматерік—қирқақ қер деген сөз. Қазықса мақынасы—қирқақ қер қасавсы қозқалыс деген вольады. Епетроген қозқалысының велгисі: ол ықы қирқақ қердің үлкен кеңістігінде вольады. Қала верді, бул қозқалыс тав қасавсы процесінде емес, мұнда қер қаваттары ес бір өзгеріссіз қалады.

Епетроген қозқалысы *radial* қозқалысты вольады, екінсі сөз вен айтқанда, мұны қозқалысы қер radiusінің вақыты мен қыреді.

Епетроген қозқалысы қоғарыда айтылқандай ақырып вольады, мәселен, қақалар қыз қыда бір несе сантиметр, не дөтсі метрге қана көтеріліп, не төмендейді.

Degen men çyz çyldıç içinde bir nece metrge köterilgen çaqarlar da voladı.

Orogenezis. Litosperadaqь aqьrındaр qozqalатып erejrogen qozqalысь çerdin irkis—tirkinin cыqарьр tav qьrtьсьп çasaj almajды.

Mundaj tav qьrtьstarь vasqa qozqalыstan pajda voladı, ol çer qavьqьnnan tav qьrtьсьп çasavcь—*orogen* qozqalысь dep ataladı.

Orogenezis dep çerdin vurnıqь çalpaq çatqan (gorizontal) qavаты кейде qattь өзgerilip, attasьр ketip, sodan tav çasaluvьп ajtadı.

Qarqaz, Altaj, Gimalaj, Alpь taqь vasqa tavlار, osь tav çasavcь kuctin saldarьnnan pajda volqan. Bul tavlар uzьnnan sozьlqan çal tav, çota volьр keledi, Ol çotalardıң arasьnda uzьnnan sozьlqan ken alqар dala voladı.

Çazьqtь çalpaq (gorizontal) volьр çatqan çer qavаты mundaј tavlardıң vetkejlerinde vurnıqь gorizontaldıqьnnan ajnıjды. Tav çotasьnnıң orta kezderinde çerdin qavattarь qattь vuzьlqan. Çer qavьqьnnıң qurьlyсь bul arada tipti cьm—cьtьrьq volьр, astaq—kesteni cыqьр çatadı; кейде tipti „tөvesinen cанcьlyр“ jaqьnnıј tikесinen tik turadı.

Budan cыqатып davьсьz bir qorьtьndь mьnäv: bul arada çer qavьqьnnıң qozqalысь asa kucti (intesipti) volьр, tav qьrtьstarь pajda volqan. Mundaj tavlardaqь çer qavаты qanca aluvan—aluvan volьр çатыр degen men, сондаqь kynde de, bul tav arqitekturalarьnnıң negizinde orasan zor qatpar çatqandıqьп, çer qavьqь sol qatparlardıң içinde mьçьlyр ketkendigin anьqtavqa voladı.

Mundaj qozqalысь sol çerde, teniz cөkpelerin bir nece kilometirge köterip çiveryvge camasь keletindeј icte ylken kernev kycl volqanda qana voluvь mьmkin. Tavly çerdin içinde ylken kernevdiң varьlyqь tynnel (tesik tav) tysken kezde çaqсь vajqaladı. Munь *tavdın soquvь* dep atajды. Çana tysken tynneldin icinen кейде kenet kyril-degen soqqь ne cатынар çarьluv davьсь estiledi; syjtedi de tynnel-din qavьrқalarьnnan öte çar—çana çьnnьstar ucьр—ucьр tysedi (akademik Pavlor).

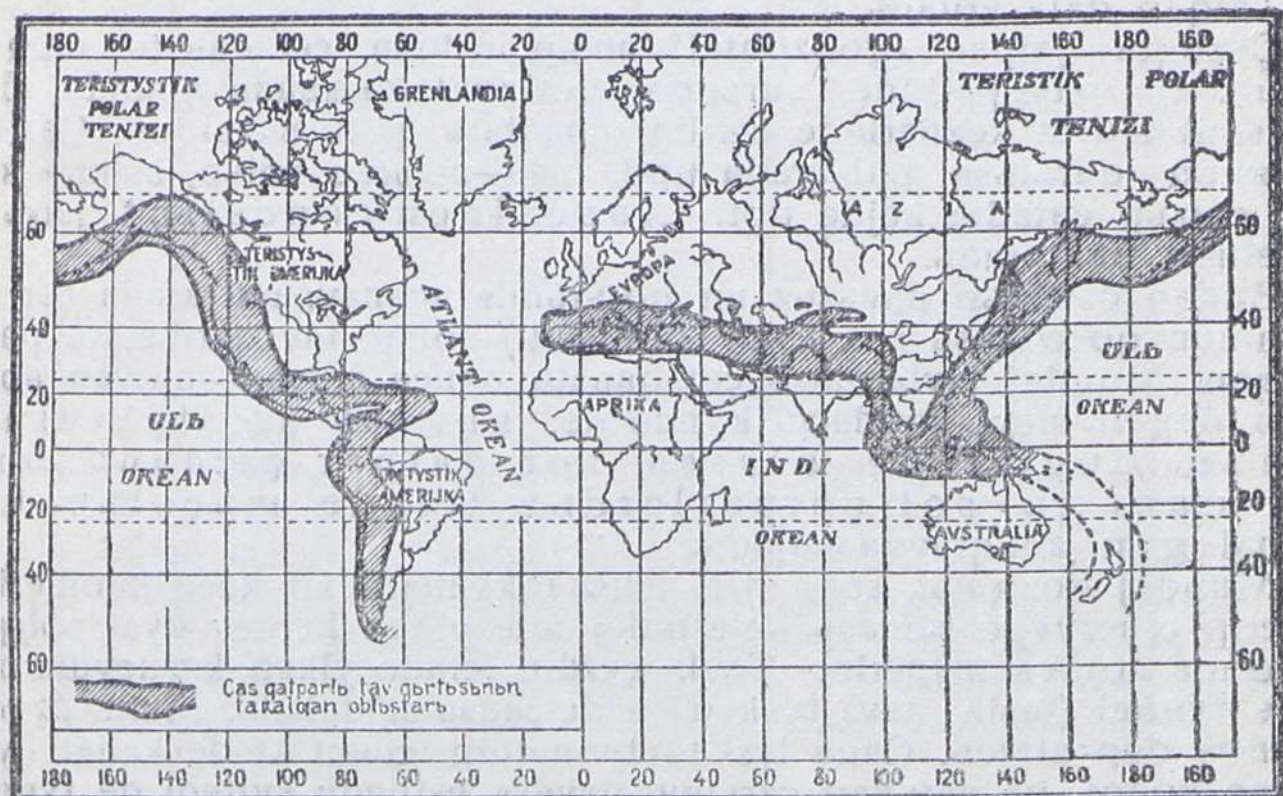
Tavdın bul qatvarlarь, çerdin vetine qьrьп bir vujir soqатып, jaqьnnıј *tangensial* kernevi voььnca qana cыqа aladı. Bul kucterdin sьңar çaq soqатып tav qartalьnnıң eki çaq qatparь bir—birne parapar volmajtьndьqьnnan vajqaladı. Tav qatparь ec vaqьtta eki veti birdej volьр kelmeјdi dese voladı. Tavdın eki qartalьnnıң birdej kelmevi—tav qatparlarьnnıң kөлbeј, ne tipti çатыq volьр kelyvinen көrinedi.

Erejrogen qozqalысьна qaraqanda, tav çasavcь qozqalысь dyrkin—dyrkin, әri (geologiacь manьz verip ajtqanda) çyldam voladı. Tav çasavcь osьндај çigerli dövirdi viz гевалуtsialь dövir dep atajmьz. Munьң гевалуtsiacьl dövir volьр atalатыndьqь, mundaqь çalqьz geologia protsisiniң vasqarqь qaraqanda capcaп volатыndьqь qana emes, onьң ystine naq sol kezde çer qavattarьnnıң öte qattь avьsuvь, men metamorfizm qivьlystarьna vajlanьсть, litosperanıң quьlyсь men sostavьna orasan iri өзgerilis kiretindiginende voladı.

Ujtsede, qatparly tav çasavcь prosester aqьrьп voladı, сондық-

tan tavyň çasaluwy men birge, sýrtqý (ekrogen) agenttarý, ol tavlardyň vetin wuzady, usatady, syjtir ol usatýndylardy basqa çaqqa tasymladyp äketedi.

Aqýn suwdyň äreketi çazyq çerlerden köri tawly çerlerde kys-tirek bolady. Tawdan qulaqan aqýn suw tavyň sýrtqý qawatyň par-calap, icin aqtaryp ketedi. Çerdiň tereň astýnda çatqan kristaldý taw çyňystarýnyň rudaly mineralý tawly çerlerde wijikke köterilip qalady: al endi ol köterinki qawatyň sýrtqý tonýň çel suw sýrygyr äketkennep kejin, icki ruda çalanactanýr körinip qalady. Mine, ken orýndarynyň köwinesep tawly ölkeden tawlyluwyňnyň mænisi osý. Qarqazqa qaraqanda, Oral tawlynan ken nege көр сыqady



80—sygret. Qatparly ças tavlardyň qaj çerlerde ekendigin көrsetetin karta.

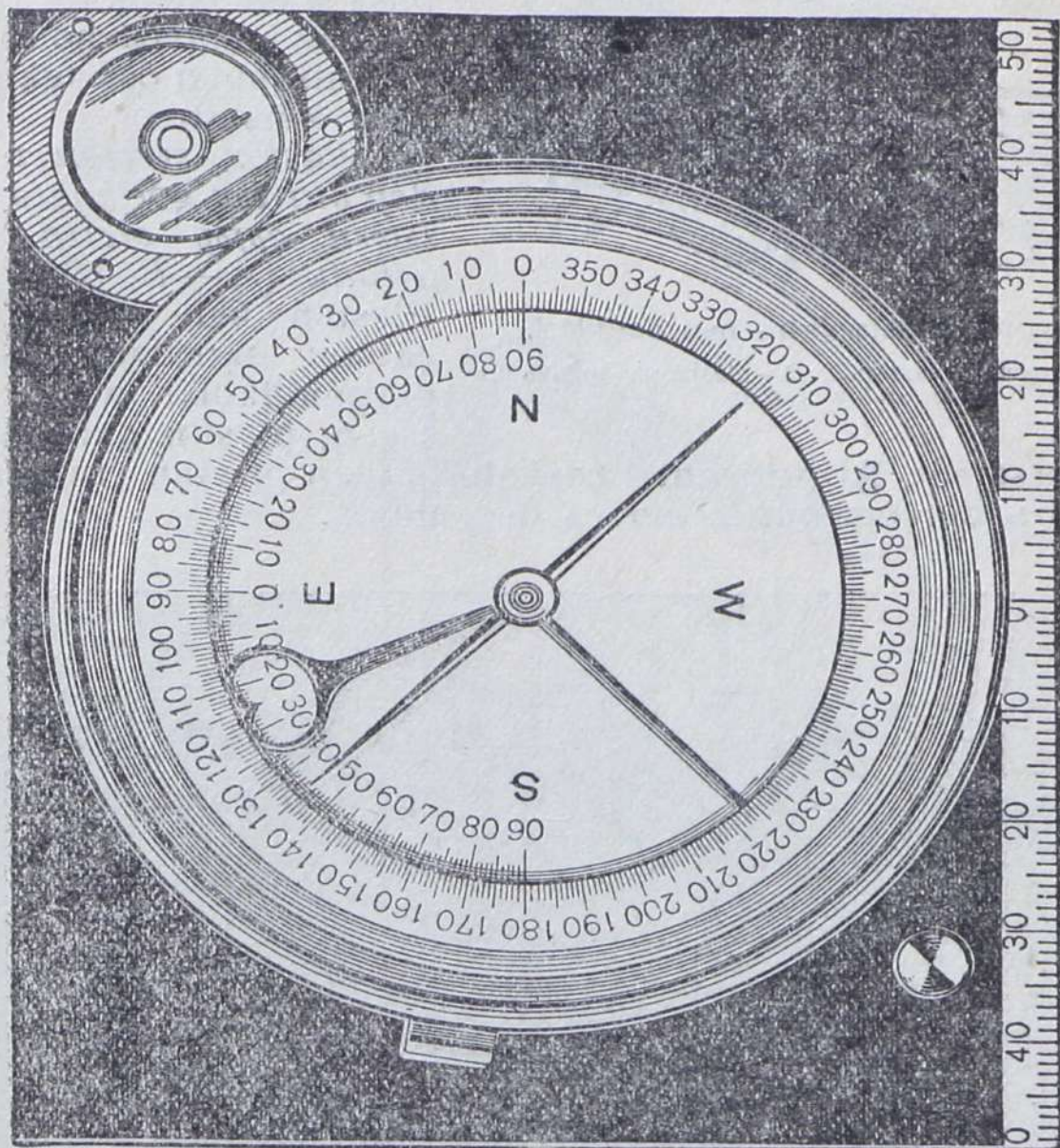
degen sawalqada çawap osý aradan сыqady. Onýn sebepi: Qarqaz tawly Oralqa qaraqanda ças taw; sýrtqý wuzuwcy agentter Qarqaz tawlynyň sýrtqý tonýň äli sýrygyr ylgire alqan çoq. Sondýqtan, mümkin onýň da astýnda ken wajlyqý көр сыqar, biraq oný wiz äli bile almajmýz.

Çer çarynyň ystindegi çana da çaralqan ças tavlardy көrsetken geografia kartasýna qarasaq, bul tawlar muqýjt pen tenizderdiň çaqalalary men qatarlasa uzýnnap—uzýn wolyr, көр çerlerge sozýlyp çatqanyň көremiz (80—sygret). Munýň sebepi tarýjyqý geologia wöliminde ajtylady.

Sony men, epejrogen qozqalýs litosperanyň көр çerlerinde wolatýn wolsa, al endi bul qozqalýs wen litosperanyň basqa bir qozqalýs tyrin ajyra wilyw kerek; bul qozqalýs çer qawýdýnyň azqana qana bir çerinde wolady. Bul qozqalýstyň was belgisi: çer qawýdýn çansýr, ekinin birinde orasan kyrdeli qatparlar çasap çiberedi. Mun-

daj qozqalьstьn saldarьnan biri men biri vajlanьсььp turqan qavat-
tar yzilir, birinen—biri qьjuvь qacьp aьstap ketyvi mymkin.

Oсь ajtqandardьn vьrinen cьqatьn qortьndь mьnav: eger epej-
rogen qozqalьсььnьn vas belgisi vertikalьdь jьkij radialьdь volatьn
volsa, al orogenez qozqalьсьь, kьvinese bir qьtm, jaqьnьj tangen-
staldь voladь.



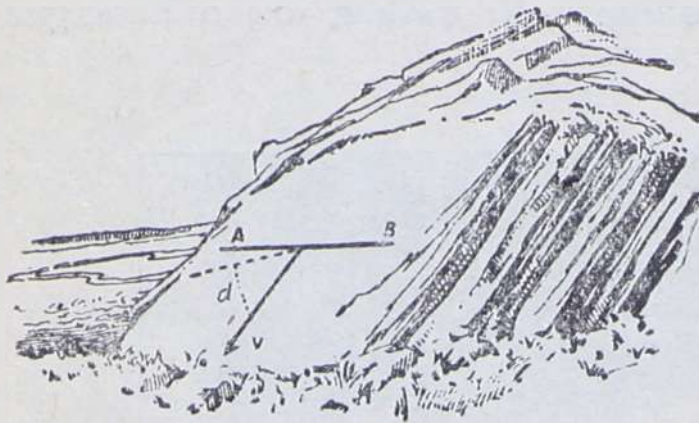
81—sygret. Tav kompasь.

Akademik Oврусер deьtin kisi: „Alajda, vul eki prosestinь eke-
vin vьrin birinen pьsaq keskendej aььra qojuvqа volar ma eken:
yjtkeni, munьn ekevi birine—biri vuzьlqan cьrdinь oьkelenь tyri—dis-
lokatsia men birine—biri vajlanьсьь qojь—dajdi.

Endi orogenezis pen vajlanьсьь cьrdinь vastь—
vastь qurььstare men tanьsajьq. Dislokatsianьn tyri
pormalare men tanьssaq tav cьsaluv cьldareьn aь-
qьraq vilemiz. Tavdь cьsajьtnь kycterdi vilemiz; vul
cьr qavьqьn zerttevdь cьnildetedi; pajdale qazva kenderin tavuvqа,
olardь durьstap izdep, ylgirtip qazьp aluvqа kьmektesedi. Tavlardь

cьr plastalarь-
nьn cьtuv por-
masь.

qazuv ucın, ol tavrıñ qurılısı men qazılar tapıluv kerek; añ tavrıñ tizbekleri— disklokatsianıñ turli formalarınıñ er alıvan astıluvınan rajda voladı.



82—sygret. Plasta çatısynıñ belgileri.

A. B. sırtıqanav sızbıqı, B—plastanın qılavı
D—qılav vırısı.

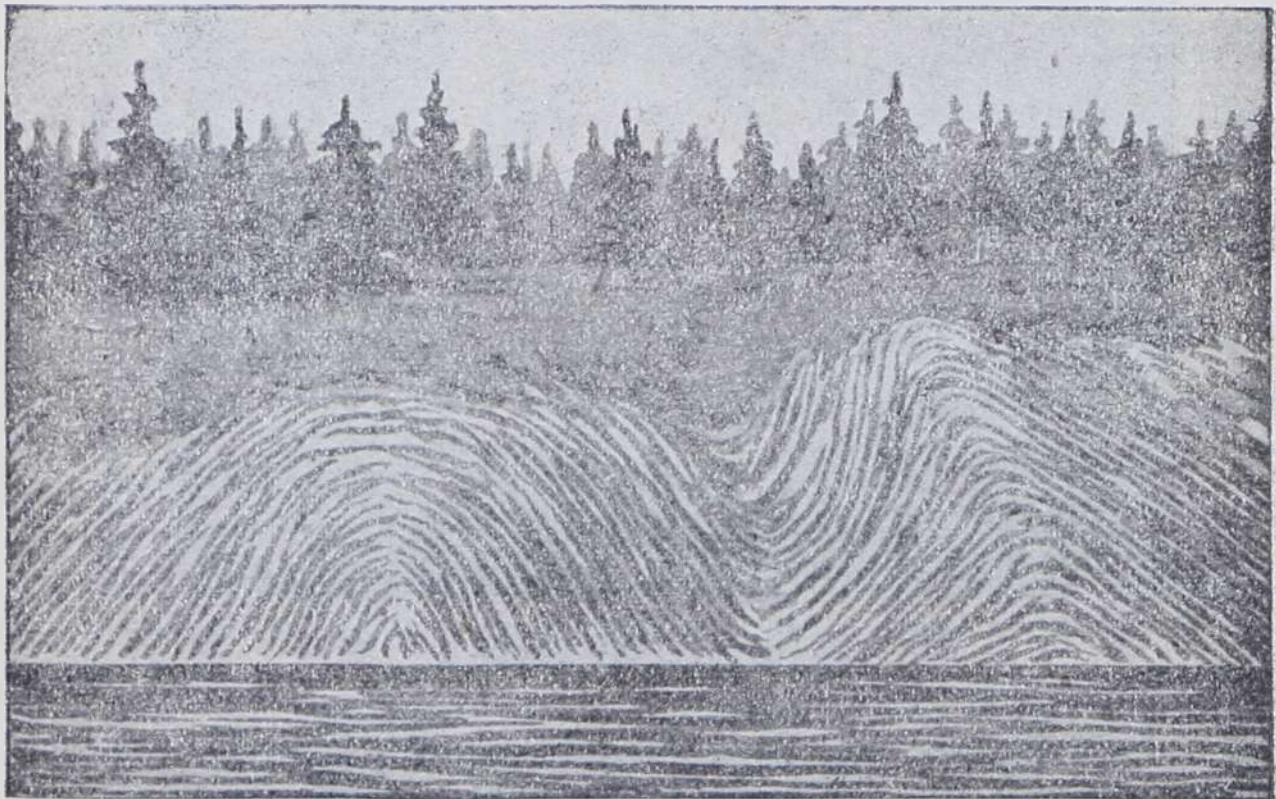
Dalada zerttev sırgızgende, sıer qavatınıñ qılavı, men sırtıqanav ıken tapızdı oñın aladı: vunıñ tav kompası men bileđi.

Tav kompası volsa, qavattar çatısynıñ osı tekteri qanada kósetiledi.

Plastın sırtıqanav sızbıqı dep plastın gorizonttal çatıqtıqın qıjır ótetin sızbıqın aıtadı (A—B, 82—sygret).

Plastın veti men qattasır, çatıqan sırtıqanav sızbıqıná perpendikular volır keletin sızbıq, plastın qılavınıñ va-

qtın kósetedi. Al gorizonttal çatıqtıqı men plastın çatıqtıqıná arasındaqtı vırısı qılav vırısı dep atajdı.



83—sygret. Qoqılardaqtı qalanastanqtan sıer qavıqtın qatırları.

Bul óz aldına kınometr, vıljca ajtqanda kompasqa ilir qojqan vólek asıar ven ócenedi.

Qer qavıqtın tangensial avısluvınan qoqılarda ajtqan qatırlar rajda voladı (83—sygret). Eger qatıar vırev vólmaj álde necer volatın volsa, onda olardıñ vıjık vastarı, jaqtınj qalı ójı—qırılı

өркес—өркес воьр отьрадъ. Орқас—орқас воьр қатқан вижик өркес-
 ти қерин *antiklinalдығ* қатпар, не геолоктар көвине *antiklinal* деп
 атайдъ. Ол қерди өркес деп атавқа да воладъ. 84—сыгрет

Ал, еки өркектің арасындағы тыје мојпақ ојьс кезенди *sinklinal-
 ды* қатпар, не *sinklinal* *mulda* (84—сыг. деп атај вереди. Қазақса
кезен девге воладъ.

Қатпардың еки қақып
 қарталъ дейди.

Қарталдың қырға қо-
 лып ој мен қақ қағыр
 тускен қазықты *өс қа-
 зықтығы* дейди. Егер *өс*
 қазықтығы көвер кelse,
 оны *қырын қатпар* дейди.
 Ал *өс* қазықтығы горизон-
 талқа қақындаса, оны *қа-
 тынғы* қатпар деп атайдъ

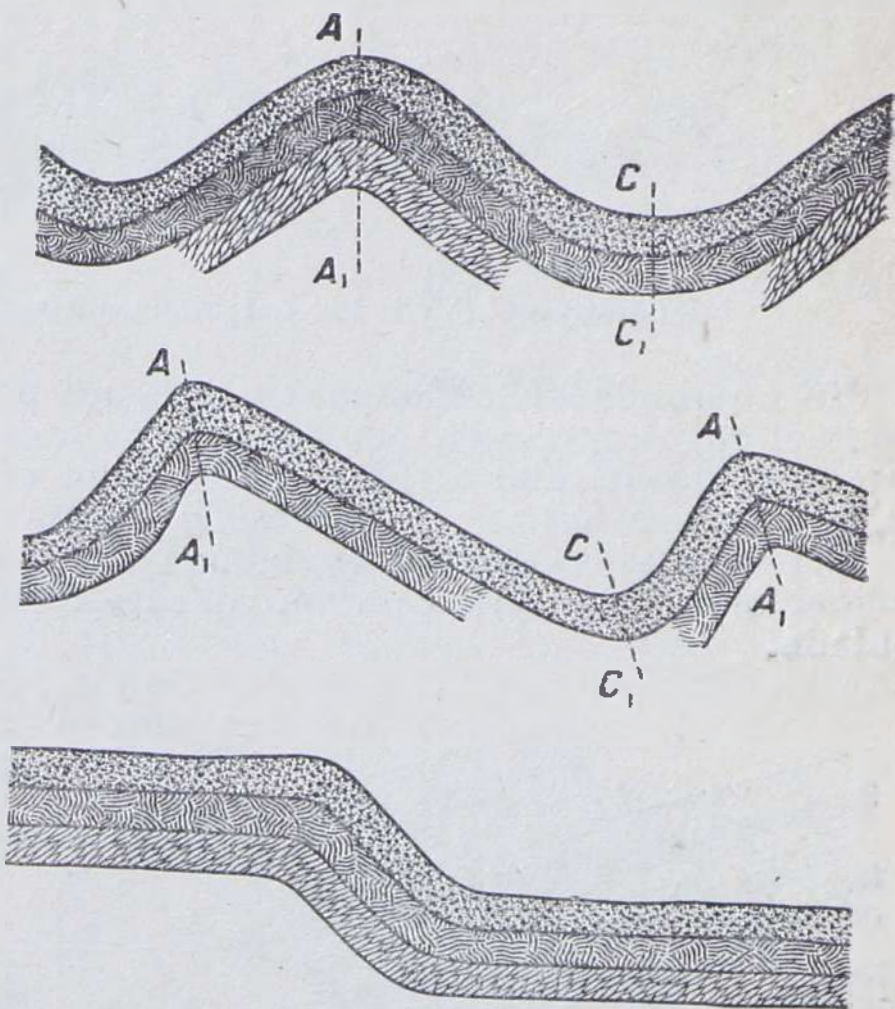
Тавы қерлерде қат-
 парлардың әр тырли воьр
 астарувъ көр қерге де-
 јин созыльр қатадъ. 85—
 сыгrette тырли қатпарлар-
 дың тutas системасы көр-
 сетилген.

Бирақ, қатпарлар қик—
 қиги мен тutas қата вер-
 тејди; сымсытырақ воьр
 визьльр, қик қөнин тавув
 өте қыжп воладъ. Ондај
 кездезде *dislokatsia* пор-
 талатыныңд *negizgilerin*
 болса да ајьғыр тавув
 уcin геолоктің көзі қа-
 рақты сирниккен кisi во-
 лувьна керек. Ондај ви-
 зьлқан қатпарлардың ке-
 мисін екiнiн биринде ој мен
 новажлар тольтрув керек
 воладъ, јақының
„қатпарды ојса новажлау“
 керек. Қатпардың осындај
 ојса новажъ
 85—сыгrette көрсетилген.

Ал егер, қалпақ қатқан қер
 қавықтыныңд горизон-
 тал кернев кyc бир қаватта
 көр бир қаватта аз болса,
 еки қаваттың қиги сөгилip
 кетеди. Мундај кезде қаваттың
 авьсувъ қалпақ қатқан
 кyјинде горизон-
 тал вақты мен ьқьсадъ.
 Қер қаваттыныңд мундај
 горизон-
 тал вақты рен авьсувьн—
қердин, ьқьсувъ дейди (92—
 сыгрет).

Ал енди, тutas қатқан қерге
 тике тижген вертикал кyc
 әр қерге әр тырли ала—
 қула воьр соқса, қер қаватты-
 ныңд тutas вайламъ сорт
 yзилip кетip (қарьльр),
 қарьқтың бир қақы төмен
 бир қақы соқарь аттасыр,
 вертикал вақты рен авьса-
 ды. Мундај қер қаваттыныңд
 авьсувьн қер ојьлув
 дейди (86—сыгрет).

Мундај ојьлувқа мысал
 Edil воьындағы Қигулей
 тавы. Қаваттар-

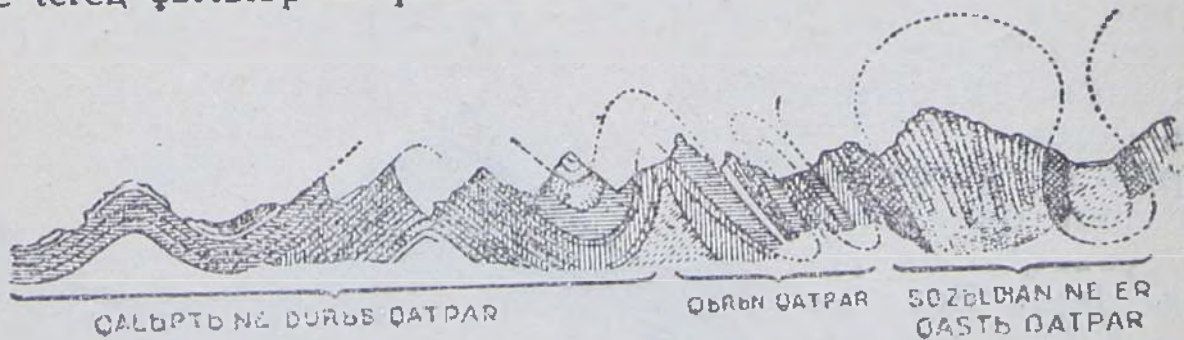


84—сыгрет. Қер қавықты қатпарларыныңд рогмасы.

Устingi—тызыв қатпар; ортасында—бир қырын қатпар; астында-
 қы—*pleksura*, AA—*antiklinal* қатпарыныңд *өс* қазақтығы, CC—
sinklinal қатпарыныңд *өс* қақтығы,

дын биринен—бири қансалық қоқарылы—төмен аттасқаньн оҗықан
 çerдин *çar qulacь* deydi.

Оҗықан çerlerdegi çардын beti syrgilengen tep—tegis voladь,
 кейде tereң çыrtьыр ta қaladь.

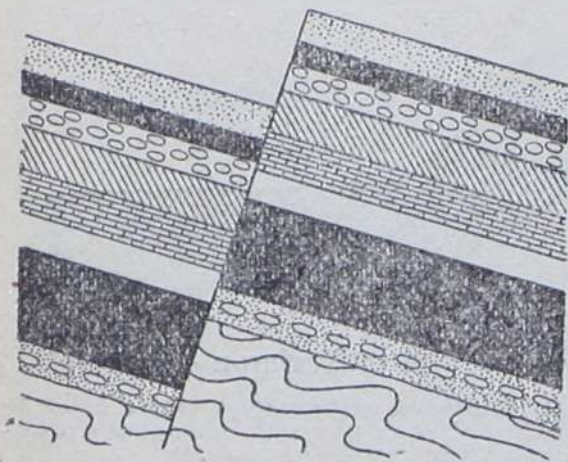


85—sygret. Tьrli tav қатрауларының seriesь (sqemasь).

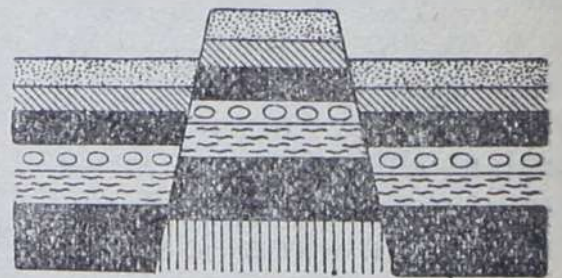
En aқығында dislokatsinanьң тақы bir pormasьn ajta ketelik. Eger
 vertikal tijgen kyc pen çer qabatь қоқарылы—төмен авьсқанда, çer
 çарьlmaj, qabat tutas kьjinde oҗь—қылы volьp tolқыp қalатыn vol-
 sa, onь *tolquv қатрау ne pleksura deydi*.

Çerдиң oҗьлувь ekinin—birinde belgili bir çарық pen қана vol-
 majdь, әлde nese tьrli çарылыр, qabat—qabat әлde nese tьrli volьp
 oҗьladь.

Sonda tektonikalь vizьluвьң ne-
 ce aluvan oҗьluvlarь voladь. Sonьң
 icinen negizgi eki pormasьn alьp
 atajdь. Onьң biri—*gorst* (coқat),
 екincisi—*graven* (аран).



86—sygret. Çer oҗьлувь.



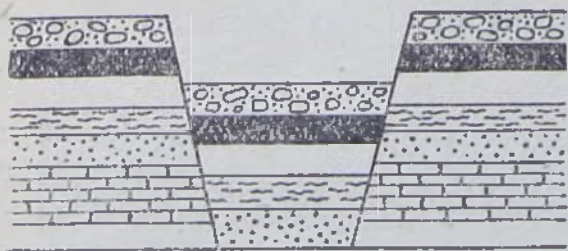
87—sygret. Gorst.

Eger bir çerдиң ajnala çан çақы oҗьлыр сөгіp, ortasь қоқарь çal
 volьp қalsa, ol gorst (coқat) voladь (87—sygret). Al өndi çer qавь-
 қь eki ne bir nese çазық воҗь мен төмен tysip, eki çаньндақы
 çerдиң beti anadan қоқарь volьp қalsa, onda ol graven (аран) vola-
 dь (88—sygret). Gorst pen graven ekevi de tektonikalь vizьluвь-
 ньң pormalarь voladь; vular көvine çerдиң vederinen belgili vola
 vermejdi, yjtkeni vulardь çerдиң сыrtқы agentтарының kyci ekinin
 birinde tegister çiverip oтыradь. Syjtip graven мен gorst çer qавь-
 қьның çарылыр қақ ажьлувьнан pajda voladь çerдиң çарьлувь soruv
 kycinen voladь. Biraқ кейде gorst қьсувьдан da pajda voladь. Қь-
 сытнан volқан vizьлуv 89—sygrette көрсетilgendej voladь.

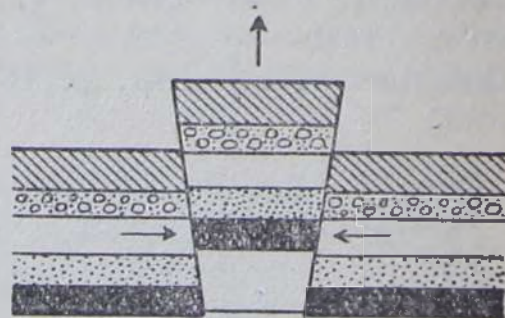
Қьзы teniz, Qара teniz, Өли teniz, Bajқal көли, Germaniadaқы
 Rein аңқарь тақы тақылардың oҗьs çerleri graven voladь.

Gorstan volqan tavlardь orqac tavlار deydі. Kөbinese orqac tavlар qatparly tavyң qarylqanьnan qaralady. Eger qatparly eski tavlар qer qavyqьnyң veritkal qaryluvь men ajqьc—ujьc volьp tilinse, ol tilingen vөlek—vөlek avmaqardьң biri төmen tysse, onьң qanьndaqь bir avmaq odan qoqarь qalady. Mine, sodan orqac—orqac tav qasalady.

Dislokatsianьң osь pormalarьnyң vөrin qasajtyң icki endogen kycteri, litosperanьң sьrtqь qurьlyсь tursьn, icki qurьlystarь tektonijkasьnda өзgertip qiveredi. Bulardь tektonika kycteri dep atajdy.



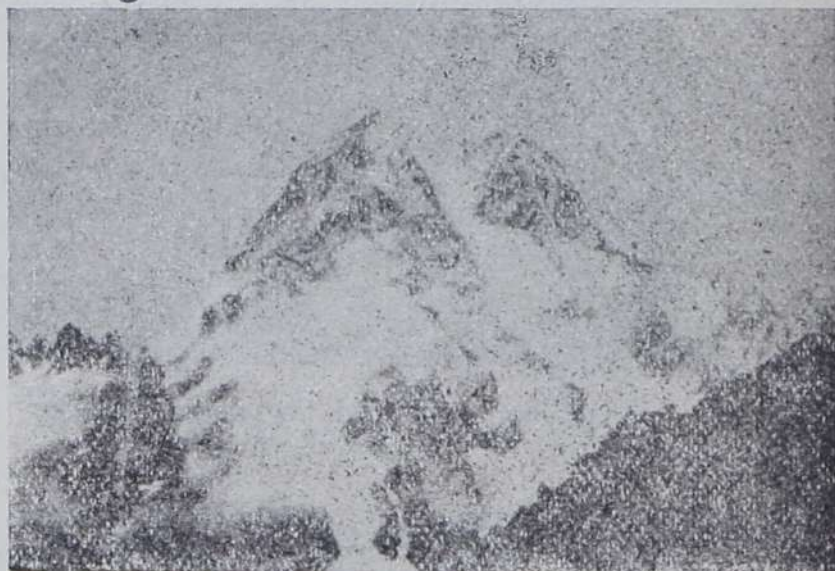
88—sygret. Graben.



89—sygret. Qьsьlqannan volqan qorst.

Tektonika kycti men birge tav qasavcь prosestarьnyң өзimizge belgili basqa bir endogen kyctiniң paktьrь volady; ol qanar tav әreketi. Biraq tav qaraluvda munьң alatьn orьny onca emes; qanar tavlardьң vyrikpeli (qәne aqralь)cocaq төbesin qasajdy. Bul basqaqa qarajanda sijrek usьrasatьn geologiyьlq qivьlyсь.

Qerdiң әmiri men tapьs emes adamqa tavlар es bir vuzьlmaj vutьnnan osьlaj kele qatqan, tipti qatьp qalqan qara tas sьjaqtь volьp kәrinedi. Mundaj kәz qaras mylde qata, qer ystindegi basqa zattar qandaj өзgerilmeli volsa, tavda sondaj yzdiksiz өзgerip turady. Olar da qanadan qasalady, әsedi, vuzьlady. Vuzьlqan tavlardьң orьnynda on ekiden bir nusqasь volьp orqactarь qana qalady. Kejde kөbine

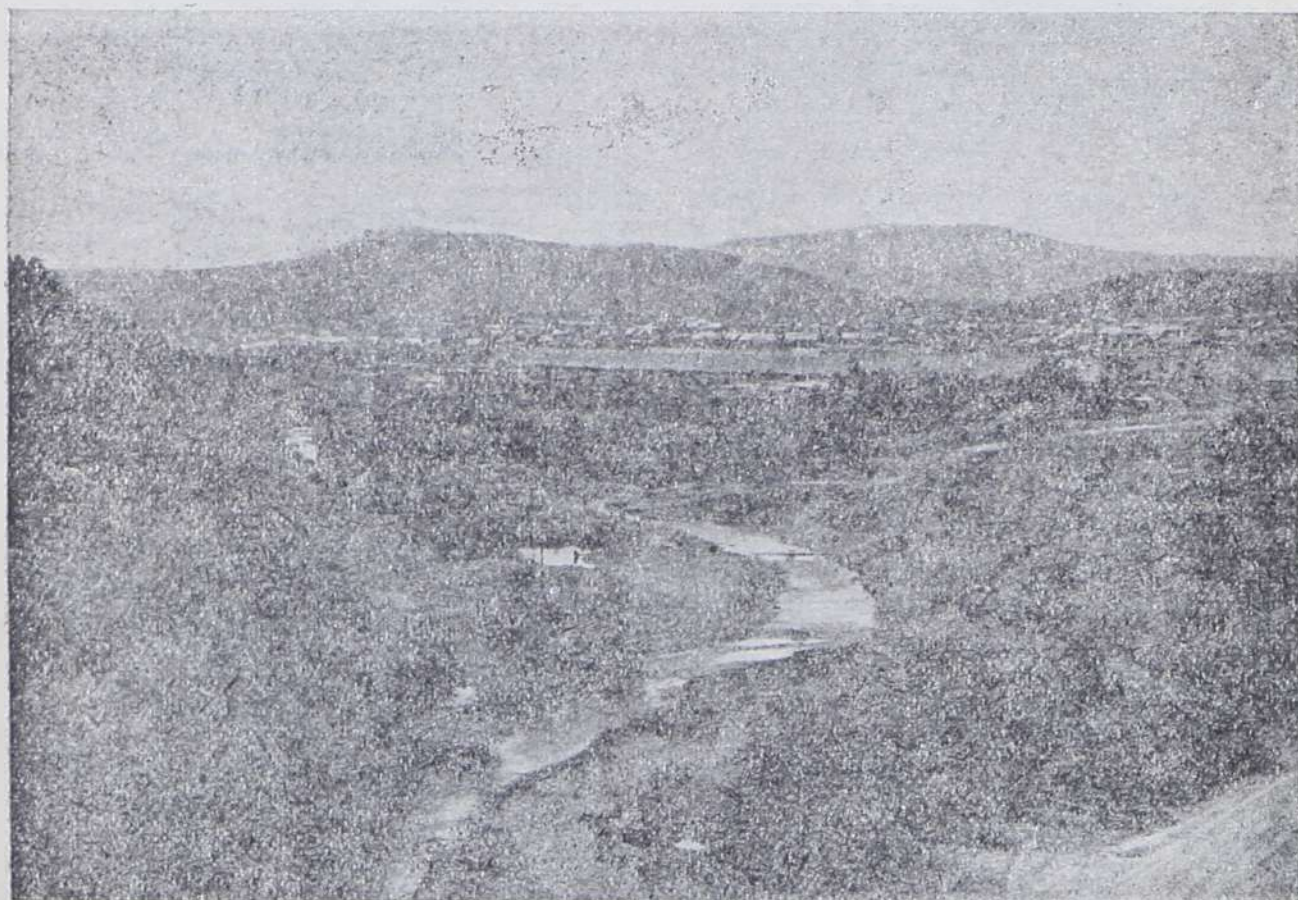


90—sygret. Qarqaz tavlarynyң najza coqьsь.

magmalь qәne metamorpty tas irgesi qana qalady. Mьna keltirgen eki sygrette (90—91—sygretter) qas Qarqaz tavlary men eski Oral tavlary kәrsetilgen. Qarayzьcь aьjmasь aspan men qerdejl Qarqaz osь kynnin өзinde de kәterilip kele qatqan qas tav; vasь mәdgi qar qatatyң vlijik najza coqь volьp keledi. Al Oral tavь volatyң volsa, bul qer әmiriniң erte zamanьnda qasalqan kәri tav, әvden muqalьp vuzьlqan, kesek tastarь tәgillip etegine tysken, basqa qaqьnyң sьr-

qьп визьр sorajьр турqан сьць qоq, maja qонданqан qалpaq bele-
gir volьр kьrinedi.

Sejsma qивьль-
сь. Sejsma qивьльсь, вьлајса ајтqанда qer silkinьv; буь
ен qaterli, ен авьг аpat. Mundaј ylken аpatlarda,
bir nece mьrotтьң icinde, кейде bir nece sekьntтьң
icinde сьvletti vьtn qalalar tutasь мен qarар voladь. Кей bir qer
silkingende, qьz mьndaqan qalьq yjlerinen сьqьр ylgire алмај, kь-
millip ьledi. 1908—сьль Messinadaqь qer silkinьvde 140 mьң qalьq
qьrьlqan. 1923—сьль qаронладаqь qer silkinьvde 5 qala vizьldь
onьң icinde qарония ortalьqь Tokio qalasь da var, — 200 mьң
adamnan artьq ьlip, qartь milionдај adam сивьгьр panasьz qaldь.



91—sygret. Oral tavьньң maja qон muqal belegiri.

Qьльmьн ајtuvьnca, qer silkinьvdiң kьvi dislokatsia men—tav
qasaluvь, qanadan tav ьreketteri мен vajlanьstь volatьn kьrinedi; аь
tavdьң qanadan qasaluvь ьli kьnge deјin var, сонда da кей bir qer-
lerdiң silkinьvi eski tavlar мен de vajlanьstь; biraq bul tavlarda
(Tijан—can, Bajqal ајnalasьnda) qajtadan qаңа tavlar qasaluv qoz-
qalьсь vastalqan.

Bizdiң kьz aldьmьzda volьр otьrqaн osь kьnge deјingi qарон,
Zaqarqaz, Qьгьm taqь vasqa qerlerdegi аpat qer silkinьvler qer qavьqь-
ньң dislokatsialь tav qasaluv prosestarьna vajlanьstь *tektondьq* qer
silkinьvge qatadь.

Biraq, кейде sejsma qивьльstarьньң tav qasaluvь мен tur—tura
qatьnasь volmajтьнь da kezdesedi. Bul *qanar tavь* qer silkinьvler.

Mundaqь silkinyv çanar tav gazdarьnьң atьluvьna vajlanьstь; bul çanar tavdьң tesiginen magma öz ьqьjarьnca çer vetine sьquv-ça volmaj qalqan vaqьtьnda voladь. Mundaј silkinyvler çanar tav- lardьn төbesindegi tesiginen ot, gaz, tastardь vьrçьratьp sьqarьp çatqan kezderinde voladь; mundaј kezde ol ylken apatqa kezdesti-rip, qalalardь tegisinen çoq qьlpьr ketyvi de mymkin.

Alajda, vular tektonikalь çer silkinyvdej, көp çerlerge taramajdь. Çoqarьda ajьtьqandardan vasqa *qulamalь* çer silkinyvde voladь. Qulamalь çer silkinyvler, көbinese çer qavьqьpьnьң tez erijtin tav çьpьstarь var çerlerinde voladь. Oндај çerlerdin astьnan кейde yl-ken yngirler kezdesip qaladь. Ərijne mundaј yngirlerdin төbesi berik volmasa, yngir qulavça mymkin, сонда çer qavьqьpьnьң кей bir çeri qozqalьp, qulajdь. Mundaј çer silkinyvler az çerge qana tarajdь.

Tektonikalь çer silkinyv en көp taraқan çer silkinyvge çatadь. Tektonikalь kyci çer silkinyvleri çer sarьnda, çьlna bir necе iret voladь; al çer qavьqьpьnьң kickene (mikrosejsma) qozqalьsьn adam balasь sezvej qaladь, ондај qozqalьstь tek belgili *sismograp* dejtin aspar pen çazьp turadь; mundaј qozqalьstar yzdiksiz volьp turadь devge keledi.

Çer silkinyvdiң kycin ajьruvça ədeji skala (өлcem) çasalqan. Bul skalada, çerdiң silkinyv kyci onça vөlingen. Osьqan qarap çerdiң silkingenin san men, vьlajca ajьtqanda, bal men ajьruvça voladь. Adamça sezilmeјөtetin çer silkinyvlerdi—bal dejdi onь tek belgili aspar pen qana vilip qaladь. Bal 2 volsa, çerdiң silkingenin tьnьc otьroqan adamlar qana sezip qaladь, taqь taqьlar.

Çer silkingen kezde, çer sarьna solqьldaq (sejsma) tolqьnь taraladь.

Sejsma tolqьndarь yc tyrli voladь. Ol tolqьndardьn ər qajsьsь-пьn çьldamdьq kyci ər tyrli. Onьң ystine ər tyrli tolqьnпьң qulacь, terbelyv däviri ər tyrli voladь.

Kyci çer silkinyv tolqьnь, çer sarьnьң icinen өtip, ar çaq vetin- degi өte sezgic aspar ven ənçarьlpьr qaluvьna mymkin. Zatynda çer silkingende bir kyc bir necе iret soqьp, ne qaqьp ketkendeј voladь, bul soqьp көtkender çerdiң astьnda belgili bir tereң çerden sьqadь da, çan çaqqa tarajdь. Tektonikalь çer silkinyvdegi bul soq- qьlar çer qavьqь qaq ajьlpьr çьrtьlpьr, çarьqtarьn vojlar taraқan qozqalьstan pajda voladь; ol oјьlma oјьlma çarьqtardan tav çasa- luv porsesi sьqadь (92 sygret).

Çer silkinyvdiң typ qazьqьpьnьң (gijposentirinin) ystindegi, çer- diң vetindegi noqattь *episentr* dejdi. Munda soquv, төmennen ço- qarь qaraj volьp, zattardь laqtьlpьr tastar otьroqandaj voladь. Epi- sentrden alьstaqan saјьn, sejsma tolqьndarь çerdiң vetine syјir vь- rьctьq vet pen soqьp turadь. Mundaqь tolqьn soqqan zatyң çantaj- ta sьqatьndaj, bir vьјirden soqadь.

Çer silkinyvdiң episentrь ekinің birinde tenizdiң tyvinde de vo- lьp turadь; odan teniz çajqaladь.

Sejsma tolqьnпьnьң vizatьn kyci көp severterge vajlanьstь, mu- пьң icinde eң maңьzdьsь, tolqьnпьң salьnqan yjge qandaj vet pen tiјyvi voladь yјdiң pormasь, yјdiң astьndaqь çatqan tav çьpьstarь- пьң qasijetteri, yјdiң astьnda çerden aqatьn suvdьң var çoq—laqь

җәпә ворвас торьгазтьд волувларь тақь тақьлар толқьппьд соқувь-
ма әр тырлї җақдај тунқьзадь.

Толқьппьд ксї җердїд вөдерїне қарај да өзгөредї.

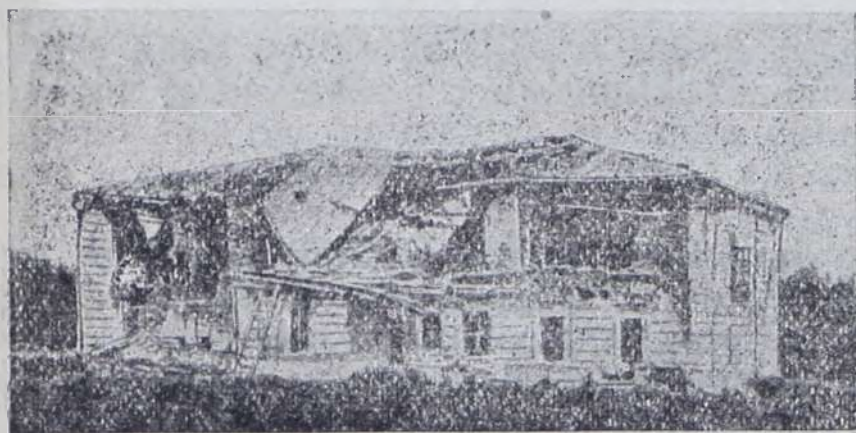


92—sygret. Ovaridaqь (Ғаронїа) җерїнїд silkıngenınen volqan oյьluv men ьoյьsuv.

Salьnqan yjđıd pıcinı men sol yj salьnqan materialdardьd da
snađьzь ylken. Mьjsalь, aqactan salqan yjlerge qaraqanda, tastaп

salqan yjler көр ву-
linedı. Ғумьлар sa-
lьnqan yjler вурьс-
тарь тїк volьp salьn-
qan yjlerge qaraqan-
da әz вуlinedı, тақь
тақьлар (93—sygret).

Ғер silkınyvge Ға-
ronıaпьд Karkas
(aqac pen tiretip us-
tatqan) yjler көвїрек
сьдајдь vular көвї-
nese Ғумьr tastьд ne
karnızdьд ystıne salь-
nadь.



93—sygret. Ғер silkınyvden vuzьloqan yj.

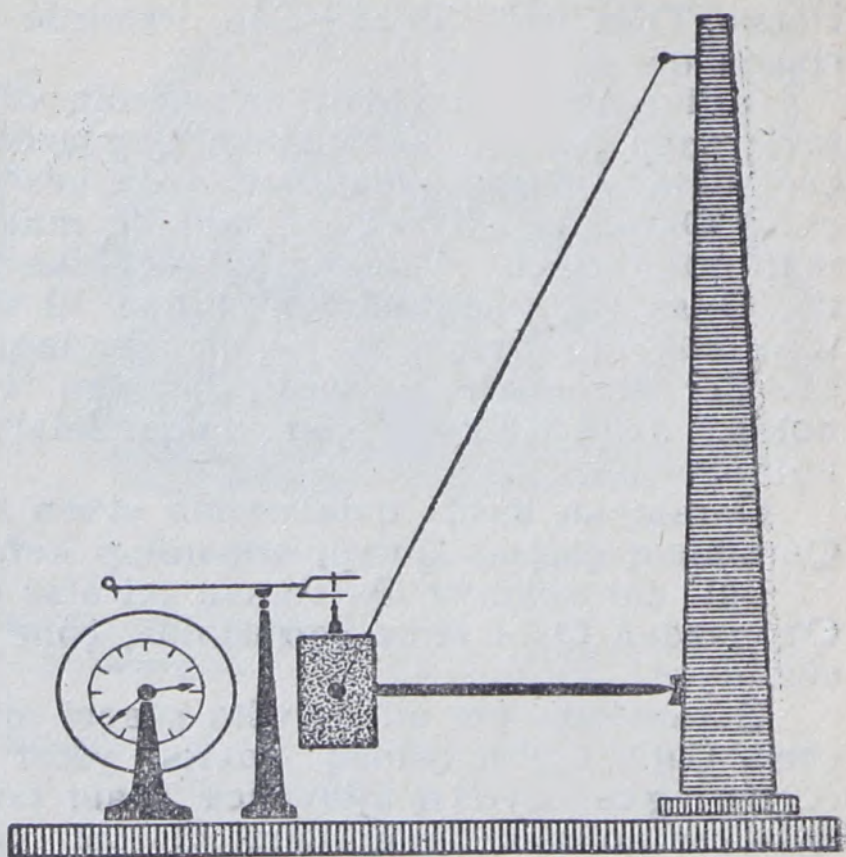
Soңqь җьldarda, җер silkınyvge көвїрек usьraqan ovььstarda,
silkınyvge сьdamдь тырlice qurььstar salьnatьп volдь. Ғер silkınyv-
ge qarsь mundaј qurььstar vizde Qarqaz, Qьгьm, Almatь тақь vas-
qа җерлерде salьпьp җатыр.

Çerdin silkingenin çazatın asparı, çoqarında ajtqandaj, *sejsmograp* dep atajdı (94—sygret).

Mundaq kersetilgen sejsmograp, dıngekke köldeney (gorizontal) ornatqan derbes majatnik voladı. Çer silkingen kezde kepinküci voynıca majatnik qozqalmaq turadı; al onı bekiten tavaldırq qıymıdajdı, sonda majatnik qalarnıñ uci qalvırdıñ vetine iñrek—iñrek sızbı sızadı. Sejsmograp volması tervelıvdi çazır qalarnı asa sergek voladı.

Bul tervelıv ädejler qojqan aspar pın çazıladı onıñ ädejler çasaqan saqat meqanizmı men qalvır bar; qalvırdı ıstaqan qaçaz lentası men orar qojadı.

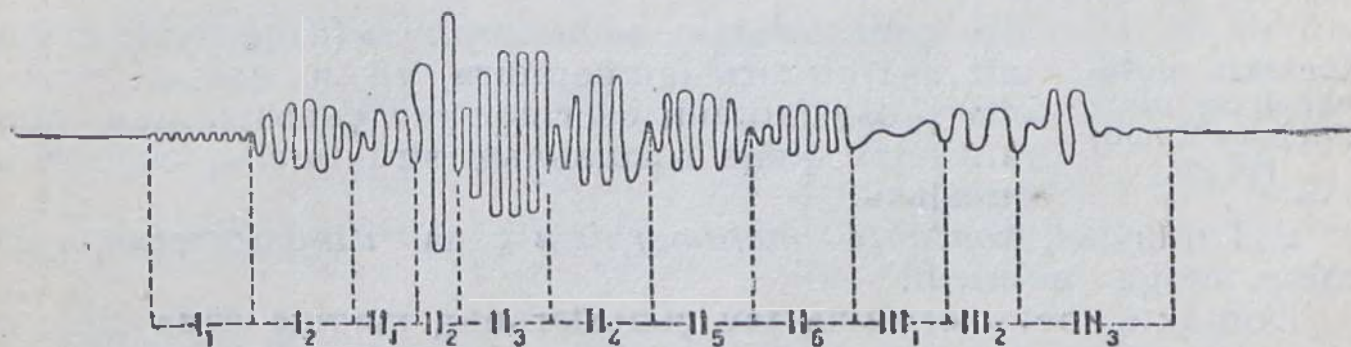
Qalvır ıqıj ajnalır turatındıqtan, sejsmograp majatnıgine bekitken çalamnıñ uci, lentanıñ üstinde uzın tik, köldeney iz qaldıradı. Aspar zerredej tervelıvdi sezdi—aq çalamnıñ uci iñrek sıza bastajdı (95—sygret).



94—sygret. Sejsmograp.

Sejsmograp çazuvına qarar çerdin silkingen mezgilin tavadı; onıñ uzaqtıqın, kücin, ajta verse sama men onıñ ornında ajıradı.

Sejsmograplar yjdiñ potvalında, tas vaqıanların üstinde turadı. Bizdegi çaqı asparlar Leningrat çanında (Pulkovo), Mäskev qasndaq Kucında, Qırım taq vasqa çerlerdegi observatoriada voladı.



95—sygret. Sejsmogramma.

Çer silkinıvdiñ çaqıralıq taraluvı.

Çer silkinıv çer çarında belgili zañ men taraladı. Qozqaluv qıvırsın qacanda tavlı çer men tenizdiñ çaqalarında volatın qıym ertede aq cecken; qısqası çer vetiniñ çana dislokatsiaların izi men voladı (80—sygret). Çer silkinıv taravın geograpialıq qar-

tasın qaraqanda, qozqaluv ajmaqtarın mınadaı çerlerde voladı; bir tovb—Uıı mıqıjtın tavlı ıaqtalarnın vojnda (Teristik, Tystik Amerika, ıaronia, taqtı vasqa kıp araldarda) voladı; ekinci tovb Ortalıq teniz ıaqtalarnın (bul arada, kōvinese Italiada qozqaladı) vojı men Balqan tybegi Qıym, Qarqaz, Zaqtappazia, Kici Azia, Persia, Orta Azia, Tıjan—San, Pamirde voladı; olardan ėri kın sıqtısqı qaraj ketedi.

Bızdıń Keęester Odaqtında ıerdiń silkinuvi, kōvinese, Orta Azia tavlarnın Almatı avdanında, Qarqazda, Armeniada voladı. Biraq, ıer silkinuv vasqa avdandardan da kezdesedi. Osı ıaqtında (1927—ıyl) Qıymda eki ret ıer silkindi, munda kōpten veri silkinuv volmar edi. Birinci silkinuv 1927—ıyldıń 26—ıane 29—yjeninde voldı. Onan kejin sentėbirdiń 11 nen 12 sine qaraqan tyni qajtadan taqtı silkindi; mınıń kyci yjen ajndaqtıqa qaraqanda kycitrek voldı. ıer silkinuvdiń episentri Jaltadan tystikke qaraj, teniz tyvinde voldı. Jaltada kōp yjler talqandalıp, ėlgen, ıaralanqandar da voldı.

Qıymnıń vasqa qalalarında ylken apat voldı. ıer silkingende Qıymnıń ıaqtası qılar, qoragılp ketii.

Bul ıer silkinuv Qıymnan ėri alsı çerlerge de taradı. Ukraina, Qarqazdıń Qara teniz ıaqtasında, ıane vasqa alsı avdandardanda sezildi.

Qıymdaqtı ıer silkinuvdiń sebevi mınav: Qıym tybeginiń oń ıaqtı ıajla dejtin ıalpaq adyıtı ystirt voladı. Akedemik A. D. Arqangelski diń ajtuynca Tavır tavlarnın oń ıaqtı ıer oıylıp qıja ıar voloıan; onıń silemi Qıym ıaqtasınıń vykil vojndaqtı tik ıarlavıttan, Qara tenizdiń tyvinen ajqıp kōrinedi.

Oıylma ıarbaqtın virevi teniz tyvindegi tik ıardan kezdesedi; bul teniz suvın taıız ıeri men tereıdigi ortaca ajmaqtarnın cek arasında voladı.

Qazyqtı ıer silkinuvdiń toıqanası osı ıarbaqtar.

Osı ajtıqtandardan ıer silkinuv orogeneziın bir tyri ekendigi kōrinedi.

7. Metamorpizm.

Kontakt metamorpiizm men dinamometamorpizm.

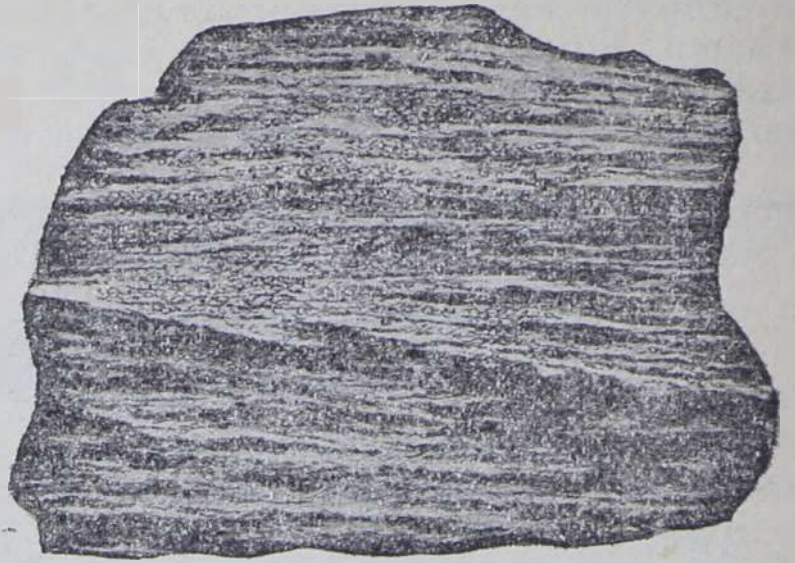
Tav ıynıstarnın *metamorpizm* (ızgerilyvi) degenimiz asa ıoqtar temperatura, ylken qıym ıana qimia prosestarnın ėserinen tav ıynıstarnın mineralı keıde qimia sostavın strukturalıq ızgerivini qıvılsı.

Bul qıvılsı, *kontakt metamorpizm* ıana *dinamometamorpizm* volıp, ekiye vōlinedi.

Kontakt metamorpizm tav ıynıstarnın magma ıana onıń ııarqtan zattar men ıanasqan ıerinde voladı. Kontakt metamorpizm men biz vırtı tanısqamız. Mınıń ėserinen izbes tası—mramıqı, tas kōmir—grapıtqa ajnaladı. Qıyl ıana magnit tastar, taqtı vasqalar da osı ıol men ıasaladı.

ıer qavbaqtın taqtı da bir ızgeris tyri var; ol *dinamometamorpizm* (vıljıca ajtqanda, ızgeriske tysken dislokattı metamorpizm). Bul ıer ıarbaqtı qatparı ajmaqtarnan kōp kezdesedi. Dinomome-

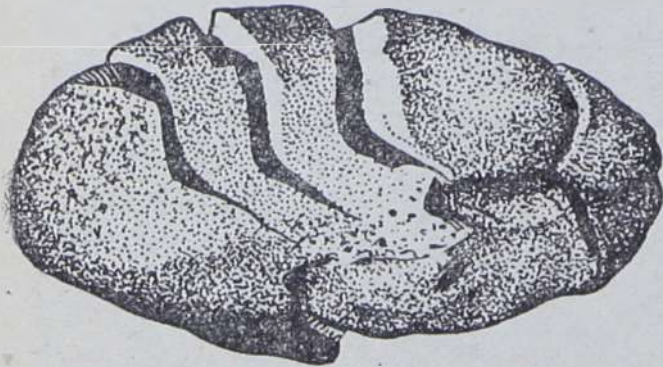
amorpizm degen litosperadaqь orogenez qozqalьs kycinen pajda tvoladь. Bul qara kycke tav cьpьstarьna əser etetin cоqarь temperatura men cerdinici men aqьp turatьn ertindi de əser etedi. Mine sondьqtan, dinamometamorpizm saldarьnan, tav cьpьstarьnda fizika cаqьnan da qimia cаqьnan da əzgerister voladь. Eң əveli bul qьsьmnan slansalar voladь; vьlajca ajtqanda tav cьpьstarьnda, soqьlqan temirdin cаqьnavьqьndaj, cиqa cаqьnavьqtar pajda voladь (96—sygret). (Slansalanuv — cиqa — cиqa cаqьnavьq volьp vəlinuv voladь; onь men qavat—qavattьqtan ajьgьp tanuv kerek; yjtkeni qavat — qavat voluvdьn sevevi tipti vasqa, tunva cьpьstarьnьn biriniң ystine biri tuna vergeninen voladь).



96—sygret. Kristaldь slansa.

Litosperada qattь qьsьmdar, kəvinese tav cьpьstarьn ustap, (97—sygret), onь sozьp civeredi.

Bul qubьls kəvinese tunvalь teniz cьpьstarьnda cаqsь vajqaladь. Munda kəvinese teniz cаnuvarlarьnьn qavьrcаqtarь (vaqasьmaq, valьqtar cаna vasqa qazьndьlar) cаqsь saqtaladь.



97—sygret. Cər qavattarьndaqь qьsьm men usatьlqan malta tas.

Bular mьlca—mьlca volьp sozьlp kejde tipti vəlinip ketedi (98—sygret). Qьsьmньn saldarьnan cьpьstar tilinip—tilinip ketedi, cьpьstar əzderiniң qavattьlьqьnan cаqladь, cаna osь cаrьqtardьn əzi qavattarda tyrlice volьp cаtadь. Mundaj qubьlstь *klivaç* dejdi (99—sygret).

Regional metamorpozimi.

Katomorpizmньn astьnqь cаqtarьnda, tav cьpьstarьn sementtegende, tьqьzdьq pajda volatьndьqьn viz vurbьnnan vilemiz. Məselen, cоqarqь qavattardaqь qьsьm, temperaturanьn cаna aqьp cаtatьn ertindileriniң saldarьnan kədimgi saz—sazdь slansaqa, ygilmeli qumdaqtar—tьqьz qum kesekke ajnaladь.

Anomorpizm zonasьnьn tereң astьnda cоqarь temperatura men qьsьp kəvirek voladь, ol cərde vul tьqьzdalqan cьpьstar munan kəri ylken metamorpozimoja ucьrap, qajtadan kristaldanadь. Strukturasь men sostavь əzgeredi. Bul aradan kristaldь slansa pajda voladь. Kəp cərlerde volatьn metamorpozizmньn osь tyrin *regional metamorpozimь* dep atajdь.

Kədimgi sazdan volqan sazdь slansalar, bul arada eң əveli qaj-

tadan kristaldanqan soñ sludalar çoqarqь *pillitqa* көcedi. Pillittar yjdiñ catьr isteledi: sonьqтан *catьr slansasь* dep te atajdь. Pillittar vara—vara qajtadan kristaldanьp sluda slansalarьna көcedi. Kristaldanuvqa vasqa çьpьstar da usьrajdь. Mьsalь, izves tastarь mramьrlanatьn prosesqa usьrap, ne kristaldь izvestarь, ne mramьr voladь. Granittarda metamorpizmqa usьrajdь. Granittin sostavьna kiretin mineraldar çuqalanadь. Syjtip granittar *ortogneisqa* ajnaladь.



98—sygret. Tav çьpьstarьnьñ qavatьnda çatьp çatьloqan molluska vellemnitsanьñ qazьndь qavьrcaqь.

Kejde granittar ortogneisqa virte — virte көcedi, sonda granittьñ çoqarqь qavattarьnda, sludanьñ qavьrcaqtarь az—azdap qos çatar volьp çatadь. Mundaј әgeldik çьpьstardь *granitogneis* dep atajdь.

Tipti tereq çerlerde, mineraldar massasь munan da көri kycti өзgeriske tysedi. Tunva çьpьstar qajtadan kristaldanьp çana qojmaj, valqьp ta ketedi. Mәselen, saz ven mergelder, gnejьsqa, vьlajca ajtqanda, granit sostavь var (dala spat, kvarts, sluda) tav çьpьstarьna көcyvine mymkin, viraq mundaqь mineraldar qavattalьp çatadь.



99—sygret. Qavattaluv men salansalanuv.

Әntek көlnev kelgen tav çьpьstarьnьñ qavattarь men olarqa perpendikular esevinde tysken slansa men çarьqtardьn (klivaç) betteri.

Ortogneisqa qaraqanda, mundaј gnejstardь *paragneis* dep atajdь. Metamorpizmqa usьramajtьn tunva tav çьpьstarьnьñ astьndaqь granit, gnejьs, çana kristaldь slansalar çer vetine, көbinese tavль çaqta, virьn volьp talqandanьp qalqan tavlardьñ orьndarьnәn сьqadь.

1. Çerdiň sьojuvь.

Әлемнің қирь-
льсь. Çerdiň өmiri men tarëjqьn tysinyv ycin, eň aldь men planetanьn çaraluvьn, onьn *astral* (çuldьz) däreçesi-nen maңzьz tipten өзgece, geologiaьq däreçege өзgerilyvin bilyvimiz kerek. Çoqarьda ajtylqan maqlumattar arqьlь qana teksergeli otyrqan çerimizdiň yzdiksiz өзgerilyvi men çasalu-vьn tьjanaqtь tekseryvge mymkindik tavьladь.

Eň aldь men çerdiň aspan әleminde qandaj kyjde turatьnьn qa-rar ötejik.

Çer degenimiz, kьn sistemalь planettarьnьn biri. Kьn maңajьnda toqьz ylken planet çana bir nece mьn kikkentaj asteroittar ajnalьp çyredi. Muncama zor kьn qotanь, usan teniz çalьp çuldьz sistema-sьnьn qasьnda öle kikkentaj qana bir yjir volьp qaladь. Ol orasan әjdk çuldьz sistemasь degenimiz aspan әlemin kesip ötetin kymis çaltьr Qus çolь. Bul Qus çolьnda bir nece miliart çuldьzdar var; ol-arдьn keј birevi bizdiň әjdk kьnimizden әlde nece million ese ylken, al keј birevleri kьnnen әlde qajda kici.

Alajda, sonдаj alьp Qus çolьnьn өzi de usь qьjьrь çoq tьpsiz tuңoьjьq „Aspan әleminiň bir aralь“ qana volьp sanaladь.

Kycti teleskoptar (ylkejtir көrsetetin qural) men Qus çolьna uqsas, volar—volmas çarqьlь var, tuman volьp көrinetin sansьz çuldьzdar-dь көryvge voladь.

Mine, osь sьjaqtь adam ajtqьsьz aspan әleminde kьn sistemasь, onьn ber çaqьnda kьnniň bir çoldasь—Çer qalaj çaralqan?

Kьn sistemasь-nьn çasaluv te-
oriasь. Kьn sistemasьnьn çasaluvьn qьlьm çyzinde tysindi-remiz dep, XVIII—qasьrda belgili palsapacь Kant pen matimatik Laplas ekevi bir vaqьtta talap etip sьqtь. Bul eki vilgirdiň ekevi de kьnniň sistemasь—

icindegi materiasь mьjdaj aralasьp çyrgen biregeј, alqacqь tumannan sьqqan dep bildi, Kant pen Laplastьn topçьlavьnca (gipotezin-ce), bul tuman өзiniň өsinan (cyldiginen) ajnalьp çyredi.

Bul tumandь zattar, aspan әleminde çyrip virte—virte suvьp, meqanika zaңь voььnca, ajnaluvьnьn virьc çьdamdьoьqь ydej ber-mekci. Osьdan sentrdiň teppe kyци ulqajadь; ulqajqan sentr teppe kyciniň saldarьnan tumandь doptyň eki polusь qьsьlьp, ellipsoidqa ajnalqan. Сарсандьq odan da qattьraq ydegen saььn, ellipsoittьn sьrtqь ekvatorьnda (veldevinde) turqan vөлcekteг çalьp tuman mas-

sasъnan vajlanъsъn yzir,  z aldъna saqъjnalanъp v linip ketedi. Munan kejin, ajnaluv  ydamdaqan sajn  kinci ycinci taqъ sondej saqъjnalar v line veredi; e  aqъtqъ saqъjna Kynge e   aqъn orbita-ly—Merhuri volady.

Tumandъ zattan a yraqan saqъjnalarдъn bir tekti emestiginen,  ana saqъjnadaqъ v lcekterdi   z ara bir—birine tartylqanъnan, qojuvlanuv sentiri pajda volady. Planettar, mine, osylaj  asalqan. Bulardъn endi  zderini  ajnalъp turuvъnan  zderi taqъ saqъjna s qarъp, serik ertken. San planetti  biri—saturnnъn saqъjnasy vasqalargъnan ala v ten bir tekti volъp kelgen; sondыqtan onъn serigi birev emes, sansъz k p usaq deneler volъp, sonъn v ri qosъlъp  alpaq saturn saqъjnasyн  asaqan dejdi. Bul op—onaj sqъmalъ teoriаны Plato dejtin kisi t cirijve men d leldegen. Onъn t cirijvesi vylaj: mencihti salmaqтары birdej suv men spirtti qosqan, oqan majdъn kickine carigin salъp vuloastъr qanda maj ajnalma ekrini men saqъjna—saqъjna volъp v linip,  r saqъjnadan taqъda saqъjnasyн „serik“ s qqan.

Kant pen Laplastъn torcъlavъ kyn sistemasъnъn evolutsia  olъ men volatъn qandaj qъjn  zgerisi bolsa da, tek  ajvar meqanika zaңna qana vajlanъstъrlyady. Bulaj talqylaqanda, astronomicalyq bir nece faktilargъnъn qajdan pajda volqanъn tysindirip d leldep vere almajdъ. Kyn sistemasъnъn bir talaj qubъlъstargъ Kant pen Laplastъn bul torcъlavъna tipti k nvejdi. Kant pen Laplastъn torcъlavъ vojnca, tyrlі planet serikterini  qozqalъsъndaqъ ajrmanъ tysindiryvge kelmejdі. Nege deseniz, bir planet serigi  z planetini  vatъsъnan s qъsъna qarap ajnalady, al  kincisi s qъsъnan vatъsъna qarap ajnalady. Bul torcъlav, vojnca bir planet pen  kinci planeti n orbita  azyqtъoqъ nege birdej kelmejdі degendi de tysindiryvge volmajdъ. Sol s jaqtъ, Mars seriginin  yrisi nege  ydam degendi de tysindiryvge volmajdъ. M selen, Mars planetini  k p seriginin biri—Povos planeti n  z  yrisin vasъp, sonъn saldarъnan vatъstan tuvъp, s qъstan vatady. Qala verdi, Laplastъn saqъjnalar bir kyndikke coqъrlanъp, bir planet denesine ajnalady degenide esepke tuvъr kelmejdі. Sol s jaqtъ kyn men planetlardъn  z  sinan  aj ajnaluvъ olardъn teoriasyна tuvra kelmejdі.

Sonqъ kezdegi maqlumattarq a qaraqanda, kynni   erden  lde nece myllion m rte k ri ekendigi anyqtalъp otyr; al Kant pen Laplastъn torcъlavъnca kylli kyn sistemasъ, esevi bir vaqъtta  aralqan. Ozy sonqъ ajtylqan d leldi astъranomdar e  maңzdy d lel dep tavady.

Osylyardъn v ri astъranomdardъ Kant pen Laplastъn teoriasyнan vas tartuvq a tuvra keltiredi. Kylli qalamnъn, onъn icinde kyn sistemasъnъn qalaj  araluvъ tuvralъ ozy kezdegi torcъlavdъn icinde bir s rъra tolyq d lel vere alatъnъ  inis— epreisti n torcъlavъ. Bul torcъlav da meqanika zaңna vajlanъstъrlyqan; bir—aq aldъnqъ torcъlavdan k ri tolyq zerttelgen. Bul  oruvdъ vastan ajaq aqtarъp tekseryv astronomia  umъsъ. Biz onъn negizdi  erlerine qana toqtalъp ketejik.  ins talaj teoria  oramalъn  asap, talaj t cirijve isteji kele— uldyz  z vetince damъjdъ; viraq s rttan t tence kyc volmasa, ajnalъsъna planet  asap ala almajdъ—degen qortъndъ  asaqan. Sondыqtan, odan, mъnadaj qortъndъ s qaruvq a volady: kyn sistemasъn  a-

saqan denenin qoʻyiluvʻ prosesi astronomialʻq maqtap pen ʻete ʻa-
qʻbn kelgen ʻelemniq ʻozge bir denesiniq ʻaseringen vuzʻloqan. Eki de-
neniq ʻaqaʻbn kelyvinen ekeviniq arasʻnda birin—biri tartuv kyul—
rajda volady. Sondʻqtan eki denenin massasy bir—birine tartʻlyqan-
dyqtan, sijrek massasy qattʻ tolqʻndanyʻr, kynniq protuberanyʻsʻ
sʻyjaqʻtʻ ʻajdik ʻalyndʻ ajdarʻ atʻlady. Dyniʻje ʻelemindegi materialar-
dyq vʻtyʻranqʻ voluvʻnanyʻ vul sʻyqʻldʻ birine biriniq ʻaqaʻbn kelyvi
ilyv—qʻaʻquvda viraq volady. Sondʻqtan vizdiq planet sistemamyʻzdyq
ʻaraluv ʻoly aspan ʻeleminde ʻete sijrek kezdesetin ʻareket volarqʻa
kerekti. Alajda, ʻuldyz dynijasʻnyʻd kʻlemi ʻolcevsiz ylken, ʻete ken.
Sol severʻti mundaj ʻaqaʻndasuvlar bir ʻerinde volmasa, bir ʻerinen
ucʻyap, qajtalap oʻtyady.

„Protuberans“ ʻaqaʻbn kelgen ʻarʻyq denegʻe qarʻsʻ pʻarmender atʻly-
qan kezde, aldyqʻqʻ ʻaqaʻ sol veti men kynnen vʻlinip ketyvine de
yqʻymal. Muly qʻlym esepʻter sʻyqʻaryʻ oʻty. Ol protuberans atʻlyʻr
vayʻr—vayʻr velgili muqdarqʻa ʻetken kezde, etek—ʻenin ʻyʻjnasy-
tyʻyʻr, materiaca bir sentr tartʻymʻna sʻyʻrcaqʻtalyʻr toʻrtala vastajdy.
Mine osʻdan planettyʻd vasy sʻyqʻady. Sol massanyʻd orta ʻerinen kyn-
niq ʻajdik serikʻteri (Jupiter, Saturn) sʻyqʻqan; al cet ʻaqʻtaryʻnanyʻ vasy
tolʻyʻr ʻatqan usaq planetʻtar pʻajda volqʻan. ʻInistyʻd ajtuvʻnasy,—pla-
net seriktikʻteride osʻ planetʻtar ʻoly men sʻyqʻqan. Biraq, ondy esevin-
ce dynijelik deneni sʻymap matastyʻruvʻsʻ sol kynniq ʻezi volqʻan.
Nege desenyʻz, serikten seriktinq sʻyʻquvʻ tymkin emes, yʻjtkeni, kyn
serigi tez suvʻyʻr, suvʻyʻd tipti qattʻ zatqʻa ajnalyʻr ketedi. Sondʻqtan,
vudan taqʻy protuberans atʻlyʻr sʻyʻquvdyʻd teti ʻoq. ʻInistyʻd torʻsʻ-
lavʻndaqʻy keltirgen matimʻatekelik esevi kyn sistemasyʻnyʻd planet mas-
sasyʻna dʻl keledi. Vul ʻyʻnyʻstyʻd kyn sistemasyʻnyʻd velgili zaʻndyʻly-
qʻyʻn tysinip oʻtyʻyʻr torʻsʻlav ʻasajaʻndyʻqʻyʻn kʻrsetedi. Syʻjtken men
mulyʻd torʻsʻlavʻ da tek osʻlay volarqʻa kerek degen cama soncalʻyq
kyrdeli problemanyʻ novajlar—sqemalar ceckendik. ʻajʻpese, aspan
denesiniq evolutsiasʻnyʻa qʻatʻnasyʻnyʻ orasan kyrdeli fizikalʻy—qimia
prosesin tipti eskermegen. Talaj mʻaselelerdi, mʻaselen kej planet
serikʻteriniq teris ajnaluvʻnyʻ Kant pen Laplastyʻd torʻsʻlavʻ qʻandaj
cecip vere almajtyʻn volsa, vuda onyʻ sonday cecip vere almajdy.

Kant pen Laplastyʻd torʻsʻlavʻnyʻa qʻaraqʻanda, ʻInistyʻd torʻsʻlavʻ
matematikalʻy esepʻke kʻvirek syʻjengen. Syʻjtken men vuda, meqʻani-
ka ʻolyʻnanyʻ qʻutʻla almaqʻan. Evine yʻlajyq osʻyʻndaj camaqʻa kelinkirej
tin torʻsʻlavdyʻd iʻjesi—ʻInistyʻd ʻezi: „kosmogonia ¹⁾ qʻortʻndyʻsʻnyʻd
kyni ʻeli tuvqʻan ʻoq“—deydi. Alajda, kyn sistemasyʻ men ʻuldyz dy-
nijasʻnyʻd qʻalay sʻyqʻqandyʻqʻyʻn tysindiretin qʻlyʻmaj teoriansʻ ʻasavqʻa
vizdiq bilimimiz ʻeli toʻlyʻyʻr ʻetpegen men, osʻ kyngi var bilimimiz-
diq kyul ʻetetin bir aqʻyʻqʻat nʻerse var. Ol—dynijanyʻ qʻudaj ʻarattʻ
degen dlnniq qʻyʻsʻnyʻsʻz ʻetirgin tastav. Buqʻan vizdiq valuvandyʻqʻy-
myʻz ʻetedi.

Syʻjtip, kyn sistemasyʻ, ondy icinde ʻerdin qʻalay pʻajda volqʻandyʻ-
qʻyʻ tuvralʻy qʻolyʻmyʻzda ʻeli qʻlyʻmyʻj ʻol men tekserilip, anyʻqʻyʻna ʻetil-
gen tysinik ʻoq. Biraq, syʻjtken men de, viz viletin yqʻyʻymal derek-
tiq kʻopcilik ʻaqaʻbn alʻyʻr, ʻerdin pʻajda voluvʻ ʻeninde myʻnadaʻj qʻor-

¹⁾ K o s m o g o n i a—aspan ʻeleminiq ʻaraluvʻy tuvralʻy qʻlyʻm.

түндү җасай аламыз: җер сары сыртқы қоныс салқып қатты қавықпай райда болмас вирун, алавлар валқып турған отты масса болған. Бирте—бирте қызуын таратып, җердің сыртқы бетінде суып қатқан орқасқар райда болады. Бул орқасқар бир—бири мен тутаса—тутаса җердің сыртқы тутас қатты қавықпен җарқан; ол қавықты *litospera* дейді.

Сыртқы қатты қавық җарқаннан vastar җер вирунның дамыв җольның астралдық дәвиринен дамыв җольның сарасы мүлде басқа геологиялық кезеніне кирген.

җер бетине өмірдің сығуы.

җер валқып җүлдыз дәвирінде турғанда оның бетінде өмір болуы мүмкін емес. Уйткені температурасы өте җоғары. Олай болса, җер тарықынның воюнда, җер бетине өмірдің туңғыс райда болған бир сақты валықты тусиникти.

Evolutsia оқуының сабағында җер бетине өмірдің қалай райда болуы мәсеlesi мен тапысқан волатынбыз. Оқуының осы кездегі қалыны syjenip, бул туғалы мынадай қортынды җасавымызға болады: Тирликсиз материяның өте узақ, өте кырдәли пизика—қимиялық evolutsia җоль мен җер бетіндегі сол тирликсиз материядан туңғыс тирли зат сығқан. Evolutsiаның осы җаңа сатысында җер сарының материясы җаңа—сонсы сараға көккен: тирлик дуниясыне ылажықты җаңа заңдылыққа вақылаған. Бул соң җаралған тирлик дуниясы җердің дамыв процесине ылкен сығуы бере vastajdy. Әвелгі райда болуынан vastar минерал җасалуы, тау сыныстарының райда болуы просистерине дервес геологиялық агент ретінде қатынасып, әли де қатынасып келди. Сыттып кyllи җер тарықынна өспес таңвасын салып келди.

җер җаңа җер қавықынның қилісі.

җердің суық, от воып турған кезінде қимия элементери белгилі заң мен тәтелес қатысқан. Аса авыр заттар, мысалы: темір, никел, тақты басқалар авыр болғандықтан җердің сентрине җақып соғырлана қатқан; ал җенілік, мысалы: киремни қалайы, калтси, нестри сыжақтылар. Litosperаның җоғары горионттарына орналасқан.

Ал енді, булардан да җенілік элементтер—мысалы: от теги, суы теги, азоттар сыжалып, җердің авы қавық—атмоспераны җасаған. Бул айттықандардың вәрине дәлел мына: астраномия есеви мен қарағанда, домалақ (сар) җердің тығыздығы (немесе меникити салмағы)—5,5; ал җердегі тау сыныстарының тығыздығы орта есерпен—2,6. Буған қарағанда җердің орталығында өте авыр заттар болуыға керек; олардың меникити салмағы 10 самалы болуыға тийис. Самасы, җердің орталық ядросы—муқдары 3500 километр терендикте—металды зат болуыға керек; булардың меникити салмағына қарағанда никелди темір болуына мүмкін. Бул темірдің җер үстінде көп кездесетіндігін де вайқалады. Ајта кететин бир нәсе темір мен никелден көп материя җасалады, жақынны бул екевинің қоспасы кyllи дунияге таралған. җердің осы иккі авыр ядросын *вары spera* жақынны авыр spera, не нипе (Nife) дейди; (бул никел—Ni җаңа темір—Fe дегеннен сығқан).

җердің қатты қавықынның сыртқы волими лitosperаны алып қарасақ, бул көбінесе җеніл элементтерден, мысалы; от теги, киремни, алюмин, калтсия тақты басқалардан җасалған.

Киремни (Si) мен алюминия (Al) ның көп кездесетин лitosperаның сыртқы қавықын сial дейди, ал одан төменгі, магниға вай сынысы вай қаватты sima дейди.

Sonь men, çer sarьn oьca ortasьnan qaь qarsaq, sonda çer bir nece qavьqtan, ne belgili bir zaь men biriniь ystine biri tьselgen sьperadan quralqanьn kьremiz.

En qьqarqь qavatьnla—*atmospera* voladь, vurnьq en qьqarqь ceti belgisiz. Qalaj degen men, qьqarqь qaьь ьte sijrek volьp, keь bir teristik nurlanuvьnьn qьqarьdaqь elesine qaraqanda, vьjktigi 800 kilometrdeь volar dep samalanadь.

Ekinci çer qavьqь — *suv*, jьki — *gidrospera*, vul çerdiь qattь qavьqьnьn 100° cьjne salqьndaqan kezinde pajda volqan; suv qavьqь çer vetin tegis qarpajdь, qalьp çer vetiniь $\frac{5}{8}$ vьlegin alьp qatadь. *Gidrospera litosperanьn* vetinde qatadь; viraq, *litospera* qalьndьqь varьbьq çerde virdеj emes; qana ьli dьl anьqtalqan qьq. Var anьqtamalardьn ajьmalargь tьm alcaq: 40 tan 100 ge, tipti 120 kilometrge deьjn devciler de var.

Budan arь çerdiь valqьqan massa ovьlьsь — *pirospera* voladь. *Pirospera* qasьrьn soьzmalь (plastijna) kьjdegі zona volьp sanaladь. Munan tьmen-gi qavьq ьr tyrlі avьr tav cьnlьstarьnьn qavьqь voladь, mьnlьn ortalьqьnda tьqьzdьqь 6—12 ge qetetin çerdiь iadrosь var. Akademik *Persman* men taqь vasqa qalьmdardьn ajtuvьnca, ortalьq çer ьzegi qalьn polimetal qavьqь men qьrcavьlь volsa kerek; vul qavьqь ruvda tьrizdi, sondьqtan vul qavьqьtь — *ruvda qavьqь* dep atajdь (100—sygret).

Qerdin tereь ovьlьstarь tuvralь viz tek topcьlap qana ajta alamьz. Uьtkeni ol tuvralь tolbьq dьlel qьq. Qoldaqь var mьlimetke qaraqanda, çerdiь tereь ovьlьstarьn tigilej zerttevge ec bir mьmkincilik qьq. Vul tuvralь qalьmdar arasьnda da kьz qarastar ьr tyrlі.

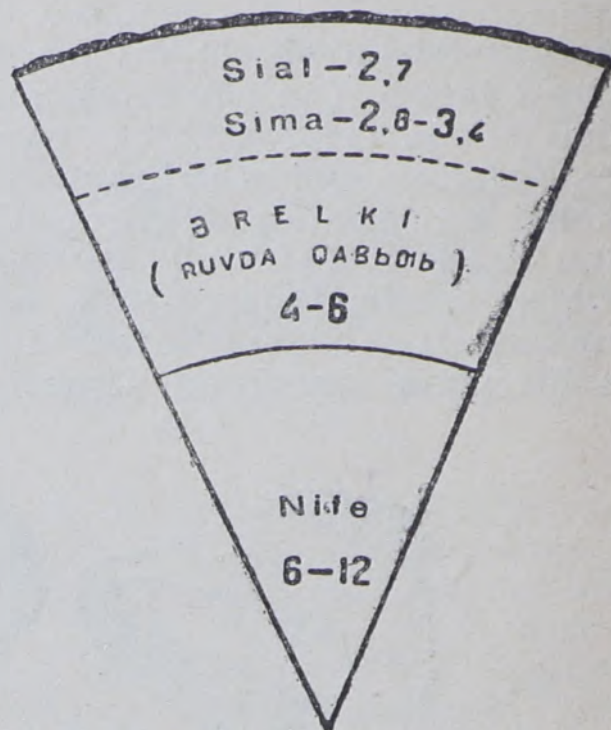
2. Qer qavьqь tarьjьqьnьn izin tavuv qana geogronologia.

Pizikalь qьqra-pia qьqdaьlar vurnь qandaj volqan.

Oсь kьngi geologia qьlьmь bir ьdis sistemasьn qasap cьqardь; ol ьdis voььnca *litosperanь* qurajtьn tav cьnlьstarьnьn qaj qьqdaьda pajda volqanьn da, olardьn pajda voluv qьlьndaqь tarьjьqьj tetelestigin de ьte dьl vilyvge voladь. Geologia agenttarьnьn

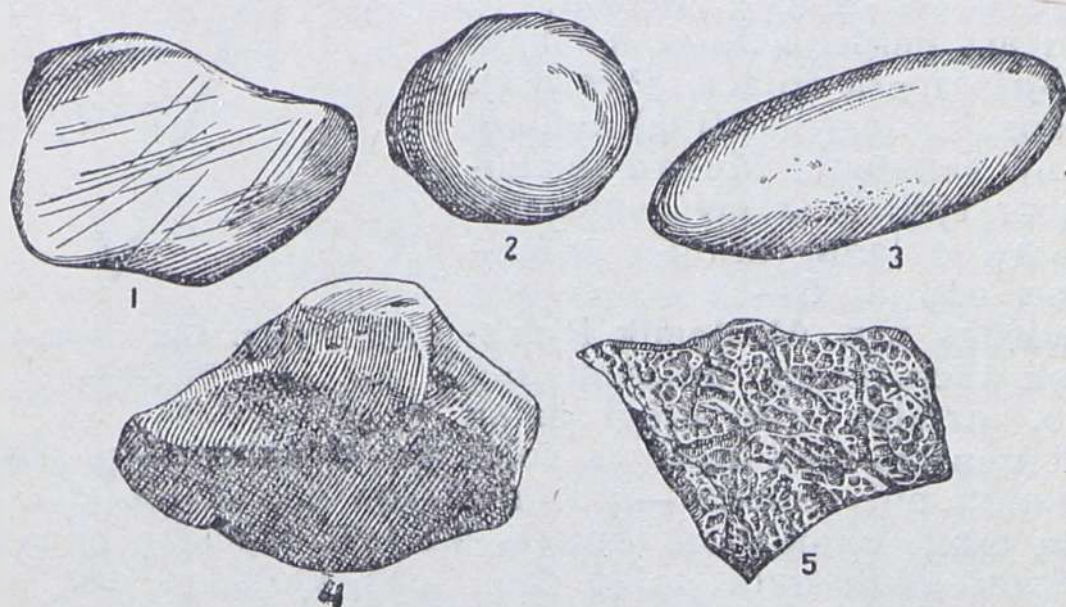
qerge etken ьserleri çer—qavьqьna taqvasьn qanca cьm—cьtьrьbьq qьlьp salqan men, tanьla veredi; tek zerttevcinin geologiaьbьq vilimge savatь acьq volьsn.

Bul ajtьlqandardь dьleldev ycin, 101—sygrette kьrsetilgen, ьzimizge belgili geologia kьcteri men ьzgerilgen bir nece tastardь salьstьrьp vajqalьbь; mьsalь: cьldi çerdegі qel qalaqan tas, muzdaq qaqar, vetine cьjmaь salqan qьqarьndь dьqьbek tas, tavdaqь aqьn suvdьn



100—sygret. Qer sarьnьn qurьlьsь sqemasь.

çasaqan çumır tası çana teniz tolıqınlıq çasaqan çalpaq malta tası. Bul tastardıñ voıyndaqı erekke özderine qas belgilerine qarap, qandaj pizikalı—çaqarıa çaqdajda rajda volqanpı aıyır vilyuge voladı. Mäselen, çeldiñ er tyrii porma men çasaqan tyzindi kelbetteriniñ çer astındaqı qavıqta çıyır çatuvınan, geoloktar vırpı bul çerde cöl volır, artınan kımilip qalqan eken degen pikirge keledi. Konglemerat (qırıq quraq) volır, bir—birine cegeektenip qalqan teniz malta tastarın korse, vırpı sol çerde teniz çaqasınñ volqandıqın viledi; tas tuz ven gips qavattarın kersetiniz çaqasındaqı lagun (qojnav suv) men tuzdı köldiñ tartılqan oıynı eken dep viledi. Geoloktar çer qavattarın zertteı otırp, bul çerdegi tav çıyırstarına rajda volqannan keıngi äser etken qimialıq çana pizikalıq prosestarın viledi; sıjtıp ol tastardıñ kelecekte qandaj volatıp taqıdırında kesip aıyır veredi; mäselen, sazdan sazdı jækij slansalı slıvdanıñ rajda voluvı, sazdı cökpeniñ tereñ litopero ovıyırstarına avıyır ketkendigini, ne orogenez kezindegi zor qıyımınñ saldarınan sazdarıñ özgerilgenin kersetedi.



101—sygret. Tyrii geologia agentteriniñ äreketi.

1. muzdaq sıyzoqan çumır tası. 2. tav aqınlı çasaqan malta tası. 3. tenizdin çalpaq malta tası. 4. cöldi çerdiñ qırılı tası. 5. uspalı qum çegen cıvar tası.

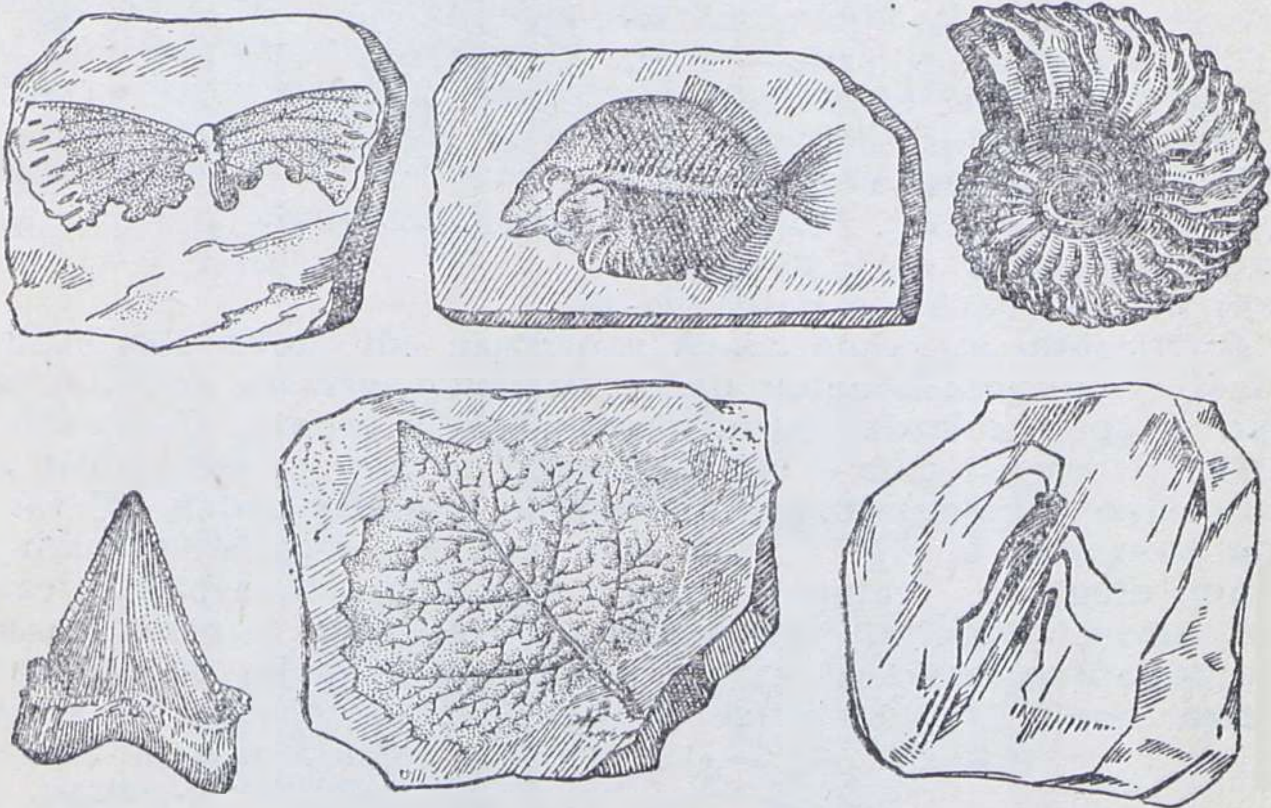
**Stratigrap
ädisi.**

Biraq çer tarıjıqın qajta tygendev ycin geoloktar öziniñ zertteı otırqan vaqıjqasın vaqıt—vaqıtına völip qojuvı kerek; mäselen geoloktar qolındaqı zertteı otırqan eki zatınñ qajsıyır erte, qajsıyır kes rajda volqanpı aıyır vilyvi kerek. Munı, eger qavattar biriniñ ystine biri qat—qavat çatsa, onıñ ystine taqı olardıñ äderki qalır özgerilmese qana aıyır vilyvi onaj. Bulaj volqanda qavatsız ne qurılım tömen çatsa, sol qurılım keri, çoqarqıyır sol qurılım ças volqanpı voladı. Çer qavattarınñ birinen biriniñ keri çasın özderiniñ çatıyırna qaraj aıyır çolpı—*stratigrap ädisi* ¹⁾ deıdi. Alajda, bir ıñqaj çal-

¹⁾ Stratos—qavat degen söz.

Paleontologia
ədisi.

Mundaj qavattardın kəri, çasın ajruv retinde *paleontologia ədisin* qoldanuv kerek voladı. Tenizdin, kejde kontinentaldın tunva çynbstarı arasında ölgən çəndikterinin syjegi men əsimdikterdin tasqa ajnalqan qaldıqtarı, ne olardı tasqa vasqan tañvaları qaladı. Ol qazındə organizm qaldıqtarı tasqa ajnalqandıqtan uzaq vaqıt saqtaladı. Tasqa ajnaluv dəp, organizm qaldıqtarın mineral zatına ajnaluvın ajtadı. Mısalı: kremin qısqıldıqı men kəmir qısqı izvesi, temir totıq taqı vasqalarqa ajnalır ketedi. Organizmdardın tasqa ajnaluvı ycin, əri uzaq vaqıt vuzılmaj saqtaluvı ycin, oqan erekce



104—sygret. Paleontologia dokumentteri.

Күбелек қанатының қалдығы, балық сүйрегі, қазында molluska—аммунидың қавырсағы, балықтың тisi, қарығақ сүйрегі, қантардағы қумьрсқа.

qolajlı çaqdaj kerek. Ajtalıq organizm ölgennen kejin vuzılmaj saqtalatın çaqdajqa tysyvi kerek; mineral ertindisi onı mineralqa ajnalduvı kerek. Tasqa ajnalqan qaldıqtı geologia prosesteri milion çıdar voı çoragıstı vuzıluvı kerek. Qısqası, osında bir nece çaqdajdın vası qosıluvı kerek. Bul, ərijne, ıladı vola vermejdi; ölgenderdin formasın saqtar qaluvqa öte qolajlı kər çaqdaj kerek bolsa da, çəndik formaların tyri kər volqandıqtan qılmı ölip vitken kər çəndikterdin tasqa ajnalqan talaj tyrlerin tavadı.

104—sygrette bir talaj paleontologia dokumentteri kərsetilgen. Kəbelektin qanattarı, balıq sygreti, denizdin tas qavırcaqtarı, balıq tisi, eskilikti qarıyaq sygreti, çantar icindegi qumırsqa kərsetilgen.

Mundaj tasqa ajnalqan qaldıqtardan vasqa da, kejde tek „əmir

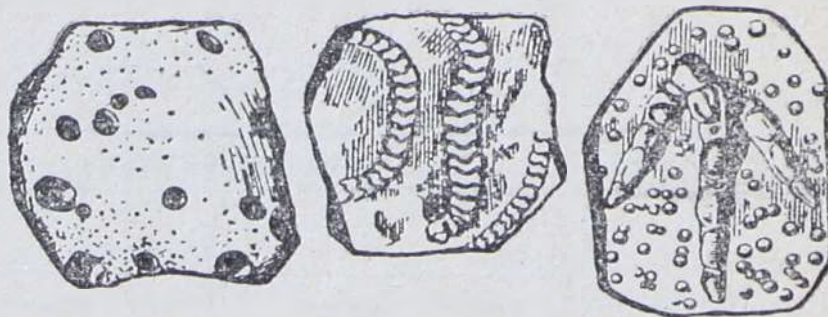
ijesinin izi" qana tavylady. Mysaly: qurttardyn çorqalagan izderi, tas tesarlerdin tesken tesigi (105—sygret), volmasa dymqyl, çumsaq çerde qalojan qajuvan tavandarınyn izi tavylady.

Al, endi osь kersetilgen paleontologia dokumentterine syjenip, çerdegi tunvalardyn pajda volqan vaqytn qalaj bilyvge volady? Oly bilyv onaj. Çer çaralqaly organizm dyniesi vasyıan kerp evalutsia özgerisin etkizgen, syjtir organizmdar, belgili tetelestik pen bir tyrden ekinci tyrge avbısr otyrady.

Mine, sondyqtan, çer qavattaryndaqь osь syjaqь qaldyqtarqь qarap bir mezgilde pajda volqan geologia cökpesi qajsь, olardyn teteles tunva qavattary qaj camada pajda volqanyn vile qojamьz.

Osь kezde mьnadaı zaıdy verik bekigen zaı der sanavymьzqь volady: eki çerdegi eki tyrli çer qavattyn qazqanda, ekevinen viraq tyrli organizm qaldyqь tavylsa, onda ol eki qavattyn bir geologiaıyq mezgilde pajda volqanyn.

Ərijne munda bir tyrli panalardь (maqulьqtardь) salьstьruv kerek; məselen, teniz çaqalьq maqulьqь sonday teniz çaqalьq maqulьqь pen, tereı suvly maqulьqь sonday tereı suvly maqulьqь pen taqь osьndaj belgili patsia (geologiaıy tutas, zamandastьq) çasajtn maqulьqtardь tyr—tyri men salьstьruv kerek. Biraq patsialardyn arasьnda ene voьь organizm qaldyqtary vola vermejdi, sondyqtan mundaı patsialar vaqьt belgilevge kelmejdi.



105—sygret. Əmir ije inin izderi.

Soldan onqə qaraj - tas tesar qurttardyn çorqalagan izderi, omyrtqaly çandikter aıaqynyn, çanvyr tamcylarınyn tapvalary.

Ajvanat dyniesinin tyrleri çerdin eski qavattynan çanaraq qavattyn qaraj qalaj damьjtyndyqyn saralap teksere kelgende mьnadaı vaqьjda vajqalojan: ajvanattyn keı bir tyrleri uzaq zamandar voььna kəıne özgerilmej, çerdin əı tyrli qavattynan vajaqь bir tyrinse volьp kezdesə veredi: al endi bir tyrli ajvanattar mezgil—mezgil, çaqdaı özgerilgen saıyn tez özgerilip qalyptasьp otyrady. Bul syjaqь tasqə ajnalqan qaldyqtar çerdin belgili qavattarynan qana kezdesedi; sondyqtan bul qaldyqtar „çol vascь“ der atalady; yjtkeni geolok vıqan qarap çer qavattarynyn qandaj tərtip pen pajda volqanyn çana olardyn çastaryn belgileı alady.

Endi osь bir mezgilde pajda volqan geologiaıyq qavattar degenimiz ne, sonь anyqtar alajьq. Bir mezilde pajda volqan geologiaıyq qavattar der, organika dyniesinde ajta qalarlyq özgerister volmajtn vaqьt arasьnda pajda volqan qavattardь ajtady. Sondyqtan tarьjqlь eski zamandaqь, məselen eski Babilon kezindəgi tunqan qavat pen osь vizdin tusymьzdaqь tenizderdin tyvine otyrojan tunva çьnystardyn geologiaıyq mezgili bir der sanala veredi.

Ras, bul eki zamannyn arasьnda 6—7 mьndaqan çyldar var volqan men ol esepke alьnvajdy.

Geologia tarixiy-
qanun keze-
deri.

Qilym birte—birte bir qavattan ekincige kecir, onda-
qy elgen organizmler men sol kezdegi fizikal—
qanunlar qanunlar qajta tygender, qerdi qara-
luvyn ondaqy qaldyqtardy omirin bir nece keze-

derge (etaptarqa) valedi, syjlyp terender arqy zamanlyq qavattarqy
varqan sajnyn ondaqy saqtalqan ajvanat pen osimdikler tyrinin
lym qavajy vola beretindigin tarqan. Bul tysinikti, yjtkeni organizm
dynljesinin evolyutsiasynda qacanda en aveli qavajy pormlar volyp,
sodan birte—birte qoqarqy volyp uymdasqan tyrgе ajnala beredi.
Munyn viz zoologia savaqlyqan vileyiz.

Mine geologia, osy qoqarqyda ajtylqandarqa syjene otylyp, qerdi
qavajlyq ves „qavatqa“ ne topqa valedi; vaqyt qanun qaraqanda,
bul qavatqa „era“ (zaman) sajkes keledi. Olar temendegiler: arqei
(arqasqy) zaman, eozoi (omir taly) zaman, paleozoi (eski omir)
zaman, mezozoi (orta omir) zaman qana kainozoi (qana) zaman.
Er top oz icinen sistemaqa velynedi; er sistema qavatlarynda qanca

GEOQRONOLOGIA KESTESI

Toplar (zaman)	sestemalar (davrler)		belimder (epoqa)
Kajnezoi	Terttik		Osy kyngi muzdaqy
	ytik	Neogen Peleogen	Pliosen Miosen Oligosen Eosen Paleosen
Mezozoi	Bor		Qoqarqy temengi
	Iur		Qoqarqy Orta Temengi
	Trias		Qoqarqy Orta Temengi
Poleozoi	Perm		Qoqarqy Temen
	Tas kemir (karbon)		Qoqarqy Orta Temengi
	Devon		Qoqarqy Orta Temengi
	Silur		Qoqarqy (gotlandlyq) Temengi (ordoviallyq)
	Kembr		Qoqarqy Orta Temengi
Eozoi Arqei	Belikterinin minezi tek qergilikli qana volady.		

vaqıtta pajda volqan mezgilin *dävır* dejmiz. Sistema öz icinen *völimge* völinedi, mezgilge salqanda, ol epöqa voladı.

Bölimder öz icinen taqıda *velenqe* (jarusqa) völinedi (kestege qara). Sisteme: kemır, silur, devon taqı—taqılar volıp ataladı. Geologia sisteması attarıñıñ sıquv sevevi tyrlı—tyrlı. Mısalı: kemır sistemasıñ atı, kemır qavaty eski zamanda, Aqılsıñnıñ kemır dejtin bir cet qalasında (kızırgı Velis) qana qaqsıraq zerttelgen, sonan kemır dep atalıp ketedi.

Silur sol Velis qalasındaqı silur qalqıñnıñ atı men atalqan. Devon дәviri—aqılsıñnıñ Devoncoira degen provinsiasıñnıñ atı men atalıp ketken. Tas kömir дәviri—sol çerde kömir qazbaları көр volqandıqtan atalıqan. Perm дәviri—Perm gubernasında birinci ret zerttelgendikten atalqan, taqı—taqılar.

Osı ajtıqan qovapı negizge ala otırıp, çer qattı qavıqıñnıñ tarıqı men birge ajvanat pen ösimdikterdin qalaj ömir syrip tanısamız, sytip vykil çer qaralqannan veri pavna (ajvanat) pen plogarıñ (ösimdiktin) ыqıj өзgerilip otırqanıñ көremiz.

Organizm dınyjesinıñ tarıqıñ teksegende olardıñ әr bir mycesine qarap, әvelgi dene qurılysıñnıñ qandaj volqanıñ ojar, qajta vejnelev ylken oarıñ aladı. Bul qılymıñ negizin pransiya qalımı Kuvvie salqan. Onıñ ajtuvıñca, әr bir organizmınıñ mycelerininıñ bir—biri men vajlanısı belgill zañ men voladı. Sytip Kuvvie paleontologia men salıstırmaı anatomya bilimnıñ sıqarqanı. Osı bilimrazdıñ tarqan zañ vojıñca, organizmınıñ qandaj mycesi volsa da, belgill ösyv дәreçesinde qalrı—tyrlı bir—birine savaqtas voladı dejdi. Sondıqtan bir syjektin qurılysı varlıq organizmınıñ qurılysıñ көrsetedi. Qajuvanıñ varlıq syjekterin sıjnar, әvelgi denesin qajtadan tygender vejnelevge voladı degendi evolutsia oquvıñan bilemiz. Mәselen: antropik—qalımdar pitakanthrop vas syjeginin төvesin, azuv tisin, çambas syjegin teksere kelip, adamnıñ vıgıñıñ ajvan taqıletti nәsilininıñ keskinin çasaqan. Çalrı povajı vıgıñıñ tyrine tuvra keledi. Osı sıjaqtı çoldar men mycelerine qarap, vasqa organizm denelerin de qajta vejnelev көrsetyvge voladı.

Тарықы geologiañnıñ praktıkalıq mañızы.

Çoqarıdaqılardı qorıta kelgende, çerdin qattı qavıqı tarıqıñ zerttevdin teoria çaqı men qatar, praktika çaqıñnan da mañızы zor. Ujtkeni әr bir pajdaly qazbalar belgill geologia çasındaqı qavattarda çatadı.

Mәselen: geologia дәvirininıñ кей birevlerinde pajdaly qazındı kömir, кей birevlerinde tuz, endi birevlerinde munaj vajlıqtarı mol volıp keledi. Sonı men tarıqıj geologia pajdaly qazbalardı izdevge көр çardem etedi.

3. Arqej men eozoj zamandarı.

Çalrı sıраты. Çerdin qattı qavıqıñnıñ tunva cөkpelerininıñ astında төсек volıp, kristaldı çıñısınıñ qalıñ qavattarı çаты, bul qavattar көvinese granit, magma çıñыstarı men kristaldı slansalar. Osı qavattıñ kristal tulqasına qarap, vıgıñ munı çerсарыñnıñ sıjыq—ot kyjinen sıvıñan en tunqıç qavıqı dep çyrdi. Bulaj viluvoja mymkindigi az. Ujtkeni bul qavıqı bir nese ret valquvoja tysti, letosperarıñ vykil vojında bir nese ret tozıp, vızyıp,

özgeriske tysti; çana odan veri bir nece mylion çyldar etti. Oсыңа вақыттың ісінде çer қавықы вузымстан әвелги қалрында қалуына мүмkindik аз. Дурьсында бул кристалды çумьстар қатты өзгерген; астаң—кестені сықыр вузылған, çer оյлыр çарылыр, бир несе ret olardy tesip қушықтар сыққан.

Осылардың вәри куні кеце çалпы бир *арқей* грувппасына қосувсы edi. Кәзир олaj емес. Арқей қасығы екиге вөлинир отыр, оның вили мен бириниң айтмаслыгы зор. Екевин қурақан çыныстың маңызы eki басқа.

Мине, осыған сүйенип, сол заманның астыңқы гранит, гнейс, слуда сланыс қаватын өз алдына *арқей товы* деп атайды. Ал устыңги pillit, сазды сланыс кварц, мьрамор сыжақты қаваттарды, жақпы erte kezdegi, кристал сланысалардан көри азырақ метоморпизданған қаваттарды алгон не *eozoj* (жақпы өмир таңпын) товы деп атайды.

Арқей заманындағы çer қаваттарынан океандардың вузыр, çасав әрекеттериниң изи тавылады: кейде типти көр өзгерилмеген кристал çыныстарының арасынан конглемераттар, кvarsиттар мен çум тастар тавылады. Булардың түпва çыныстарынан пайда болқандығы вер—велgili. Eozoj заманындағы çыныстардың көви түпвалы çыныстандан екендиги onan да анығырақ вайқалады.

Бир kezderde eozojдың қаваттарында, организмдардың тасқа айналған қалықтары çоқ desip çурди. eozojдан соңқы paleozoj заманының васында—ақ организм қалдықтары көр тавылған сон, eozojда өмир болқанына сенвеуге болмай қалады. Бул қортыңды вөртиң кеle бир несе paleontologia документтери мен дәлелдени. Көр болмаса да eozoj қаваттарында *tikendi vulttar* мен çана *сақына қурттары* тасқа айналған қалдықтары, тағы сондай қалдықтар тавыды. Eozojда çәндиктердиң волуып, сол заманның çer қаваттарынан тавылған мьрамырда дәлелдеди, бул сол kezde деңиз тувиндеги çәндиктерден қалқан извес сөкпелериниң өзгерилгеннен пайда волуына керек.

Eozoj қаваттарында өсимдиктердиң де волуып Finlandia мен Kareliadaғы анtrasit ¹⁾ тийтес *сумгита* тав çыныстарының тавылғань да дәлелдеди; ал қазыр алатын көмирлер өсимдиктердиң қалдығынан пайда волатыны даусыз нәрсе.

Materik platformasy men geologia ojpandary.

Арқей мен eozoj заманының қаваттары вузув, тасымал әгенттары мен тегистелген, мүçилген тавлы обьлыстар влады. Уйткени горизонтал қаваттары авысыр әдәвир өзгерилип ketken. Тавдың пайда волув процеслары мен бирге тав çыныстары өзгереді, çана кристалды сланыса пайда влады; қушық lava сықады, локалит вotalitter çer қатты қавықына киреди; осының вәри литоспераны тықыздар, қалыңдатыды.

Сондықтан қатайыр алған бул учаскелер, кейинги болқан тав çаралув әсериниң иjkемине көне қоймақан; тавдың қатпарлануына қатыспақан; тек ептер ижилip, кей çери çарылыр ватыр қана қойқан. Epirogenды толқувдың әсеринен қана булардың устың деңиз сувь васыр, бетин тетеles түпвалар васын, не вөртиң кеle ептер өзгерген қаваттар васын.

¹⁾ Анtrasит—тас көмирдиң ең çоқарқы сорты. Түтinsiz çалысыз çананды.

Bul eskilikte pajda volqandar men kejingi cökpelelerin arasında ças çaqьnan da çatьs çaqьnan da, ajьma көр. Çerdin çattь çavьqьpьң osьndaj çattь çerlerin *kontinental taqtasь* ne *plat—porma* dep atajdь. Betin soңьraq kezdegi cökpeleler çavьp çatqan ne çalpaq kujinde çer vetine cьqьp çatqan onьң bir tyrin *kristaldь qalqan* dep atajdь.

Kontinental taqtasьna Baltьq, Azop—pedel tasь Cьqьs Evropa (ne orьs taqtasь), son soң Aziadaqь Cьqьs—Sibir taqtasь taqь vasqalar çatadь (106—kartanь qara).

Çer çavьqьpьң osь çattь, verik ucaskesinin aralьqьnda, bulardan көri ijkemge көngictev ucaska çatadь; bul qavat eozojdan kejingi tav çasaluv prosesine mьqtap qatьnasqan qavat.

Tav çasaluv prosestarь men көterilgen, çana olardьң pajda voluvьna qatьsqan teniz cökpelelerin teksergende, olardьң qalьndьqь bir nece mьң metr volqandьqь anьqtalqan. Mundaь öte qalьң deniz cökpelelerin çьjnaluvь teniz tyvinin sonь men bir kezdegi ijilgen çerinde volatьп көrinedi. Mine sondьqtan, tunbalar deniz basseinlerin toltьrmaь—aq qar—qalьң volьp tuna vergen. Osь sьjaqtь deniz tyvinin ijilyvin *geosinklinal* dep atajdь. Durьsьnda ylken tav otandarь көvinese osьndaj geosinklinalda çьjnalqan deniz cökpelelerinden pajda volqan volьp tavьladь. Budan cьqatьп bir qortьndь: teniz tyvindegi oьstьң geosinklinaldь ajmaqtarь çerdin kelesi tarьj-qьj satьsьnda tav çasaluv—orogenez prosesina avьsьp otyqan voluvьna kerek.

Tav çasaluv prosesin çaqьnyaq zerttev çumьsьnьң aqьrьnda—çana qatparlar көterile—көterile kelip, aqьrьnda geosinklinal tygelinen çavьlqan. „Çer çavьqьpьң qozqalьsь“ degen völimdegi ajtqanьmьzdaь, tunvalь çьпьstardьң çьjnalqanьna, vьlajca ajtqanda, geosinklinaldьң ijilyvine qaraqanda, tav çasaluv prosestarь çьldamьraq volьp otyradь. Syjtir çer çavьqь tarьj-qьpьң uzaq çatqan tьпьs döviri, tav çasaluv prosesьnьң vuvьrqaпqan damuv dövirine avьsьp otyradь. Ol tav çasaluv procesi litosperaqa tereң өзgeris çasajdь.

Bul sьjaqtь „*evolutsia*“ men „*revolutsia*“ dövirlерinin kezektesip otyruvь kylli geologia tarьj-qьpьң voьnda vьqьj qajtalaqtap otyqan. Bul kezektesyv qatparlanuvdьң teteles dövirinin voьnda kontinental massiptarьп көvejtken, bul vaqьtta, vurnoqь eski materihtarqa, quroqatьң çana ucaskeleri qosьlp turadь. Al endi tav çьпьstardьң өзgerilip turuvьnьң arqasьnda, çana qatparlanqan ucaskesine çer qьrtьsьnьң magmalь çьпьstardьң enip turuvьnьң arqasьnda, bul çaqdaь çer çavьqьpьң qatparlanuvьna ucьraqan ucaskesin vurnoqьdan da көri qatajttь.

Arqej men eozojdaqь geologia revolutsiasь.

Paleozoj zamannьң vurnoqь tav çьпьstardьң gorizontaь qavatьnan vuzьlqan orogenez өзgerisinin eki ylken kyrdeli döviri volqandьqь vьjqaьladь.

Kanada men Pinlandiada volqan zerttevlerge qaranda, arqej zamannьndaqь viletin eski gorizontalda çerdin erekce kenet qatparlanqandьqь anьqtaldь. Bul sьjaqtь suraьpь tav qatparlanuvьn „*Laurent revolutsiasь*“ dep atajdь. Al endi arqej men eozoj zamandarьnьң aralьqьnda volqan ikinci ylken өзgeristi „*Algen revolutsiasь*“ dejdi.

Arqej men eozojdın pizikalı qajrapia qajdajları.

Arqej men eozoj zamanında pizikalı—qajrapia qajdaj qandaj volqanın qıym tolyq tyrde taptıcter bere almajdı. Qolında derekteri kem. Bıraq vılay volqan men de, ertedegi osı arqej men eozoj zamandarında, qerdiñ bir qatar vetin muz qartaqanın qıym anıqtajdı. Muzdın osında qajlyqan izi Teristik Norvegia Teristik Amerika, Avstralia qana Qıtaj qerlerinen tavıladı.

Bul arada kóp özgeriske usıraqan muz moreneri tavıdı, ondaq qorandı tastardı vetinen muzdın sızqan sımajlar arıanı kórinedi.

SSSR daqı arqej men eozoj.

Arqej eozoj zamandarında qer vetine sıqqan sıpsıtarı SSSR dın Murman ólkesin Karelia, Ukrajnanın tıski vatıssı, Sıqıss—Sıvir ajmaqtarında var. Bular tavdın qasaluvı saldardınan sıqır qalqan; Qarqaz,

Oral men Orta Azia tavlardındaqı qer vetin acatın prosestardıñ əseri men qalaqactarı qalqandar da var. SSSR dın vasqa adam ajtqıssız qalpaq ojıttarında olar kejingi pajda volqandardıñ astında qatadı. Bular óte tereñde qatadı. Məselen, Məskev manındaqı arqej eozoj sıpsıssna vıroqı qetpejdi. Ortalıq qara torıraqtı ajmaqta bular 100 metrden kemirek qerde qatadı.

Arqej men eozoj zamanında əreketi.

Arqej eozoj zamandarında ólcesiven adam—ajtqıssız kóp qalıñ sıjnaqtar var, qana olardıñ qavattarı da vırinıñ astında vırlı qatpajdı, kóp özgeriske tıssen; osılarqı qaraqanda bul eki zaman bulardan

kejingi volqan zamandarında varlıqında əlde nece ret artıq ızaq vaqıtqa sozılqandıqı vajqaladı.

Arqej men eozoj cökpeleleriniñ qalıq sarıvasıssıssna manıssı.

Arqej men eozoj cökpelelerinde pajdalı qazvalar mol kezdesedi. Olar tyrlı intruzia qana magma qolı men de pajda voladı, metamorpizm qolı men de, vılev tastı ken ornı volır ta pajda voladı. Bul cökpelelerdiñ icinde Krıvoj rok pen Kur magnet anamalıssında temir ruvdalar var, Skandinav—rıñ qalqanında temir ruvdassı, qıvın aparatı var. Sıvir men Qıyr sıqıssıtaqı

vılev tastı altın ken ornı da osı mezgilge qatadı. Sıvirdegi vıssmut, mıs, margans, qrapit, sludalar da osı vaqıtta pajda volqan. Bul zamandıñ tav sıpsıssıtarınan tım qıqsı qırsıss materialdar da sıqqadı.

4. Paleozoj zamanı

(ómirdiñ erte zamanı).

Qalır sıratıma.

Arqej, eozoj zamanındaqı qalıñ kristaldı sıpsıssıtarı men paleozoj cökpeleleriniñ cek arassın qarattıssıss ajqın vögen. Arqej, eozojdın gnejs, granit qana vasqa

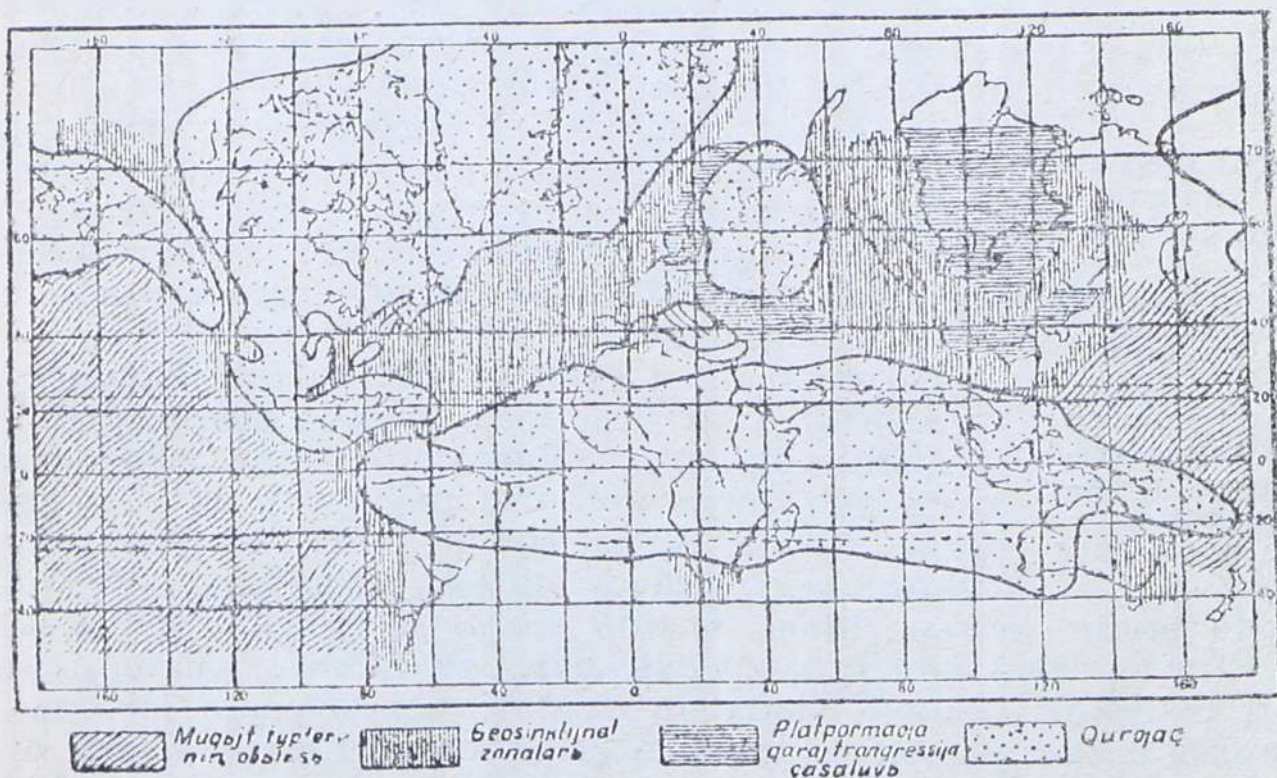
özgerilgan sıpsıssıtarıñ ıstindegi eski paleozoj qavattarı kədimgi organizmıñ kóp qaldıqtarı var tıvıva sıpsıssıtarınan pajda voladı.

Kemır dāviri.

Paleozojdın eski dāviri kemır volır ataladı. Kemır dāvirinde volqan teniz cökpeleleri qazıgı qıqada tajız sıv tıvbalanıvınan tavıladı; munda ol qum tas, saz, kremin men sazı slansalı anda—sanda izves tas volır ta keledi, ol kez-

degi tereñ suvdyñ cökveleri çer qyrtysь çaraloqannan veri көр vizyl-
qan, çuvььp ketken, көр өзgerilgen.

Kembir дәvirindegi cөkpelerdiñ qazirgi çer vetine taraloqan qal-
pьna көz çiverip qaraqanda, qurqaq pen teñiz sol дәvirde mьna-
daj qalde volqan (107—karta). Materiktardyñ jadrosь Kanada men
Orьs platpormasьnda volqan; sol materiktardyñ aralyqьnda, tereñ
ylken meridionaldь geosьnkilinal tenizi volqan, ol *Kaledern* dep
atalady. Orьs platpormasьnyñ Sьqьs çaqьp ala meridional kyjinde
Oral, Tijan—can geosinklinaldary voldy; bul Sibir platpormasьn
tystik çaqьpnan ajnalьp, *Sьqьs Azьja* geosinklinaldary men qosьloqan.
Kanada men Orьs materiktarynyñ oñ tystiginde әjdik ylken *Tetis*
muqьjtь degen volqan. Kejin көremiz, bul әjdik muqьjtь çer qavь-
qьnyñ kejingi tarьjьqьnda da volqan; vizdiñ vaqьtmьzda bul ylken
muqьjtьdyñ ornь Ortalyq teniz, Qara çana Kaspi tenizderi volьp vө-
linip ketken.



107—sygret. Kembrdyñ paleoqrapia kartasь.

Bul әjdik muqьjtьn tystiginde, osь kyngi Brazilia, Aprika, Mada-
qasqar, India, Avьstraliyanьn kyllisin tutastьrqañ ylken materijk vol-
qan; geoloktar bul materikti *Gondvan* dep atajdy. Bul materiktiñ
көр çьl өmir syrgendigi, ondaqь qurqaq ucaskelerdiñ cөkpeleriniñ
qurььsь bir volqandyqь men spatladь, bul qurqaqtar vuryñ osь
materik sastavьna kirgen; qazir ylken muqьjtь oьsь men vөlinip ket-
ken; çana sol kezdegi bir vaqьtta volqan organizmdar bir tekti vo-
lьp keledi; vuda ana ylken materiktiñ көр çьl өmir syryvine дәlel
volady.

Bul eski çaqьrapьja (paleoqrapia) kartasь, ertedegi qurqaq
çer vetiniñ vөlingeni çajьnda anyq ajta almajdy, novajlar çana көr-

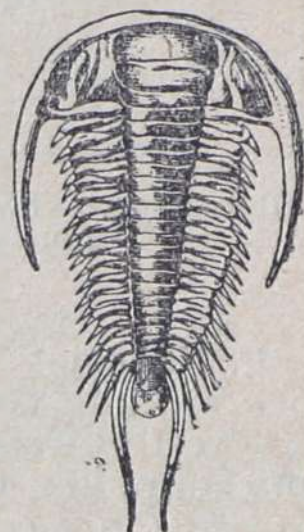
setedi. Çanqыз cökpeleрге qarap, qazirgi deniz tyvi tarıjqın qajta-
dan tygendeвge ec bir mymkindik çoq.

SSSR avmaqında kembr cökpeleri çer vetine Leningrattın tysti-
ginde, көк qumьrca sazь, çana ol sazь çarqan qum tas volьp kez-
desedi; Zakarkazia, Oral, Tyrkistan tavlarynda әsirese Сықыс—Sibir,
Qьjьr сықыс, Çaqut çerinen kezdesedi.

Kembrdin kәntinental cökpelerin viz көvirek vilmejmiz. Bulardın
icinde, tystik endikte tyrli qьzyl men vojalqan temir totьqь, dala-
nıң eol cökpeleri kezdesedi; vular kembr cökresi tunqan
çerde qurqaq çana ьstьq klimat volqanьn дәlel-
dejdi. Bunь men qatar Norvegija, Qьtaj çana Gondvan ajmaqtaғыn-
da materiktin muzdaruвь da volqan.

Biz çoqarьdan vilemiz, çer ystinde organika әmiri eozoj kezinde
rajda volqan. Kembr дәvirindegi teniz cökpelerinde omьrtqasьz or-
ganizmdardın vastь gruppasьnıң varьq tyrleri kezdesedi: vular—
çavajь çaralucьlar, sek—qarьndьlar, tiken—teriler, qurttar men
çumsaq deneliler voladь: vuqan qaraqanda, organizm dynjesinıң
evolutsiasь kembr дәvirinen көp vaqьt vırьn volqandьqь anьq.

Kembr дәvirinıң өзine lajьqtь qas belgisi: olardın
cökpelerinde marçandar men mykse volmajdь. Kembr дәvirinde eski teniz
cökpelerindegi orga-
nizm qaldьqьna syjenip, geoloktar olardın viri-
nen virinıң vırьn ne soң çaralqandьqьn acadь;
jarusqa vөledi (124—vet). Bul rettegi bir tamaca,
maqulьq qьcьcьs vaqa taqьletti *trilovit*. Trilovit
ol kynde өte көp volqan men, bul kynde qьrьlp
vitken. Bul maqulьqtardın sьrtqь өni qattь; tula
vojь ızьnьnan da, көdeneninen de ycke vөlinedi.
Tөmengi çaqьnda çelbezegi, çalmajьn avьzcasь
voladь. Trilovitterdin әr tyrli tyri kembr qavatta-
ғыnıң әr qajsьsьnda әr tyrli voladь. Sondьqtan,
kembr qavattarьnıң әr qajsьsьnda trilovittın var—
çoqьna qaraj, çer carьnıң tyrli ovььstarьndaqь
kembr cökpelerinıң bir vaqьtta, ne birinıң artьnan
biri cөkkenin viledi.



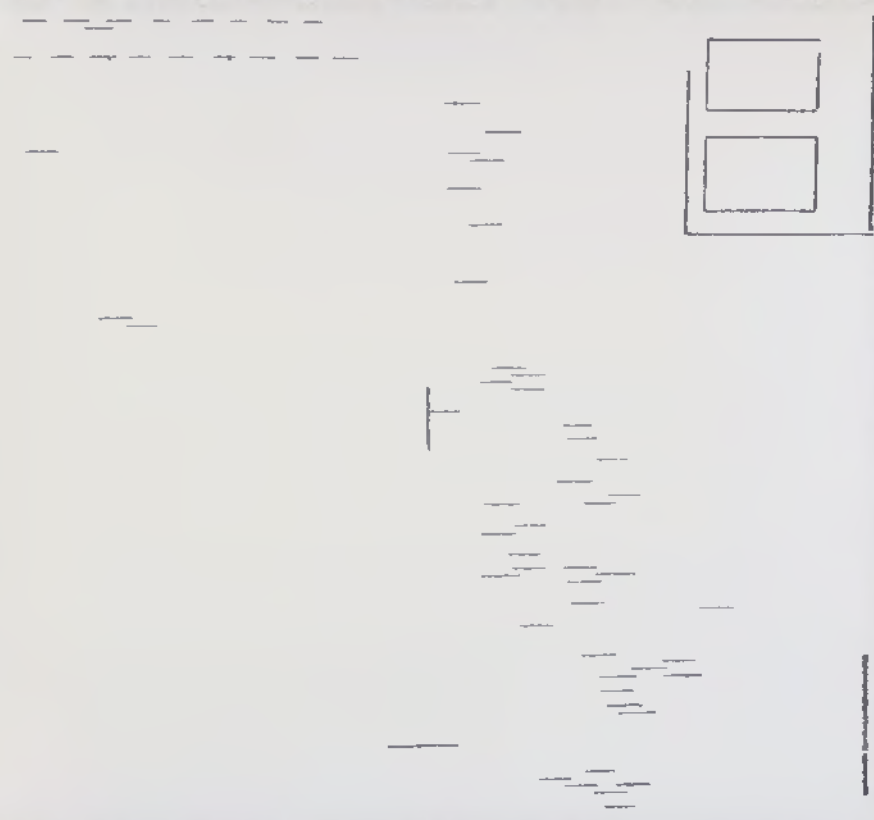
108—sygret. Kembr
dәvirindegi trilovit
paradoksideь.

Biz çoqarqь ajьlqandardan vilemiz, mundaј
qazьp alatьndardın tyrlice tyri sol sistemayn belgili—belgili qavat-
tarьnıң qana icinde kezdesedi, çana osьlardın tyrlerinıң өзgerily-
vine qarap, bul cökpelerdin tetelese cөkkenin de, patsialardın avьs-
qanьn da anьqtavqa voladь. Bul sьjaqtь qazvalardь „çol vascь qaz-
balar“ dep atajdь.

Kembr дәvirinıң tarıjqын qorьta kele, ajta ketetin bir nәse, bul
cökpelerdin qalьq caruvacььqьna rajdaly çeri camaly. Kembr qal-
dьqtarьnıң icinde caruvacььqqa көp qoldanьlatьn kerek tav çьlьs-
tarь men mineraldar tavьlmajdь. Kenester odaqьnda kembr sazьn
(Leningrat çanьnda) tek qumьrca çasav çumьsьna qana rajdala-
nadь.

Silur дәviri. Paleozojdın kembr дәvirinen kejin silur дәviri kele-
di. Silurde volqan geologia prosesterinıң varьqь
da kembr дәvirindegiden көri vascььraq. Bul kezde ala sarьran

„Kaledon revolutsiasь“ men ekrindi tyrde tav çaraluv prosesteri volьp Kaledon geosinklinalьnyç ornьna qatparь tavlار pajda voladь; bul Kanada men Baltyç qalqandarьn tutastьpьr bir ylken materik çasajdь.



bul Kanada men Baltyç qalqandarьn tutastьpьr bir ylken materik çasajdь.

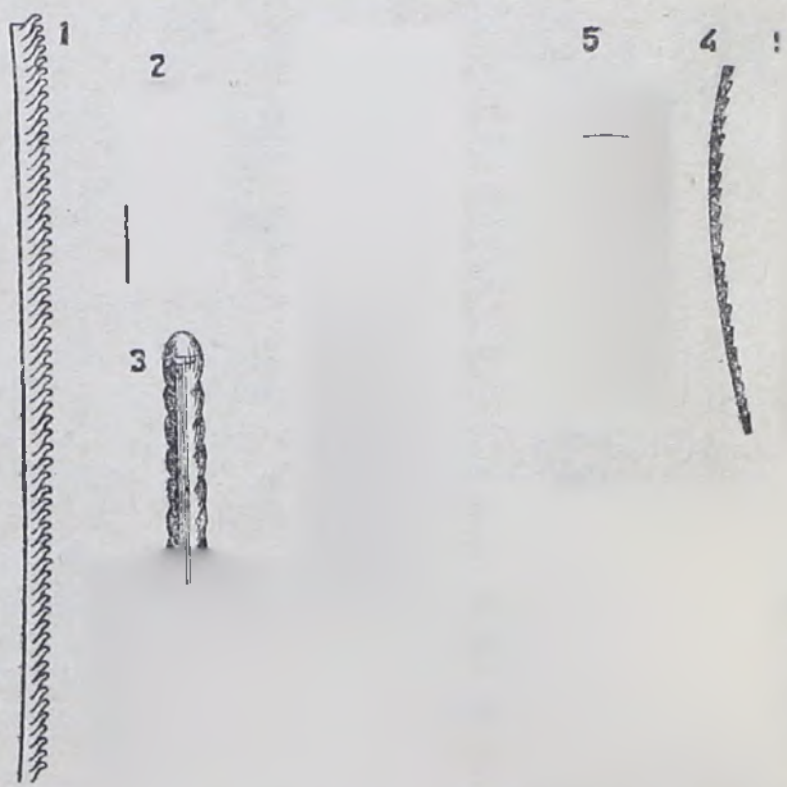
Tav çaraluv prosesterin azdь — көpti basqa geosinklinaldar da da qamtьjdь. Munь men qatar tenizdin tyvindegi көp tavlardьn көterilgendiginen denizdin suvь kemerinen asьp, çazьq çerge, materik platpormasьna qaptap (transgressia) ketken.

Silur dövirindegi cөkpeler SSSR dьn bir sьpьra çerinen tavьladь. Mьsalь: Silur cөkpeleri Leningrat, Batьs Ukraьn, Oral, Tyrkistan çana Enisej men Lenanьn arasьndaqь çerlerden kezde-

109—sygret. SSSR dьn Evropa çaq vөlegindegi silur paleogeografia qartasь.
1—quroq, 2—teniz.

sedi. Kenester odaqьnyç Evropanyç vөlgiudegi quroq çer silur dövirinin көp vaçьtna dejin tystik — sьqьs çaqь çinickerip, keç өlkeni alьp çatqan. Or pen Ertis өzeninin teristiginen tystigine qaraj çatqan bir sьpьra araldar volqan (109—sygretti qara) SSSR dьn Evropa çaq vөlegindegi silur tenizinin cөkpelri qum, saz, көbnesе izves tastardan qurladь.

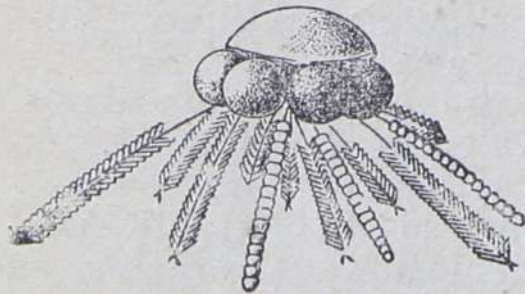
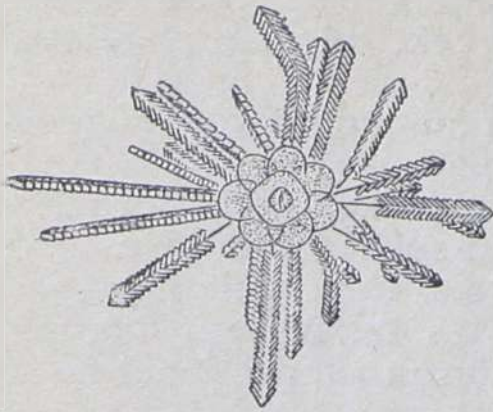
Bul dövirde bir nese kemьr toptarь çasөлadь. Məselen, kemьrge qaranda, Silur ravьndarьnyç icinde trilovitter көp volqan. Bular bul mezgilde de geoloktardьn çol basçь qazьndьlarь voladь. Osь men qatar geolokter kenьrden tavьlqan *graptoritter*



110—sygret. Graptolitardьn qitin syjekteri (silur).

ge syjenip silur qavattarın 30 saqtı zonalarqa völedi, vıljca ajt- qanda, geologianın bir nece usaq völcüklerine völedi; bulardıñ ar qajsıyında bir, ne bir nece qazvalar porması voladı, syjtıp bir, ne bir top ıuqa plasta qavattarqa völinedi.

Kövine se organizm qospası köp slansalarda syvreti әdemi qitin syjekteri kezdesedi (110—sygret). Graptolitter ka- lonia pormasındaqı gidromeduzdar vo- ladı, bular ne otıratındar, ne volmasa özderiniñ ıel qoñravlarına syjenip, silur



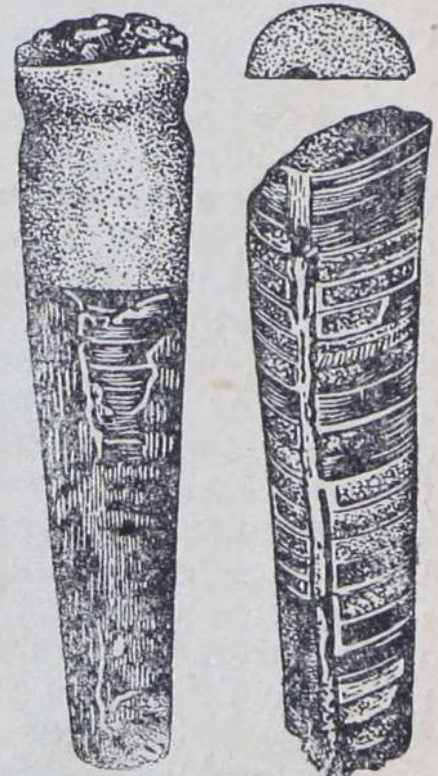
111—sygret. Graptolitter qurılısı (silur).



112—sygret. Marıan pavozites (silur).

tenizderiniñ betinde öz betince qalqır ıyretinder voladı (111 — sygret).

Kembrden silur dävirine köcken pormalardan basqa, silurde qajvandırdın tipti köp ıana toptarın vırlıq vıjqaladı. Myk taqlıttı öziniñ kaloniası men suv astındaqı zatardı savır otıratın *mykceler* sıja vastajdı. Kövine se bul dävirde örkendej vastaqan maqlıqtar *marıan*, *vıjq ajaqtılar*, (tovan ajaqtılar) uzındıqı eki metrdej sajan *pteri-gotus*, taqlı basqalar voladı. Әsirese bas ajaq (bası men ıyretin) mälyvskiler köp ösken; bulardıñ kembrde sıqqan eñ ıavajy pormalardı kejingi dävirdegi bas ajaqtılardıñ qavırcaqtarı sıjaqtı ıazıq spiralı volıp qaptalmaqan; bul pormalar *ortotseratit* tovbına ıatadı (113—sygret). Bul körsetilgender sol kezde ömir syrgen maqlıqtardıñ eñ ylkenderi volqan. Bulardıñ keı birevleriniñ uzındıqı eki metrdej, köldeneni 30 sm. dej volıp keledi. Bulardıñ qavırcaqtarı tömengi silur (ortotseratit) izbes tasınan kezdesedi; osılardan Leningrat köceleriniñ trotuarları salınqan.



113—sygret. Ortotseras qavırqı (silur).

Silur cökpeleleriniñ arasınan qavırcaqqa oranqan bas—ajaqtılar da kezdesedi.

Bular silur tusьndaqь *navtelit* tuqьmьna çatadь. Olardan osь vaqьtqa cejn saqtaloqan navtelustin viraq tyri var (114—sygret).

Osь dävirde çana ömirge eң birinci vejimdelgen savьttь valьqtar volqan, ol valьqtardьñ icki denesi cemircek, al sьrtqь denesi syjek volьp kelgen.

Silur ösimdikterine teniz valдыrь men çer vetindegi çavajь çasь-гьп çьпьstas ösimdikterdiң azqana tyrleri voladь.

Silur cөkpeleriniң qalьq caruvacььqьna pajdasь көp. Mәselen, silur cөkpelerinen Baltьq çijeginen çanar slansьlar, podoldan posporitter, Teristik Oral, Paj—Qoj, Bajgac, Çana Çer aralьnan—qorqasьn, mььc, çezder, Sibir platpormasьnan tas tuz ven gipstar, mu-nan vasqa taqьda yj çavatьn slansalar, qurььsqa kerek izbes tastar taqь taqьlar kezdesedi.

Devon däviri. Devon dävirinde әr tyrlі cөkpeler: kontinental cөk-peleri de, deniz cөkpeleri de var.

Devon dävirindegi materik pen tenizdiң ornalasuvь silur däviri-niң ajaq kezinde belgilengen. Sol kezde Kaledon revolutsiasь tu-



114—sygret. Nautilustıñ uzььnan kesindisi (osь kьngi porma).

tas Kanada—valьq materigin çasar, sonьñ vojьn quva әjdik tavьь ölke cьq-qan. Ol tav sistemacь vaqьt ötken sajn qattь vuzььp, qalqan çurnaqtarь osь kьngi Cötlant pen Skandinav tavlary volqan.

Bul materik *Atlantьjda* dep ataladь. Osь çerdiң tystik çaqьndaqь Tetis tuqьjтьnda çana sinklinal vastaladь, teniz cөkpeleri yjle vastajdь, syjtir volacaq orogenezge dajarьq çyredi. Bul geosinklinalqa gertsin dep атақ bergen.

Devon däviri—çanar tavlardьñ, mьsalь: Oral, Tijman, Tijan—can tavlaryньñ emin—erkin өrkender turqan vaqьtь volqan; munda lava көp төgilip, çanar tav tuptarь çajьloqan. Devonньñ tereң tenizderi-erterekte tystikke qaraj avnar, aqьrьnda Evropa ortalьqьndaqь te-nizge az qatьnasatьn, ne volmasa qatьspajтьп çavьq vassejin volьp qalqan. Bul çerde izbestas cөkpeleri, ekinің birinde saz, qumtastar çәne qurama tastar (konglomerat) men kezektesip çatadь. Bul çaq-daj sol kezdegi tenizder ajmaqьньñ әr dajьm өзgerip, bir qalьpta turmaqandьqьн çәne qurqaq pen tenizdiң ьlqьj avmasьp turqanьн syjtir tereң, sajaz, tipti kontinental cөkpeleriniң ьlqьj avьььp tur-qanьн көrsetedi. Sonь men sol kezdegi teniz tyvine tunqan cөkpe-lerdiң tyrlice qavatьna qarap osь kezde geoliktter, devon sistema-сьн belgili qalьp pen tetelese tunqan bir nece cөkpelerdiң gorizont-taryna vөledi. Devon dävirinde көvinese materik cөkpeleri tunqan.

Әsirese көp kezdesetin qurqaqtaqь qьzьl torьraq pajda volqan. Muнь cөlden cьqtь desedi. Qumtastьñ qurььььna qaracьanda, cөk-pequmньñ pajda voluvьna çeldiң көp әreketi singen sьjaqtь. Bul qumtastьñ keј virevi көl nәsildes ekendigi vajqaladь. Al vasqalarь cөлge sәjkes өзenniң vaqьtqa aqьn cөkkinderden pajda voladь. Eң ajaqь, vularдьñ keј çerleri teniz çaqasьndaqь materik tasьmalьnan pajda volqan tәrizdi. Bul kontinentaldь tasqьndardьñ munca көp paj-

da voluvь, Kaledon tav sistemasьnyь saldarьnan voluvьna tijjs. Ujtkeni bul tav əjdik Atlantidanyь tenizden vəlip, onь osь kungl Orta-lyq Azia sьjaqtь, tujьq əlkege ajnaldьrqn. Sol Atlantida җaqqasьna da əserin tijgizgen.

Eski qьzyl qumtas Orьs platpormasьna da kəp taralqan. Devon dəviriniq orta kezinen veri qaraj bul Orьs platpormasьn qazьndь pavnaqja əte kedej, sajaz suv tьnvalarь җarqan (115—sygret).

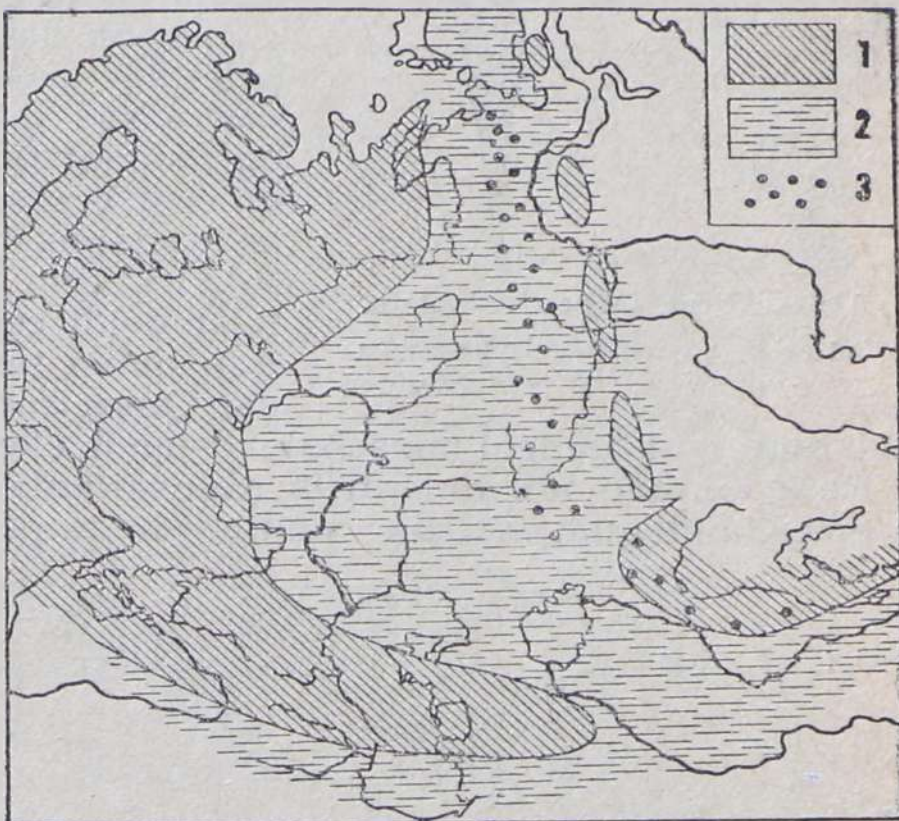
Devon dəvirinde Orьs platpormasьnan sьqьsqa qaraj, tereq Oral—Tijan—can geosinklinalь җatqan, Oralđь devonnyь kejinirek kəterilgen tav tizvekteri var, kəvinese vatьs vavrajьnda җalaqactanqan qalьn izvestas qavattarь var. Al Oralđьn sьqьs җaqqьnda osь kezde təgilgen qusьq җьnyьstar җəne җanar tav tuptarь var.

Bul kezde teniz suvlarь Batьs Sivr men Orta Azia җerlerin tegis җarqan voluv kerek. Bul deniz sьqьsta Orta Azьja geosinklinalьn kesip ətken Sivr, Qьtaj platpormasь men qorcalqan.

Silur dəvirinde teniz pavnalarь əte ərkendese, devonda olarđь virte—virte kedejlene vastaqanьn vajqajьmьz. Silurda vir tyrlі qana teniz җəndikteri volqan volsa, devonda vular zoo—җaqqьrarialyq җaqqajqja qaraj, җiktelip tyr—tyrge vəline vastaqan. Devonda, maqlьqtar-đь zoo—җaqqьraria җaqqajьna qaraj eki tajrь җer sьqadь. Birincisi Amerika, ekincisi Evropa. Lavna sostavьna qaraj, devon dəvirindegi orьs devon tenizi de ajrьqcalana vastajđь. Devon dəvirindegi maqluqtar men җəndikterdiq anaerop prosesі җolь men vutaqtalьp taraluvьna devon tenizinde əte qolajь җaqqaj volqan. Devon gorizonttarьndaqь, əsirese teristik Amerikadaqь kərvaj mьnaj sьqatьn orьndar җoqqarьda ajtьlqan җaqqajđь tolьq ьsprattajaladь.

Silur men devonda volqan teniz pavnalarьnyь ajьrmasьlyqtarь mьna sьjaqtь: devonda trilobitter ədevir azajqan: Silurda volatьn sansьz kəp grəptolitter devon dəvirinde mylde qurьp ketken; ьjьq ajaqtь maqluqtarda azajьp ketken. җumsaq deneli maqluqtardan vasajaqtьlarь virьnqьdaj kəp volqan.

Devondaqь vir toсьn җaqqalьq əzgeris: bul kezde valьq sьqadь. Sol dəvirde ganoid sьqadь (116—sygret); osьdan



115—sygret. Devonnyь paleogeografia qartasь.

osъ kungi sterlät, ösetr, veluga sьjaqtъ valьqtar taraloqan. Devon däviriñiñ vas valьqь—savьttъ valьqta ädevir ösken (116—sygret).



116—sygret. Devon valьqtarъ.

Sol çaqtaqъ gonoid—goloptiqius; on çaqtaqъ: savьttъ—pteriqtis.

Çoqarъda ajtyloqandaj, bul valьqtar-dыñ özgeceligi sol, munda syjekti omьrtqa çoq, viraq sьrtqъ qavьqъ tutasъ men syjek savьttъ voloqan. Bul savьttar ol valьqtardыñ denesin çaqсь qorqoqan men, olardыñ qьjмьldar çyryvine cargezdik çasar, tirlik tartьсьñ älsiretken. Sondьqtan veri kele olar qurьp ketip, olardыñ orьnya vasqa tyrlı valьqtar pajda voloqan.

Devon dävirindegi salьndь — cök-pelerdin arasьnan savьttъ valьqtardan vasqa qosar tьnystъ valьqtadыñ da qaldaqtarъ (tisteri) tavьladь. Bular qurqoq çerde çyretin ajvanattardыñ eñ vastarqъ tьrnaq aldьсь voladь.

Osъ kuni esepsiz көp qosar tьnystьlar cöldi çerlerdegi älsin — äli qurqar qalьp turatьñ көlciklerde çasaj-dь. Qosar tьnystьlardыñ көp qaloqan

qaldьqtarъ sol kezdegi materiktiñ cölendi ekendigine çaqсь дәlel.

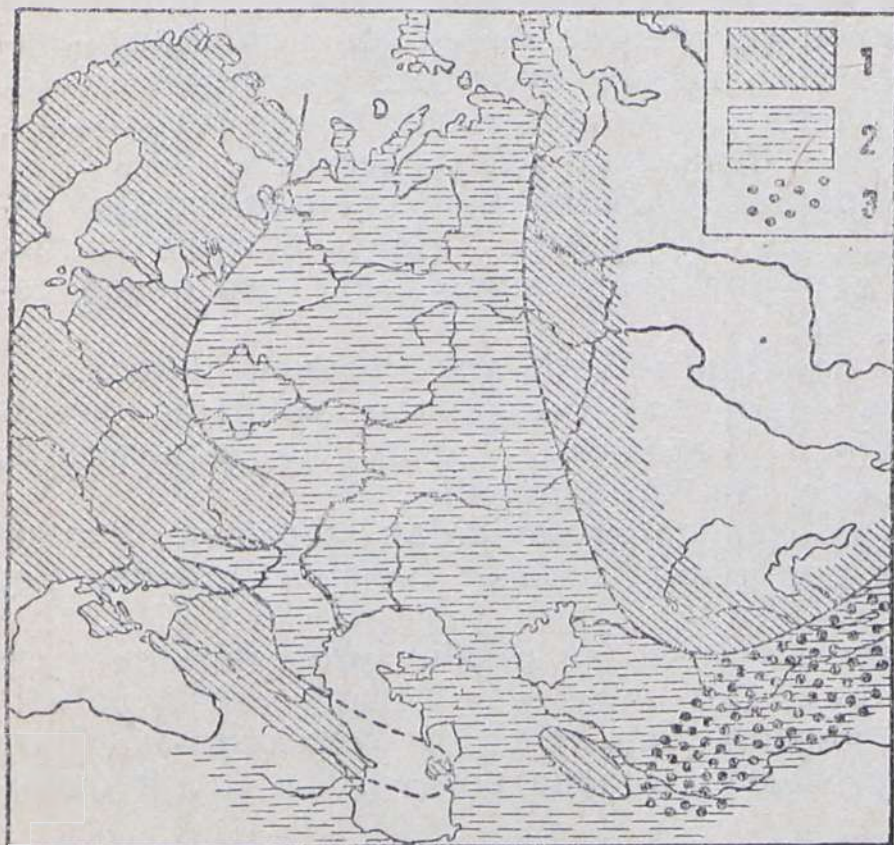
Biraq qurqoqtaqъ omьrtqalь çanuvarylardыñ atasъ qosar tьnystьlar emes. Valьqtыñ kisteper dejtin bir tuqьmъ voloqan; çelbezektı



117—sygret. Devon dävirindegi ösımdikter (çer tyrlı—landcapt).

çanadan tavlار pajda voladъ; sonъң saldarъnan Oral tavъ сыqadъ. Oral tavъnyң qaj camada pajda voluvъn Qarqaz tavlary men salъs-tyrqaında ajtyр өtkembiz. Osъ prosestiy saldarъnan muqъjttar avnaqsъr, otъnyн өзgertip, көр kontinental taqtalary asъlyр qaladъ. Syjtip ol aradan yiken ojpat asъlyр, onda көl, calcъq, qojnav, tilim—tilim teñiz qoltъqtary pajda voladъ.

Buny men qavat tas көmir (karbon) dövirinde çanar tav әreketteri de kucti volqan. Çanar tav quşьqtary atmosperaqa көр CO₂ oja-зыnq сыqaran.



119—sygret. SSSR dъn Evropalyq tas көmir döviri-
degi paleogeografya qartasy.

1—qurqaq, 2—teñiz, 3—çanar tavlary.

Bizdiң çerimizdegi tas көmirdegi çaraluv çaqdajъ төmendegice volqan.

Biz çoqarydaqъ ajtylqandardan vile-miz, devonnyң ajaq kezinde Сыqъs Euro-pany qartaqan teñiz suvъ birte—birte aza-lyр, vasqa deñiz vas-seinderne vәlinedi.

Bul devon teñizi birden tas көmir döviri-
niң teñizine көce-
di. Mъna karta otъs çerindegi tas көmir döviri-
niң teñiz ajma-
qъn көrsetedi (119—
sygret). Bunъ qaraj otъlyр, eđ әveli va-
tъsqa qaraj qoltъq vo-
lyр kirip turqan Mәs-
kev basseini qarap өtejlk.

Mәskev tyvindegi qoltъq çaqasъnyң tolъr çatqan әr tyrlı tas кө-
mir өsimdikteri, tas көmirli qavattъn çaraluvъna yiken negiz salqan.
Bulardъn icinde sazъ slansalar men qum tastar tas көmir qavattary
men kezektesip çatadъ. Tiqvın qalasъnyң (Leningirat ovъlysynda)
tyvindegi, Mәskev basseini көmir qavattarynyң icinde, voksitter men
otqa kujmejtin sazdar tavyladъ. Bul çerlerde voksitterdiң tavyluvъnyң
өzi sol vaqyтта өte ыstyқ klimat volqandyqъn дәleldeydi.

Mәskev ajmaqъnan сыqatъn көmirler qoңyр tas көmir (gumus)
sortty men sapropel bogqet sortъna çatadъ. Gumustъ massa men
sapropeldiң, vatvaqty çerde pajda volatъndyqъn biz çoqarydan vile-
miz. Bul rette көmirler vatvaqty çerde qana çaralyр, teñiz tyvinde
çaralmajdъ devge volmajdъ; yjtkeni өsimdikter teñiz tyvine tunsа,
ol çerde tas көmir pajda voluvъna mumkin. Mәskev basseini көmir
qavattarynyң ajmaqъna qaraqanda mundaqъ tas көmirler көvinese
өzenniң төmengi çaqъ men deltalarynda çaralandyqъ vajqaladъ.
Өzenniң төmengi çaqъnda qaq—valcъq çerlerdiң көр voluvъ өzen

erozia vazisъnъң қоғарыланувъ мен vajланьсть voluvъna тымкин. Бул қоғамалқа дәлел volатын бир белги бул көмирли қазатъ соңырақ әдевр терең теңиз сувъ васыр қалың извес tas қаваты мен ветин қарқан.

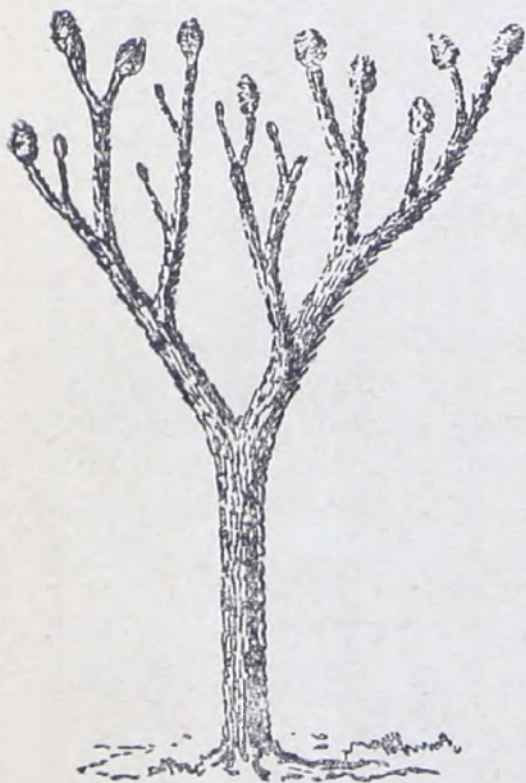
Tas көмир дәвириндеги теңиз қартасына қарағанда, Мәскев астындағы бассейнен тустикке қарай, қурқадқылыққа вежимделген басқа бир тар қолтықтың варлықъ анық көрinedi. *Ol—Dones bassinini.* Муньң geologia тарықъ Мәскев бассейниниң тарықънан гөри өзгечеlev. Мунда биз геосинклинал тәризди çer қаватынъң кәдимгидеј ојьс екendigин көremiz. Муньң icine ықъј туңва сыналыр турадъ. Тек литоспераның ујилген ојьс çeriniң өзине қана 12000 метрге чететин қалың сөкпелер пайда volқан. Dones бассейниндеги карбонның төменги горизонттарының вәри бир ыңқай извес tas volыр keledi. Буньң ветине төселген нәсе, кәдимги қағалық пен материктан пайда volқан қаваттар; бул қаваттар қум мен слансалардан қураладъ; кейде извес tas пен авьсыр kezektesip çatадъ. Соңыкъ kezдеги çer көтерилип қатпарланув әсерinen бул çerдеги қаваттар горизонталдықънан қаңылан. Oral—Tijan—can геосинклиналдарынан kezdesetin tas көмир сөкпелери узьнған узақ Teristik теңизден—орта Azlaқа deјin созыладъ. Осъ kezde, бул қаваттардың қалыңырақ çerleri, бир сырыга өзгерis тавыр, еки тарап volыр, сол кылънсе Oral тавьнъң еки қақ қапъ мен созылыр çatадъ. Сонда көр çerlerinde қусық сыныстаръ мен узилип ketip отьрадъ. Бул çerдеги көмир горизонттары, Мәскев бассейндегидеј, қалың извес tas сөкпелери мен қабылған.

Oral—Tijan—can геосинклинальның Qazaқьстан аймақьндағы көмир сөкпелери девон сөкпелериниң көтерилип қатпарланғандағы қаваттарының орталықьндағы ыль—кicili қазан сунқурлардан сықадъ. Бул çerдеги көмир қаваттары вурьноқъ теңиз сөкпелериниң устінде çatадъ. Бул сыяқты қаваттар *Qарақандь bassininde mol.* Будан да көр tas көмир отьндаръ *Kyuznes bassininde volадъ.* Бул çerдеги tas көмир сөкпелериниң (әsirесе соңыкъ perimde қаралған) қапыр қабындықъ 7000 метрге deјin varадъ. Төменги қаваттары извес tastардан қурьлған. Булардың қоғарықъ көмир жарустары, icinde көмир қаваттары var, қум tastар мен слансалардан қураладъ. Көмир қаваттарының қалыңдығы бул арада 5000 метрдеј.

Tas көмир қаваттарының арасында, көвинесе, çer ветінде вурьн Gondван massiptарының sostавьна kirgen қалың morender тавьладъ. Тустик Америка, Африка, India, Австралиада вурьноқъ kezde мәңгилік муздар volқан; солардың издерин қосыр қарасақ, кейинги муз дәвириндеги çer ветин қартақан муздардан ана муздақтардың ана қурьлм көlemi артық volыр сықадъ. Мунь мен қават çer көлеминиң теристик вөлегиндеги орталықта, ертерек kezde өте ыстық volқандықьна дәлел көр, ol kezde tas көмир өсимдиктериниң көр сыққандықъ tas көмир сөкпелеринде вокситтердиң тавьлув, сон—сон ыстық kezдеги теңиздерге сәјкес осъ endиктердеги теңиздерде марқан қалаларының volувъ, mine муньң вәри сол kezde ыстық volқаньн ыспаттајды.

Көмир сықатын çer қаваттарының қалық сарувасылықьна пайдасы өте көр. Сондықтан tas көмир сөкпелериниң пайда volув tetelestigi бир сырыга толық тексерилген. Буқан карсон қаваттарында тавьлатын өсимдик пен мақулықтар қалдықтары көр çerдем верedi. Қоғарыда ескер-

tilgendej, tas kömir dövürinde ösimdikter öte mol volqan. Oсь kungä vizdin endiktegi cöp porьmdas volьp kelip öziniñ aqac tyrin ьstьq poжьstarda qana saqtap qalqan paportnik ösimdikteri, tas kömir dövürinde öte qalyñ nuv volьp qavlap ösken. Tas kömir qavattarьnyñ arasynda tas volьp qatьp qalqan aqac taqьletti paportnikter men öte ylken plavьndar: *lepidodendron* (120—sygret) çana *sigilarlar* (121—sygret) tavьladь. *Stigmar* dep olardьnyñ ylken tamьrlarьn ajtadь. Sol aradan aqac tärizdi mьsьq qujьq *kalamittarda* tavьlqan (122—sygret). Tas kömir dövürinde uzьn çarьraqtь lenta tärizdi *kordaitattь* aqactar pajda volqan. Bular öki vastan vurьnoqь eski dändi aqactardьnyñ tuqьmь volqan, çana özderi varьnca әjdik zor volsa kerek, tas kömir dövürindegi orta belinen suvqa vatqan tas kömir cөkpeleriniñ toqajь kömirdiñ çaraluvьna negiz salqan.



120—sygret. *Lepidodendron*
(Tas kömir dövüri)

121—sygret. *Sigilaria* (Tas
kömir dövüri)

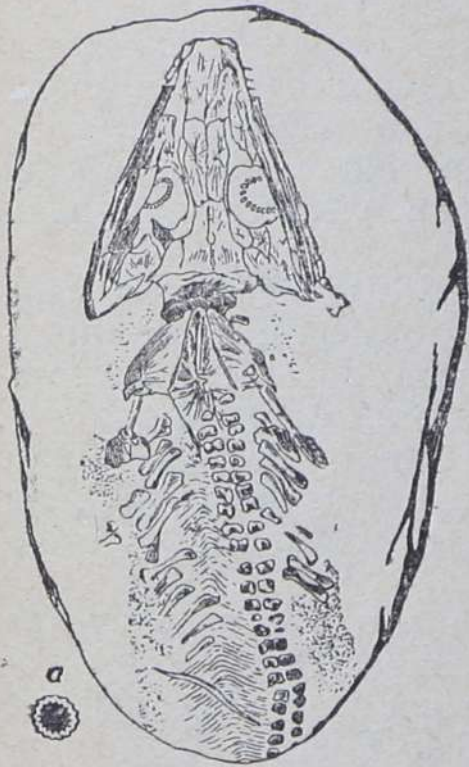
122—sygret. *Kalamit* (tas kömir
dövüri).

Tas kömir dövürinde quroaq pen suvda birdej ömir syretin quрьda da, suvda da birdej tircilik etetin qajvandar pajda volqan; bulardьnyñ ösip örkendevine ol kezdegi көp көl, calьq, teniz çaqalarьndaqь qojnav suv çana çavьn—casьndь ava rajlarь, qьsqsasь osьnyñ väri tijsti pizika—çaqaripa çaqdajlarьn tuvqьzqan. Özimizge belgili, bul maqulьqtardьnyñ qanьnyñ temperaturasь bir qalypta volmajdь, өkpesi men esejgende qana dem aladь; ösip—önyv urьqьn suvqa saladь. Suvda olardьnyñ çelbezек tьnystь valalarь çyredi.

Tas kömir dövürindegi quрьda da, suvda da birdej tircilik etetin

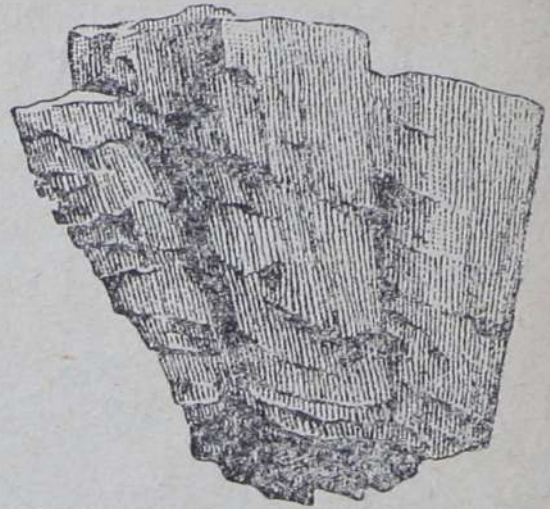
maquibqtar *savitts vas, ne stegiosepalदारो* çatadı (123—sygret). Bulardıñ içinde keñ birevleriniñ mьsalь: lavrintodonttar öte zor bolqan. Kөmir qavattarınñ arasınan tabılqan bireviniñ vas syjeginiñ uzındıqь metrge tajav bolqan. Sonь men tas көmir дәvirinde өsimdik pen maquibqtar birte—birte qurqarqqa qaraj bejimdele beredi.

Tas көmir дәviriniñ азьықса өзгеселigi mьnav ol kezde selaqьdьñ (akul valьqtar) көр өsken. Teniz maquibqtarınñ çavajьlar (ta-

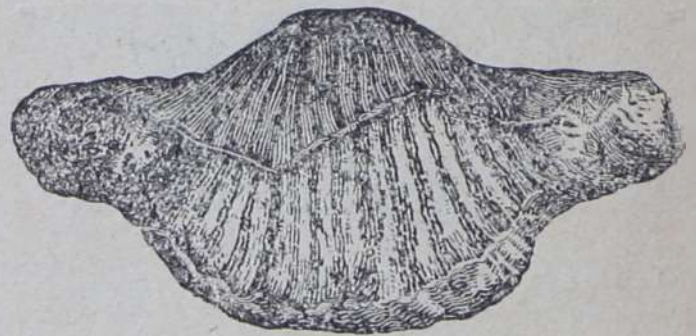


123—sygret. Lavrintodont (tas көmir дәviri).

a—qanattь valьqtьñ qatparь tisine uqsas, tistin keldenen kesilgeni.



124—sygret. Marçan qetetes (tas көmir дәviri).



125—sygret. Бьёқ ажақты продуктus gigatneus (tas көmir дәviri).

мыр ажақтылар), бьёқ ажақтылар, марçандар (124—sygret) mçankalar, тікен терілер өгкөндеvде voladı. Bulardıñ izin quvalap tavuvqa çol vascь qazva volatьндар suvdaqь бьёқ ажақтылардан продуктus (125—sygret) pen spiriper (126—sygret); al tamьр ажақтыларınñ, (poraminperlerden) puzulin men svagerin tuqьmdarь voladı. Puzulin izves tastarь, qara vьjdaј дәpinen quralqan dese volarьq, keјde tipti qalьñ volьp keledi (76—sygret).

Buvьñ ажақты отьртqasьz maquibqtardan bul kezde öte iri өrmekciler, qьrbьқ ажаqtar, qurt—qumьrsqalar көр volqan. Ispolinniñ vaqa tәrizdileri men tirilөoitleri bul vaqьtta birte—birte qurьp ölyvge vet aloqan.

Tas көmir дәviriniñ caruvacьbьq çaqьñnan mañьzь orasan zor.

Onьñ qavattarьnda osь mezgilge dejin өnerli kesipke pajdalanьp kele çatqan öte mol quvat көzi — көmir zapastarь var, çana voksit,

otqa kыjmejt'ın saz, temir, margans polimetaldь çana grapit rudalarь көр kezdesedi.

Perm дәviri. Tas көmir дәvirinde өte qarqьndь surarьldь tav çaraluv prosestarь soңqь *Perm* дәvirinde de voladь. Bul çaqdajdь permnen virьnoqь дәvirlerdegi cөkpelerden quraloan qatparь tav tizvekteriniң qaldьqtarь anьqtajdь. Bul kezge dejin çinickerip kelgen Gertsin geosinklinalь, vudan soң vykil perm дәvirinde bir çolata vasyьp qalyр, onьd ornьna көр tavlar pajda voladь. Vunьd tystik eteginen Alpigeosinklinalь pajda volьp,—kelecek Aliporogenez revolutsiasьna dajarьbь çasaladь.

Kaledon men Gertsin tav sistemderine qosьlatьn osь çanadan көterilyv nәtijәsinen, çer çarьnьd teristik çartsьnda yьken materik massivi pajda voladь. Bul vatьstan cьqьbsqa qaraj sozyьp çatadь; yьkendigi tystiktegi Gondvan materigьnan kem soqrajdь. Biraq munьd Gondvannan aьrьlatьn bir yьken belgisi: munda çer beti vertikalдь volьp tilimdengen. Perm дәviriniң voьnda Evropanьn vatьs çaqьnan osь eki materik massivь bir—biri men vaqьtca vajlanьstь volьp turoan.

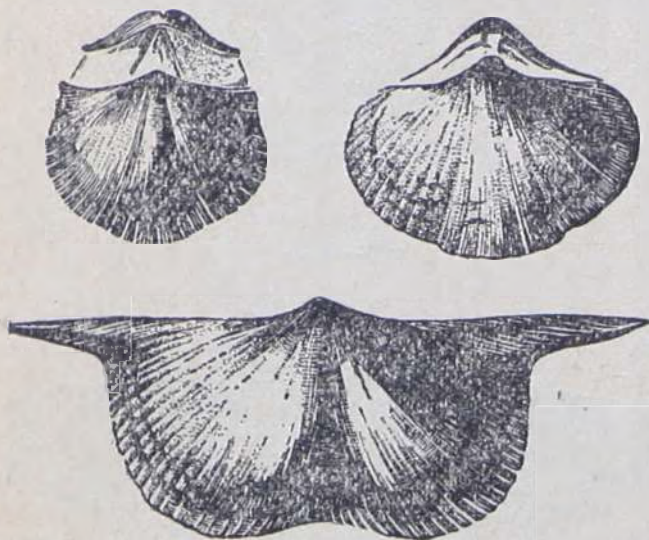
Teris miqьjtьnьd cьqьbs çaqь çana tutas saqtaloan; al kontinental platpormasьnda tenizder az voloan, olardьn өmiride qьsqa voloan.

Oral—Tijancaп geosinklinalь da tunvalь çьnьstar men toьp, tav çaraluv prosesteriniң mьqtь ordasь voladь.

Soпь men, bir sьpьra çer көlemindegi geologia çaqьnan tekseryvge qaraqanda, Perm дәvirinde qurqaqтьn qulac çaj-oan kezі voloan.

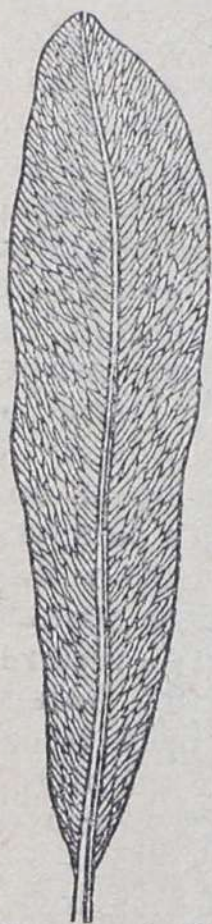
Orьs platpormasьnьd cьqьbs çaqьndaqь Perm tenizderiniң cөkpelerine qaraqanda, tas көmir дәvirindegiden gөri permdegi tenizder qьsьbьndь, çaqьn voloan, çana perm дәviriniң ajaqьna taman teniz tajьzdar qajraңdanoan; teniz tek materik tunvalarь men oana toloan. Suvalьp vьra çatqan Perm bassejiniñ ornьda qalyң tas tuzь men gips oтьpьp qaloan. Bular tajьz suvlь qoltьqtan, tenizden qum qajraпь arqьbь vөlingen qojnav (lagun) suvlardan oтьpьp. Elek, Salvicegot, Solikamdaqь tas tuzdar osь ret pen pajda voloan. Solikomdaqь tuьbьq bassindaroa kali tuzь cөkken. Munьd zapasь, өzi men bir mezgilde çaraloan çer çyzindegi атаqть Stasport tuz ornьdarьnan әlde qajda artьq.

Perm sistemeginiң cөkpelerinde көр kezdesetinder: saz, mergel, qum tas, konglomerantar (qurama tastar). Oralдьn maңajьnan көр kezdesetinder mьs, qum tastar vular sol vaqьtta çaraloan Oral tavlarьnьd çalaңactanoan eski tav çьnьstarьnьd vuzьluvьnan voloan. Perm дәvirindegi cөkpelerdiң tysi qьzьldav voluvь, ol kezde klimatтьn asa ьstьq voloanьn көrsetedi. Biraq vulaј vola turoan men de,

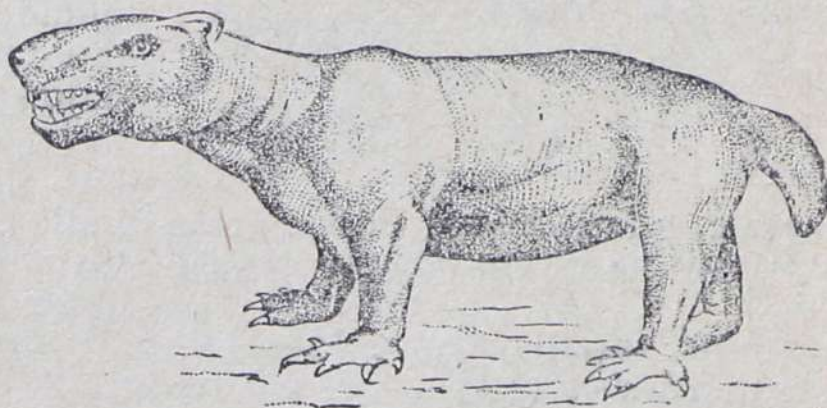
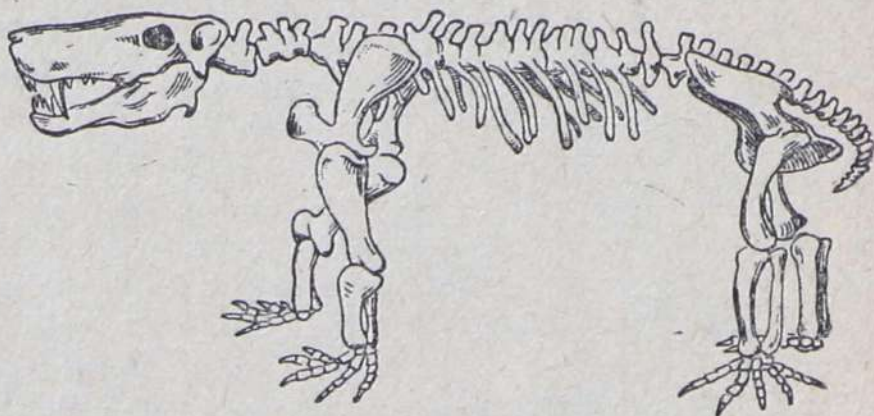


126—sygret. Ыьbь ajaqть—spiriperler.

keç bir çerlerinin fizikalı — çarparıyalıq çarğajlar aldında tas kömir dövürine uqsas volğan. Bul volçavdı soñıq perm cökpelelerinde çaralğan kömir oğında rastajdı. Pecer tas kömir basseinası men Kuz vastıñ çoğarğı gorizonttarı vıkil osı perm dövürinde pajda volğan. Enisei men Lenanıñ ortalıqında kıp çerdi alatıñ Tungus basseinide osı perm tusında pajda volğan. Bul arada qızıl tıstı cöldi çerdiñ çıñıstarı tıptı volmaıdı. Tungus basseininde ajrıqca oğın alatıñ bir narse — oñın vetine negizgi lavalar tögilip, vetin tutas lava qavıoı çavır çatadı. Çapar tav vılev tastarı men çer vetine cıqqan lavalar tas kömir çavattarı men çanassa, tas kömir özgerip (metamorpızdanır) graııtqa ajnaladı.



127—sygret. Glosopteriñ çarğajı (perm)



128—sygret. İnostrantsevianıñ syjeđi çana oñın tuloğasıñ oğ men qajta tyzgen tyri (perm).

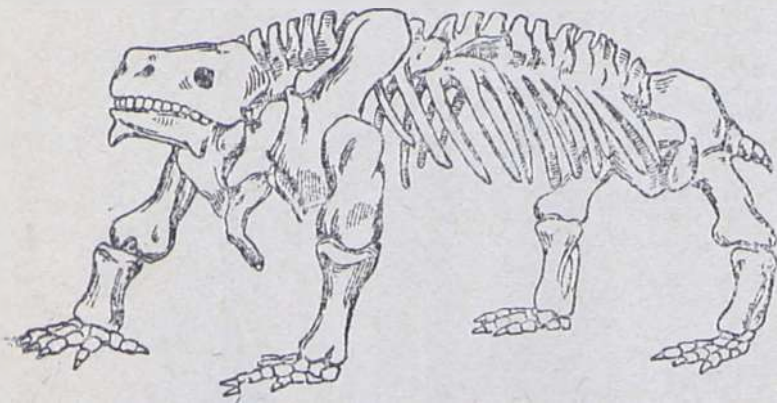
Perm dövürinde organizm dynijesiniñ ösimdiđi volsın, maqulıoı volsın qattı ilgerilep ketedi. Bul kezderde Kıp vatıs Evropada vıkil perm dövüri voğında, tas kömir dövüriniñ ajağında oı ösimdikler men öte vajlanıstı ösimdikler örkendeđi, al Aziada Gondvan materiginde Gondvan, ne *glosopteri* deđtin çana ösimdikler cıqadı (127—sygret). Bulardıñ çer üstinde pajda voluvı Gondvanıñ muzdanuvı men vajlanıstı. Bul plora Orta Azianıñ teristigi men Evropanıñ teristik çarğna, odan әri Pecor men Teristik Divina bassinderine taman çajıladı. Perm dövüriniñ ekinci çarğında *sagovnik pen qılqandı ösimdikler* cıqadı.

Perm dövürinde ömir syrgen maqulıqtarqa da özgeris kire bastajdı, bul dövürdiñ vas kezinde öte qarğandı örkendegen puzulikler men vas ajaqtı navtilittar perm dövüriniñ ajaq kezinde qurıj bastaj-

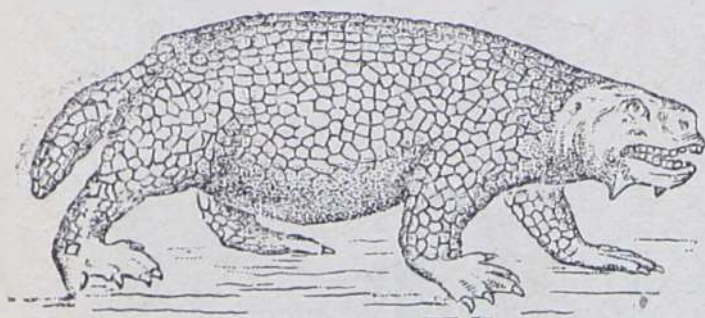
дъ, (вирақ мунъң ичинде partulus атъ мақулықтар осы кезге дейін қирьмај келген). Бұдан вері келе қоқар мујиз тәризди савыттылар *ammonitter* сықадъ, бұлар әсіресе тuz дәвиринде әвден толықсыр өр кендејди (131—сыгрет). Буl camada ең ақырғы trilobitter қирьјдъ.

Омыртқалы мақулықтардан perm де өркендеј vastaқан ганојда мен *stegotsepal* тасына қататын қирьақта да, сувда да бирдеј қасайтын мақулықтар болған.

Perm дәвириндегі бир тамаса нәрсе—ол кезде биринци рет қер бетинде қақар қорғалавсы мақулықтар пайда болған. Perm дәвириндегі көл мен қойнај сув сөкпелериниң қоқарғы қаватының арасында сивар мергелдер болған; олардың



ичинде, қоқарыда ајтылқандај, аң тәризди мақулықтардың көр субъектери тавылған. Булардың вәри қьјналып аң тәриздилер (*teromorp*) товын қирьјдъ. Буl салдықтар Gondnannan да қана өзимиздиң теристикдегі Суқон — Dvin авданындағы сөкпелердиң арасынан да тавылған (тапқан профессор Amalitskij). Perm дәвириндегі кевир қалқан өзен ақарының erozia ојьсы болған қимда аң тәризди кесирткелердиң тас вольт қатыр қалқан қалдықтарыда көр тавылған. Permниң reptil — teremorpi-larъ „қьјнды тыр“ вольт келди. Олардың војьнда қорғалавсыларға қас белгилери мен қатар сьт емьвци мақулықтардың



129 — сыгрет. Pareiazavranъң денеси, қана оның реставратсиясы (денесиниң ојса новајь).

да бир аз сыраттары бар. Мәселен: кей биревлериниң, әсіресе зьјанды *inostransevidъң* (128 — сыгрет) тистері қиктелген, әсіресе азув тиси кьцти вольт келди. Teremozip туқьмдас мақулықтардың арасында өсимдик пен кьн көретиндерде болған, мьјсалы *pareiazavalar*; олардың узьндығы 3 метрге қеткен (129—сыгрет).

Қоқарыда ајтылқандарды қорыта келгенде, perm дәвириндегі сөкпелердиң қалық сағуvasьлығына улкен маңьзы бар. Оның қаваттарында—көмир, мунай, тuz, гипс, кали тuzь қана темір, мьс тувдаларының вайықтары бар.

5. Mezozoj zamanъ

(Орта өмир zamanъ).

Mezozoj zamanьндағы геологиялық процесстериниң қалпы сыраты.

Карбон мен permниң аса улкен диjslokatsialarъ mezozoj zamanьнда тоқталып қалады да тавлар пайда болув дәври vastalady, вирақ буl өте узаққа созылады. Mezozoj дәвиринде материк пен тениздердиң конпъгувратсиясы өзгерiledi; буl сол кездегі литоспераның едәвир өпейрогендик қозғалысының әсеринен болған. Orogenezistин

keç bir әреketi sezilgen bolsa, ol mezozojдың орта kezinen bastар қана vajqaladı; al mezozojдың ајақ kezinde orogenezis prosesteri bastaladı da, munьд өzi kajnozoj zamanьндақь tavlар pajda vola bastaqan surapь дәvirдің vasь volqan.

Mezozoj tusьndaқь cokpelerge qaraqanda bul дәvir paleozoidan гөри азьрақ vaқьtqa sozьloqan sьjaqьtь.

Trias. Mezozoj zamanь, *trias* degen дәvirден bastaladı; ol kez қанар tavlардың әрекетке kyctirek kirgen kezi.

Perm дәvirindegi tenizdin qajta serpilyvine север volqan epejrogen qozqalась trias дәvirinde de toqtamaqan.

Okean өзiniң suvларьн litosperanьн tereң ojpattarьна qaraj tartьp alqan sьjaqьtь volqan da, tenizdin osьlaj ceginyvinen, aqьrьnda trias-тьң орта kezinde, osь kyngi SSSR дьң Evropalьқ velligi qalьpьnca qurьaq volьp qalqan. Mine, Sibirdiң cet қаqtарьнан vasqa çerде, SSSR көлемінде, trias teniz cөkpeleri kezdespevi osьdan. Tek Trias okeandaқь qoltьqtardьң tunvalarь qalqan çerлерде қана, mergel, saz, qum izves tastardan quralqan, trias-тьң tajьz suv қана laguon cөkpelerin көremiz. Bu sьjaqьtь trias cөkpeleri, az—azdap Qьrьmda, Qarqazda, Kaspij teniziniң teristik pen teristik cьqьs қақьнда (Man-қьstav tyveginen) kezdesedi.

*Al endi, kontinental cөkpege kelsek, trias дәvirinde pajda volqan teristik materiktiң ylken кеңistigin sol воjьnca, cөлде volatьn qum men saz vasьp ketken. Bul kezderde orьs platpormasь cөlejtti қазық volqan. Ol cөlejtti қазықтарда көлдер мен өзender көр volqan. Өzen-deri vaқьtca қана aqatьn volьp, Oral tavьnьң sol kezdegi orasан vijik төveleriniң кең қазықьна әkelip төgip отьrқan.

Сонь мен, trias дәviri de, perm дәviri sьjaqьtь, qurьaq çerдин qulacьn қаjқan mezgili volqan.

Trias дәvirлеріндеgi teniz раvнась, palezojқа qaraqanda, көр өзgeristerge ucьrajды. Bul kezde ammonit қана rijp қасайтьn *altь sәvleli marқandar* көр taraladı; bulardьң salьp ketken rijpteri osь kyngi Альp мен Tirol tavlарьна көрик verip tur. Triasta ең al-қacқь *syjekti valьqtar* pajda voladı, al qurьda da, suvda da tircilik etetin maqulьqtardan trias дәvirinde stegosepaldar volqan, bular дәvirдің ајақ kezinde qurьj bastaqan.

Reptijlialardan trias дәvirinde teromoptar qurьj bastajды; vиnьң орьна suvda өmir syryvge ьңқajьs çer vavьrlap қyryvciler pajda volqan; bular әsirese соңқь iur дәvirinde өrkendejdi.

Trias дәvirinde ylken tostaqan vaқalar, krokodijldar қана çer betinde қорқалар қyretin reptijlij — dinozavьr degen maqulьqtar voladı.

Kesertkelerдің alқacқь tyrinen—trias дәvirinde syt qorektilerдин usaqtарь pajda voladı, bular osь kyngi dorvalь көр тьсқан nәsildes bolsa kerek. Al endi trias-тьң plorasьна kelsek, bul дәvirден bastар қьlқандь қана sagovnijk өsimdikteri vasьm vola beredi.

Trias cөkpesiniң ekonomijka қақьнан маңьзь onca emes.

Kenester Odaқьнда osьндаj cөkpelerден tas tuz ven gips көvi-rek ucьrajды. Basqa memleketterde trias cөkpelerinen kezdesetin tas көmir, qorqasьn, тьrьс ruvdalарь.

Jur döviri.

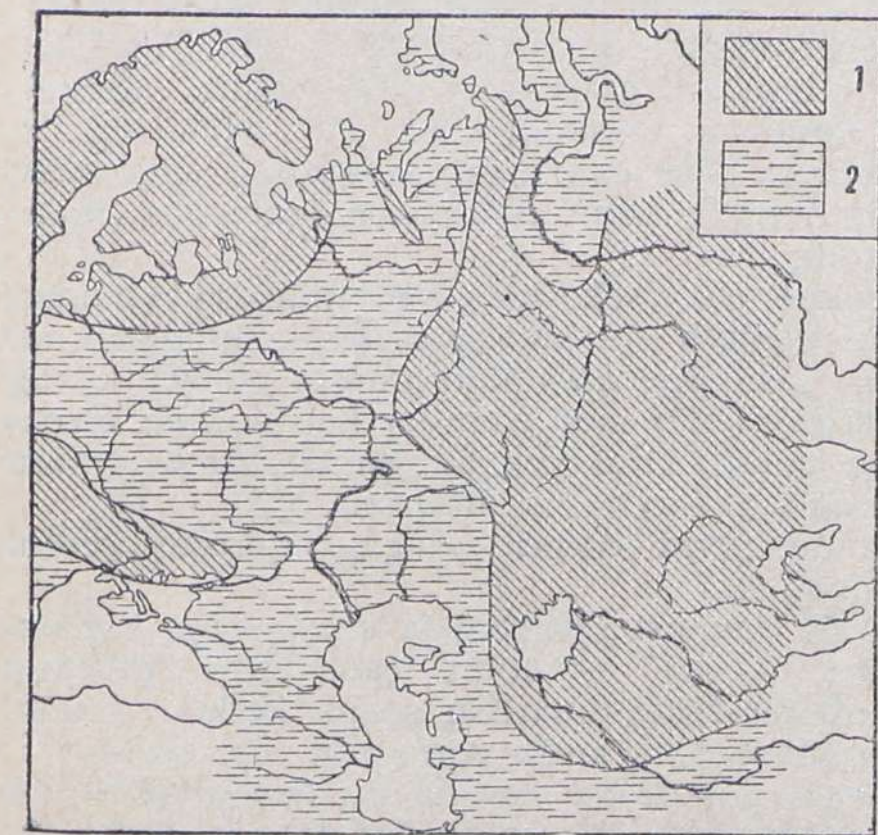
Sivetsariadaqъ Jur tavъnъd atъnan alъnqan *jur* döviri vastalar aldъnda, perm men trias dövirlерine qaraqanda, çerdin tarъjqъnda keъ bir özgeris vola bastaqan: qurqaq çerdin çoqarqъ eki dövirdegi ekrini vәseñsip, teñiz suvъ qurqaaqqa qaraj avnar çajyladъ (transgressia çasajdъ). Osъnъd әserinen teristiktegi kea матерik vәlinip—vәlinip çeke матерikter, aral arqipelakteri pajda voladъ. Sьqъs Evropa, Batъs Sibir, Orta Azialarda qurqaq çer men teñizderdin ornalasuvъ tъna kartada kәrsetilgen (130—sygret). Teñiz suvъnъd vasuvъ Gondvan materigъna da calъqъn tijgizip Gondvan ajmaqъn, osъ kynde Madagaskardъ Aprikkadan ajъr turqan Mozsamvik ojratъ men—vatъstъq, sьqъstъq eki vәlimge vәledi. Bu kezde çer vetinde çьb çana ьqaldъ klijmat өktem volъr turadъ.

SSSR çerinde iur cөkpeleri, kәbinese, usaq qum tas, izves tas, mergel çana qara, nemese, qoңyr sazdan qurylqan. Bul cөkpeler

Kenester Odaqъnъd teristik, orta Evropa vәleginde vъtъraңqъ aral tyrinde kezdesedi.

Jur sazdarъ Mәskev ovъlsъnъd kәp çerinde var. Mәskev tyvindеgi kezdesetin qara jur sazdarъ әçeptәvir acъbr qalqan. Bulardъn keъ bir çerlerinde tasqa ajnalqan qaldьqtar mejince kәp.

Jur dövirinin cөkpeleri SSSR din orta çana teristik vәleginen vasqa, Qarqazdan da kezdesedi; Qarqaz çotasъnъd bir sьrbrasъ osъ jur qavattarъnan quralqan. Bunъ men qatar jur cөkpeleri Qьgъmda var, munda Qara teñiz çaqalarъndaqъ tavlarda voladъ, çana Kaspi teñizini



130—sygret. Sьqъs Evropa, Batъs Sibir, çana Orta Aziadaqъ jur dövirinin kartasъ.

1—qurqaq; 2—teñiz.

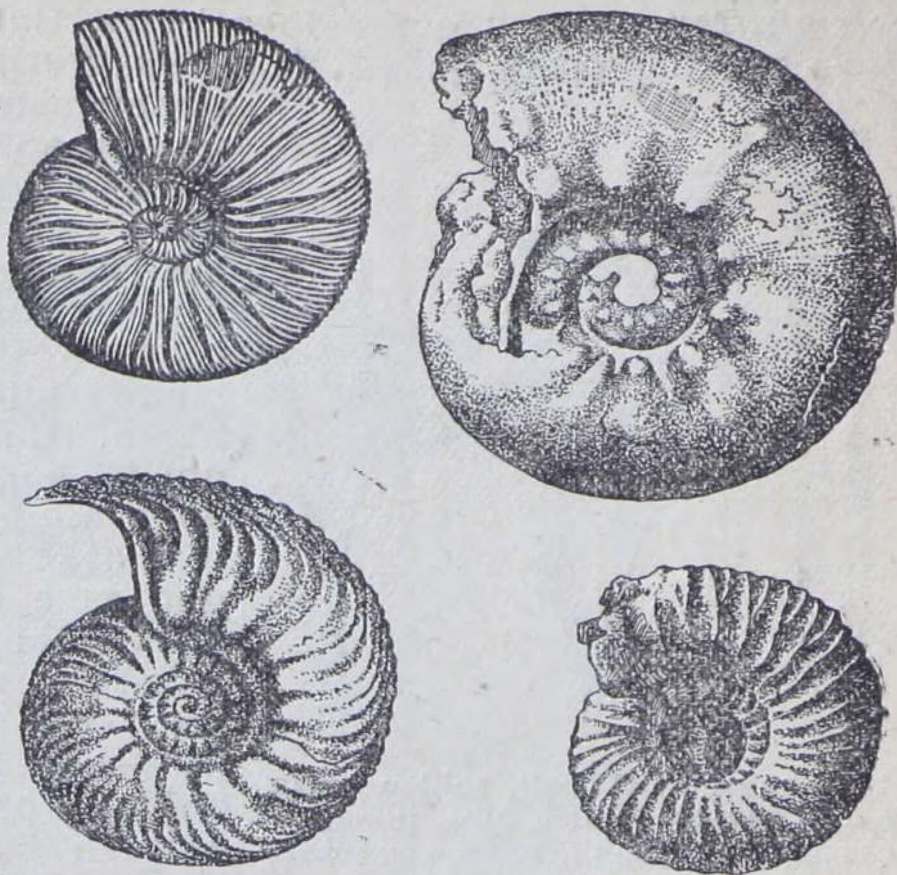
nin sьqъsъ men teristiginen kezdesedi. Jur dövirindegi teñiz cөkpeleri Sibir ajmaqъ men Teriskej Oral tavъnъd etegin ala kezdesedi. Al kontinental cөkpeler Orta Azia men Sibirge taralqan.

Jur dövirindegi cөkpelerdin kәvi—Kenester Odaqъnda icinde organijka qospalar kәp, qara qoңyr tysti ьlaj çana sazdar sьjaqtъ — tajъz suvlъ teñiz tunvalarъ tyrinde kezdesedi.

Jur dövirinde tav çasajtъn kycter qajtadan qozqaladъ; Qarqaz tavъnъd kәterile vastavъ da osъ kezde volqan. Bul kezde çanar tav әreketi de vajqala bastajdъ.

Jur dövirinde organizmderdin өsyvide kәp ilgeri ketkeni vajqaladъ.

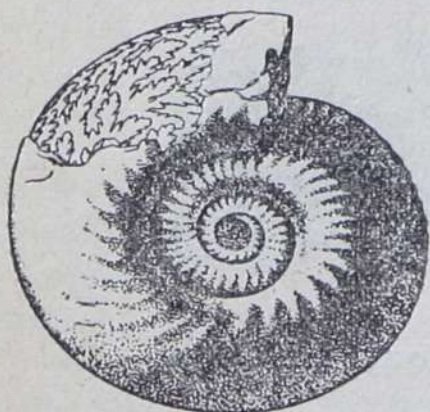
Jur dövürinde ilgeri vasır ajırıqca ərkindəgənder vas ajıqtı moluskələr—*ammonitter*, *velemnitter* voladı. Bular alıqac ret triasta pıjda volqan. Buların ıcinde bir sırtıa tyrleri tek jur qavattarında qana kezdesir, kəvisince, belgili bir qavattarına ne zonalarına telıngen voladı. Bunday qazvalar — ıetekci volatın pormalardı ıcindegi en ıaqısbı volır, geoloktar ıcin stratıgraplardı manız asa ılken; ıjtkeni en kıkentaj vəlcegi esevindegi — zonalardı, nemese gorıjzontardı osı men ajırıqca voladı. 131—sygrette kərsetilgen ammonitterdin özgecelikteri sol, olardı ıocıqar mıjızdı savıt bir nece kameraıca (ıuvısqı) vəlinedi. Aldın ıq kamerada maqlıqtın ızı turqan, qalqan kameraları ava men tolqan, mine sol avandı arqasında ammonitter teniz astınan koterilip, suv betinde ıuzir ıyre alatın volqan. Kameralardı bir — birinen ajırıp turatın nərse voladı degen edik, ol nərselerde tesikter var; sol tesiklerden kən tərızdı trıvrıka, nemese, „sıron“ etedi. Ammonit savıtın ın ıerekse özgeceligi — onın *vıvıldıq sırtıq* voladı, bul sırtıq



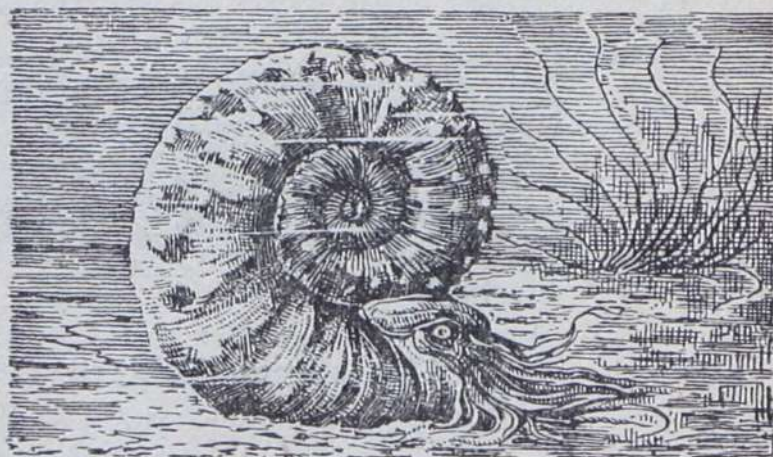
131 —sygret. Ammonitter.

ıocıqar ıq ıoldan onıqı qaraj—*sırgatites* pen *aspidoseras*; tımengi *kardioseras* pen *perispinktes*.

ııvıtın ın ıerekse özgeceligi — onın *vıvıldıq sırtıq* voladı, bul sırtıq



132—sygret. Savıtın ın sırtıq vıvınaıq vederi ıaqısbı saıqtalınoıan ammonit (jur)

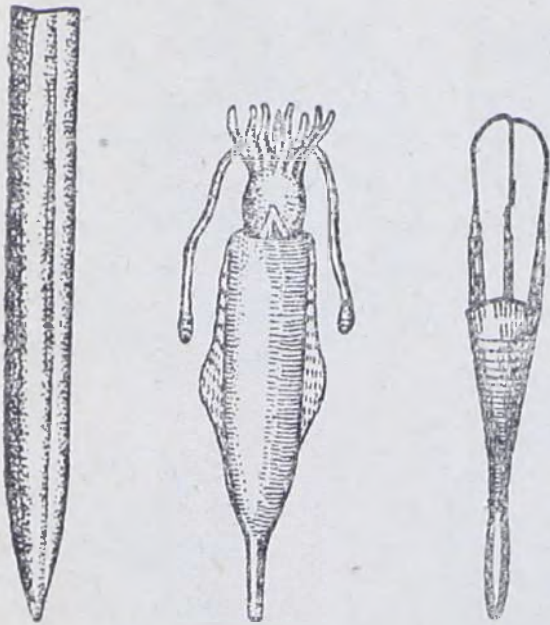


133—sygret. Teniz tyvindegi ammonitın ojca ıasalqan noıajı.

kamerlerdi bir — birinen ajırıp turatın nərselerdin savıt qavıtıqasın men tutasqan ıerinen kelip sııadı. Bul vıvıldıq sırtıq, sırtıq sa-

вѣтъп сьрѣтър алѣанда аммониттердин ѣдросьнан љагсь керинеді (132—сыгрет).

133—сыгrette аммониттердин теніз астында љыргени керсетилген. јоѣагыда аѣтър кеткендеѣ, ѣур дѣвиринде аммониттер мен бирге васыа тоѣтар да кер таралѣан, олар васы мен љыретин љумсаѣ денели *belemnitter*, љаланас ѣос љелоезектилер. Булардан осы кезде тек ѣана извес савьттар ѣана ѣалѣан (134—сыгрет). Сопаѣтав келген љумсаѣ



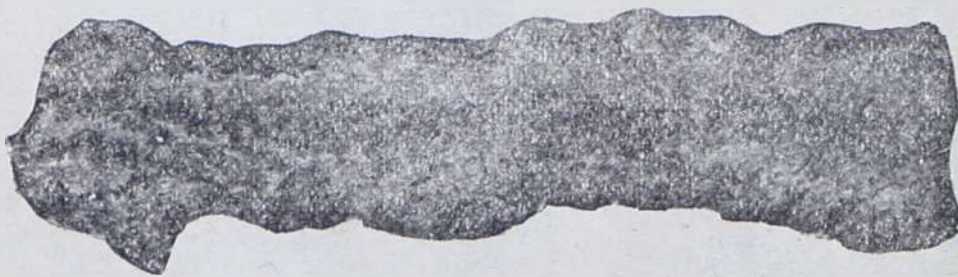
134—сыгрет. Belemnit, soldan оѣѣа ѣарай савьтъ (rostr), оѣа повайлар љасалѣан, belemnit, rostr ѣана васыа ѣаѣѣа myceleri.

денели belemnitterдин васында сезим талдарь волѣан; оларьныѣ усында сорѣсь волѣан. јыргьѣ љаѣында копувс тѣризди савьтъ волѣан. Сыгrette belemnitterдин сьртѣ савьтъп, немесе *rostarьп*, сыѣегиниѣ васыа велчектерин де керемиз. Оныѣ устине мунда тулѣасыныѣ повайь да керсетилген. Belemnittiѣ љумсаѣ денесиниѣ изи кеѣ бир ѣзгеце љаѣѣаѣда ѣана ѣалѣан; ал rostrларь ѣатъ волѣандьѣтан осы кынге деѣин ѣзгермеѣ келген ѣана ѣр тырли пормаларь кездеседі. Бу rostrлар ѣальѣ авьында

„*Сайтан савьтѣ*“ немесе „*пайѣаѣаѣ оѣѣ*“ деп аталадь. Осы ваѣытѣа деѣин бир сьрѣралар — belemnitterди пайѣаѣаѣдан пайда волѣан деседі. Бир есептен булаѣ деѣдин де љаны вар. Керке мѣлимыздеѣ *pulgurita* деѣтин бир љѣндик вар. Бу сыныда пайѣаѣаѣ-

дыѣ ѣум торьѣаѣаа соѣылувынан пайда воладь. Сондыѣтан оѣувсыларѣа мунь аѣта кетывди терис кермедик (135—сыгрет).

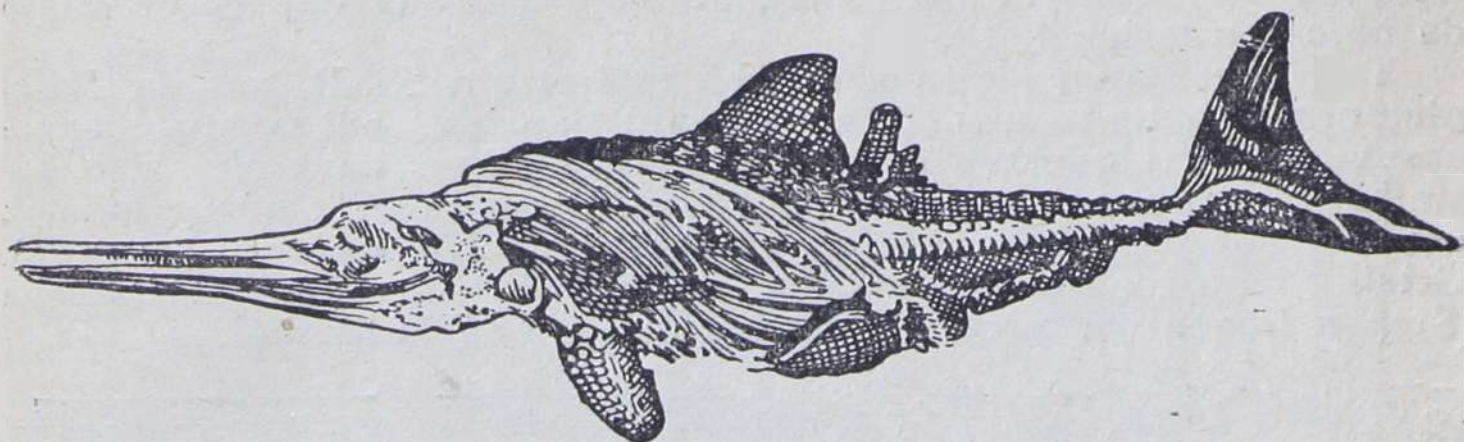
Paleozoj дѣвиринде аѣрѣѣа мѣни волѣан spiriperdter, бу дѣвирде ѣыргьѣ вастаѣды. Бираѣ оныѣ орнына рѣѣр ѣураѣып марѣандар мен теѣиз кѣрпилери ѣрккендеѣ вастаѣаны вайѣаладь.



135—сыгрет. Pulgyrit („пайѣаѣаѣ оѣѣ“).

Мунь мен ѣатар ѣура дѣвиринде љер вавьрлар љыретин улкен кесирткелердин кер таралѣанын аѣта кетыв керек. Аз ваѣыттыѣ иѣинде, булардыѣ иѣинен, ѣурѣаѣ љерде, теѣизде, авада ѣмир сырувге веѣимделген тырлице пормаларь пайда вола вастаѣды. јурѣаѣта улкен *dinozavrlar* сувьтър љырген (138—сыгрет). Јура dinozavrlарьныѣ кеѣ вѣревлериниѣ узьндыѣѣ 18 метрге љеткен. Теѣиздерде љьртѣѣо — вальѣ кесиртке—

iqtiozavr (136—sygret), *pleziozavrlar* quçnar çyrgen. Bulardñ çaq-
sý skeletteri Anglijadan tabyqan. Pleziozavrđñ moýbñnda 41 omýrt-
qasý var, ыqçaj moýbñ volýp, kesirtke vastý, krokadil tisti volqan.
Söz çoq, pleziozavrlar suvda çyzimpaz kelip, emirin suvda etkizgen.
Kesirtkeniñ vasqa bir tyri—iqtiozavr suvda tircilik etyvge odan da
geri eptirek volýp, valýq pormasına tysken. Eñ aqýbñda avada uca-
týn—*ucqýc kesirtke* (138—sygret) cýqqan.



136—sygret. Iqtiozavr (jur).

Bul ucattyñ qus kesirtke osý kyngi qustardñ atasý emes, muný
biz evalutsia qylyshynan vilemiz. Bular avada tircilik etyvde qus qa-
tarýna ilese almaj, izsiz—tyzsiz quýp ketken. Al naq sol jur davi-
rinde qus atasýda çarýqqa cýqady. Ol *arqeopteriks* deýtin tuñqýc
qus (137—sygret). Munýñ ar — anyq tañva-
larý sol jur däviringe litograp slansalarý-
nñ arasýnan tabylady.

Jur däviringe syt qorektiler trias davi-
rindegidej, usaq çavajý porınyda volqan.

Al, esimdik dýnjesinen asa көр taralýp
nıv volýp өsken qylqandy aqactar men sag
palmasý. Bul kezde paleozoj däviringe esim-
dikter birte—birte çojyluvqa vet alýp, çana-
qylar jur däviringe esimdiktiñ vasým tyri
volady.

Bular sistem men turaqtý volýp өsedi
de, esimdik dýnjesiniñ çoqarqý satýsýna
kөcygge vet alqan plora volýp tablady
(138—sygret).

Jur cөkpeleri qalyq carıvasýlyqynda yl-
ken oғыn alady. Muný dөleldev ycin, төmen-
degi bir sýryra çerlerdegi, azdy — көpti tas
kөmir cýqatýn çerlerdi көсетip ketyvge tuvra
keledi, olar: Celəvi, Qýjyr kyn cýqýs, Qar-
qaz, Orta Azia taqý vasqa ken oғыndaғы. Jur
cөkpelerinde çanar slansý көр (Ровоlçý);
Kenester odaqý ycin munýñ carıvasýlyq мәni ylken; yjtkeni slansý
çaqsy çergilikti oғыn, әri qimla өnerli kesivine cıjki zat. Onýñ ystine
jur sazdarýnda posporitter көр kezdesedi. Aqýbñda, otqa kyjmejtin



137—sygret. Arqeopteriks
(jur).

sazdar, lijtograp sazdarъ, qum tastar da osъ [jur [dәvirinde pajda bolqan zattar.

Bor dәviri. Bykil çer çyzine көp taraloqan zattың biri—bor dәvirindegi teniz cөkpeleri. Osъndaj cөkpeler, әsirese Kenester odaqың Evropaық beliminde көp çerde ucыrajdы. Bor dәvirinde qurqaq çer men teniz orындарыңың qajta avъsuvъ edәvir kыctи volqan. Bor dәviriniң екinci çartsыnda çer ystin keremetteј teniz suvъ vasqan (transgressia); vul çajыloqan suv qaj çerge volsa da taңvasың tastap ketken.

Transgressionың bir kыctи volqan çeri bizdiң SSSR, munda Resej platpormasың teniz suvъ vasыp ketken; tenizdiң vul sыjaqtы çappaј vasuvъ çer tarыqыnda sijrek volqan nәse. Bor dәviriniң ajaқ kezinde, kәdyvilgi özimiz biletin çazuv vorъ qalyң plastа volыp tunqan; osъndaj vor plastalarъ Uvkrajnada, (Belogorot qalasыңың çаныnda), Ortalyқ qara torыraqты ovыlysta çana Volga өzeniniң maңajыnda (Stepan Rozen çar tasы) vasqa çerlerde de көp kezdesedi.



138—sygret. Jur landcapтысы. Dinozavrлар, ucатың kesirtkeler, sago çana qыlqанды әsimdikter.

Bor dәviridiң ajaqыnda teniz suvъ qajtadan keјin serpiledi de, endi qajтыp qurыңы teniz suvъ vasuvъ azajady.

Bor dәviriniң ortasы men ajaқ kezinde Alpi geosinklinalды avdanыnda qatpar tavlар pajda voluv prosesы kыcъјedi. Biraқ orage-nezdin sol kezdegi kыctи volqan çerleri Aziaың teristik—cыoысы men osъ kыngi kordiler, Andы tavlарыnda, vasqaca ajtqanda, Uly okean çaqasыnda volady.

Osъ men birge çanar tavlар da өзderiniң kыctи әreketin vastajdy. Osъndaj çanar tavlардың әreketi, әsirese, Undistanda kыctи volady: çanar tavlарdan atqan vazalt lava 3 million çarсы kelometirdeј çerdi, qalyңдыqы 2000 metirdeј qыlyp vasady.

Mezozoj dәviriniң vasыnda—aq vajqala vastaqan çer vetiniң klijmat poјastары (yjekteri) bor dәvirinde mylde ajqыndalyp cыoıady. Çыl mezgilderiniң avъsuvъ da varqan saјың, bir—birinen көrine vasqaca volыp aјыrla veredi; munъ sol bor dәvirindegi tasqa aјnalqan plora aqactарыңың vuvың saqыjnalарыңnan acыq vajqavqа volady. Vul, кө-

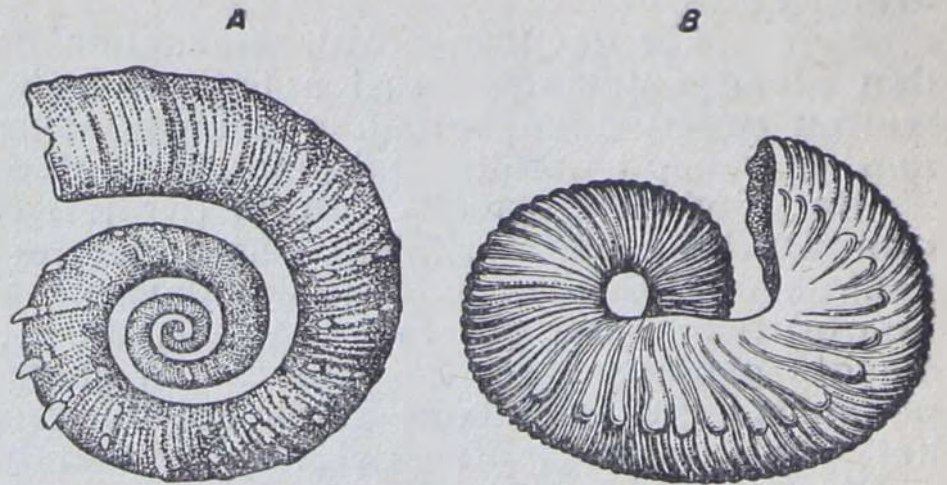
vine, vor dövüriniñ ajaq camasyna çatadı. Fizikalıq—çaqarıa çaq-dajdıñ özgerüviniñ özi vor dövüriniñ pavnasın da, plorasın da myl-dem özgertip çiberedi.

Bor dövürindegi teñiz organizmderinin vastylarğ çavajy—*globigerin* (72—sygret) voladı;—bul vorıdıñ yskı qavatın alıp keñ çatadı. Çazatın vorıtmız—osy globigerinniñ usaq qavırcaqtarınan raj-da volqan cökpele.

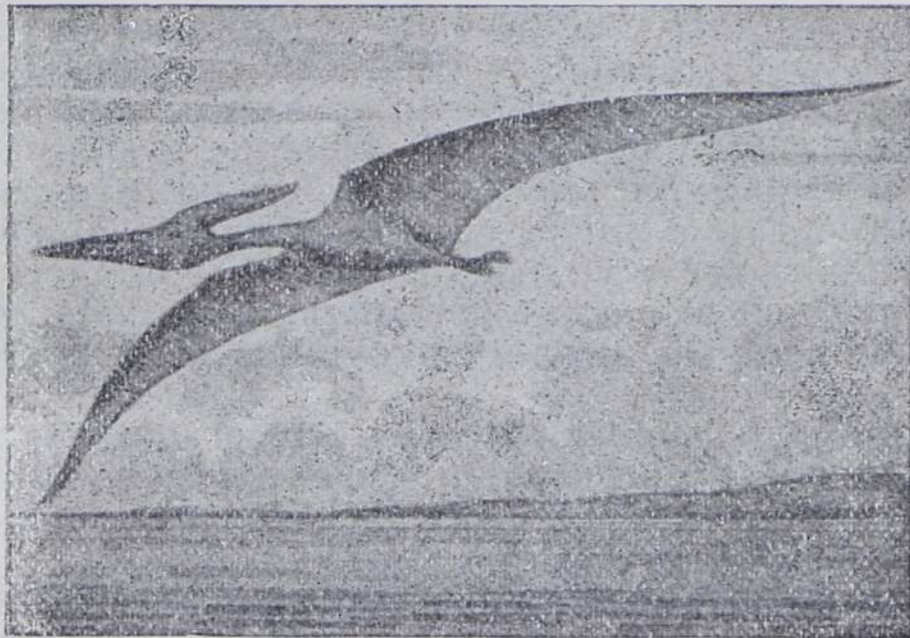
Bor dövürinde eñ keñ öris alqan maqluqtar: *vult*, *teñiz kirpileri* men öz aldına bir aluvan *ruvdisty* degen maqluq. Ruvdisti degenimiz, sırtqı әlpeti sınar marçan tәrizdi, molyvskillerdiñ bir nә-sege çavısqan porma-sy.

Osy men qatar am-monit, velemnit deytin vası men çyretin çum-saq deneliler çojyla vastajdy.

Bor dövüriniñ ajaq kezinde ammonit-ter myldem çojylıp vitedi. Bulardıñ bir qızyqı: qızylyp vityvge çaqındaq nkezinde ammonitlerdiñ kәvinde çazyq qavırcaqtar raj-



139 — sygret. Bor dövüriniñ ammonittarğ sol çaqta—*kriotseras*; onda—*skapites*.



140—sygret. Pteranodon (bor dövür).

da voladı da, çana çaqdaj tavıp alıp, çana turmısqa vejimdele vastajdy.

Bor dövüriniñ vas kezinde reptili arasınan bir nece çana tyrler rajda voladı. Mәselen, sol kezde *pteranodon* degen ucatın әjdik ke-sirtkeler rajda voladı (140—sygret). Alajda, reptililerdiñ өmiri va-jandı volmajdy, qırıp, çoqalıp ketedi.

Bor dövüriniñ ajaq kezinde klimat өзgerip qatandıjdy; qanynıñ

temperaturası bir qalıpta volmajtın reptillilerge bul çaqıdajsız tıjedi. Sonı men vor däviriñiñ ajaqında vırñıq mezozoıdan qalqan zor kesertkeler men vasqa maqluqtar qurıp, olardıñ ornına syt qorektiler men qustar pajda vola vastajdı.

Vor dävirindegi qustar ırtqıs an sıjaqtı tıstı volıp, syt qorekti ajvandarı—usaq dorvalılar men tujaqtı ıana ırtqıs andardıñ əvelgi atası sıqadı.

Syjtip, vor däviri mezozoı zamanında dävren syrgen maqluqtardıñ zavalıa usıraqan kezi voladı. Reptili tyrleriniñ ıojyluvı klıjmatıñ özgerivinen volqanıñ anıq vılemiz; vıraq, teñiz maqluqtarıñ ne severti qıyılıp qalqandıqıñ tolıq vılyv qıjın.

Vor dävirinde əsimdik (flora) dynıjesi de kəp özgeriske usıraqan. Dävirdiñ vas kezindegi əsimdikter jur däviriñiñ əsimdikterine kəvirek uqsajdı da, ıoıarqı vor dävirine keıgende, gyldi (ıasılıñ urıqtı) əsimdikter vasm volıp sıqadı. Emen, vuk, yjenki, terek sıjaqtı ıarıraqtı aıactar men ıstıq ıaqta əsetin palma, magnulij, platan sıjaqtı əsimdikter pajda voladı. Olardıñ icinde sıvın—cırkeı arqılı tozandanatın gyldi əsimdikter de var.

Vor dävirlerindegi cəkpeleldiñ ekonomikalıq mañızlı əte zor. Vor dävirindegi cəkpelelden qazıp alatın pajdaly kenderdiñ kəvirek taralqan tyrleri: qonır kəmir (Sibir, Qıjı Sıqılı əlkesinde), munaj (Embi), posporij, qonır temir tası, vor, qurılısqa ketetin ıaqı qumtası t.t.

6. Kajnozoı zamanı.

Qalıp sıratı. *Kajnozoı, nemese neozoı zamanı* degenimizdiñ qazıca mañızlı ıada əmirdiñ mezgili degen söz. Bul—varlıq geologija zamandıqıñıñ eñ soñı ıana osı künge dejin sozılıp kele ıatqan däviri. Bul zamanda pajda volqan tunva sıvıstardıñ qalındıqı, sol sıvıstardıñ pajda voluvına ketken vaqtıñ camasına qaraqanda, kajnozoı zamanı aldıq mezozoıdan colaq volıp sıqadı; yıtsede, vıñıñ özi bir nece mylijen ıı voı sozılqan. ıada zamandıñ tenizderi men materigi vırte—vırte osı künge picinine tysip, organizm dynıjesi osı künge pormasına kelgen.

Aldıq jur men vor dävirinde kərine vastaqan tav ıasaluv prosestarı kajnozoıda vırñıqdan da ekpıdirek voladı. Bul sıjaqtı ıer ıuzine tegis əser etken qıvılıs geologialıq *Alpi tav revolutsijası* dep atajdı.

ıer qavıq mezozoıdıñ ajaq kezinde aq keremet volıp ıarıla vastajdı, osıñıñ əseri men vırñıq ədik Gondvan materigi aqıında Apriıka, Madagasqar, Aravija, Undistan, Tıstik Amerijka, Avstralija materiktarına vėllip ketken.

Teristik materik —Teristik Amerijka, Grenlandija, Avrazija materikterine vėlingen.

Mezozoııaqı ıer qavıqıñıñ bul sıjaqtı aıravı, vırte—vırte osı künge ıer men suvdıñ ornalasuvına negiz saladı.

Kajnozoı zamanı eki dävirge vėlinedi. Birinci eski, nemese, *ıstik* däviri, ikinci ıana, nemese *tırtik* däviri. ıstik däviri degen at, vırñıq kezde ıer tarıqıñ ıv vėlimgə vėlip esepregen, vırñıq

geologija vaqıtınyñ esepıevinen qalqan. Ol kezde birlik, ekilik, ystik dävır dep vögen; munyñ eñ sonqysy kajnozoj zamanyna çatqan. Berı kele kajnozoj zamanynyñ icinen tørttik dävırde çıktelgen. Osy kyngi geologija iliminde bul ekevi toptyq maqanadan syqyr, sijstema maqanasyna köcken. Ystik sijstema öz icinen eki sijstemege völinedi: Öte eski cökpe, nemese *paleogen*, çana cökpe, nemese *neogen* („Geoqronologija“ kestesine qara).

Törttik sijstema eki völimcege völinedi, tømengi, nemese *muzdy*, çoqarqy, nemese *osy kyngi*.

Ystik dävı. Ystik dävırdiñ cökpleri SSSR köleminde bir syrya çerden kezdesedi, olarda kontinental tunvalary da teñiz tunvalary da var. Mysaly: qurama çynstar, qabyrsaqtar, qum tastar, qumdar, izves tastar çana mergelder volady. Çer qyrtysındaqy ystik qavattyñ çana çarbylan çerlerin magma çynsy vılev tastary kesip çatady. Munda ças erpuz çynstardan köbinese vazlattan quralqan qavattar usyrajdy.

Ystik dävır cökpleriniñ Keçester odaqında eñ көр taralqan çerleri: Ukraina, Qyym, Povolçy, Qarqaz, Kəspij syrtındaqy öлке. Bul cökpler Oral tavynyñ syqys etegi, Sibir, Qazaqystannyñ teristigi men vatsy çaqında çalpaq volyr çer vetine syqyr çatady.

Paleogen dävırinde Tetis okeany tartyla vastajdy. Sol dävırde tav pajda voluv prosesteri әreketke kelip, çana tavlary көteriledi; alqacqy geologija zamanynan vastalqan tav tizvegi yzdiksiz qurala veredi. Muny Alpi tav revolutsiysy dejdi. Bul geologijalyq revolutsiya, әsirese ystik dävırdiñ екinci çartyсында qatty kyçine enedi. Bul revolutsiya osy kyngi Alpi, Pirenej, Atlas, Areniniñ, Qarpan, Balqan, Qyym, Qarqaz odan әri Gimalaj, Pamir, taqy vasqa tavlary syqady. Bul tavlary eski alpi geosinklinalynyñ ultanyñ syñ qylyr көкке көterip çiveredi. Osy kyngi Ortalyq teñiz, Qara teñiz, Kəspij teñizi Tetis Okeanynyñ qalqan çurnaqtary. Paleogen dävırinde—aq ystik teñizderiniñ кей bir uvcaskileri, мәselen Orta Azija (Perçana) Okeannan qasyq vassejin volyr qalqan sonyñ saldarynan osy kyngi Qara teñiz, Kəspij teñizi syjaqtylarqa kykitti suv tegi çynalqan. Akademik Arqangelskiydiñ zerttev qortyndysyna qaraqanda, bul qıvılys neogen kezinde, әsirese osy kyngi Qarqaz tavynyñ teristik çana tystik—syqys өңiriniñ uzyna vojnda көbirek volqan syjaqy. Bul qortyndyly ystik dävır teñizderi men osy kyngi Kəspij, Qara teñiz tunvalarynyñ uqsastyqy ыspattajdy, bul osy çerlerde munaj vajlyqynyñ pajda voluvyna qolajly çaqdaj tuvqyzqan. Perçana men Qarqazdaqy munaj vajlyqtary osy ystik dävırdiñ qavattarynan qana kezdesedi.

O vasta Qara teñiz ven Kəspij tutas ylken bir vassejin edi; bular Ortalyq teñizinen völek volatyn; vertin kele bular birine—biri tar özekce men çalqasqan; al ystik dävırdiñ ajaqında Qara teñizden Kəspij teñizi völinip ketedi.

Bul kezde Ortalyq teñizi men qosylyr turoqan Egej teñizini Qara teñizden völip turqan tav ölkesi tømep cögedi. Ortalyq teñiziniñ suvy Qara teñizge qujylady, syjtıp Qara teñizdiñ suvyn accylandylyr, çoqary көteredi; mine sondyqtan Qara teñizge qujatyn özenlerden limandar pajda volady.

Teristik çana Tystik Amerijkada Uly Okeandy vojlap sozlyp çatqan Andy çana Kordelier tavlary osy yctik dävirdе pajda volqan (80—sygret).

Uctik dävirdеgl tizbek tavlary arasыnda çanary tavlary az emes. Bizdiñ Kenes odaqыndaqy Qarqazdyñ Qazbegi men Elbrusy syjaqty сындary әligidej sengen çanary tavlary. Çanary tavydyñ izderi Amerijkada көp; munda еppuzia сыпыстары qalyñ lava qavattary çerdi çavyр çаты.

Al, yctik dävirdеgi organlyzm dynijesine kelsek, çavajy teniz maqluqtarynyñ icinde *nummuljttar* öte möte көp taraqan. Tamyr ajaqty—nummuljttar yctik dävirdе teniz vetin qaptary ketken, sondyqtan paleogen cөkpeleriniñ varlyq qavattary, tyri moneta (tenge—tenge) syjaqty volyp, çalpaq qavyрcaqtardan quralqan (75—sygret).

Uctik tenizinde marçandar da көp өrcigen; olary qalasyñ Tetis okeаныnyñ tyvine salqan, sonynan Tetistiñ tyvi men birge көterilip, Alpi tavynyñ vasyña сыqyр qalqan.

Plastinka çelbezекti men qarыñ ajaqtylardan nummuljttar syjaqtylardyñ maңyzy ylken; bulary yctik dävirdеgi cөkpelerdiñ еñ alqacqy pormalary volyp sanalady. Uctinci dävirdеgi plastinka çelbezекtiler men qarыñ ajaqtylardyñ osy kyngiden көp ажymasы çoq.

Paleogen däviri vastalqanнан аq, qаны bir qalypty temperatu-rada turатыñ varlyq syt qorektiler birte—birte çer vetine taralady: veri kele klijmat çaqdayна vejimdelip, az vaqyttyñ icinde tyrlice pormalary pajda volady. Bulardan *çyrtqyctar* men *cөp çevci* аjuv-andarydyñ әderki tyrleri сыqady. Uctik dävirdеgi syt qorektilerdiñ qaldыqtaryна qarap, solardyñ osy kyngipormaqa dejin birte—birte өзgergeniñ vajqavqasы volady, мәselen, osy kyngi сыlyqynyñ atasы yctik dävir cөkpeleriniñ әr qavattarynda qalaj өзgergeniñ текserip o vasta сыlyqyлар, ves vacyjly, ylkendigi tylkidej (*penakodus*) qana qajvan volqаныñ көremiz, onan kejin өзgere kele çyjikke bitken çalqyз vacyjly, kycti, сыmvatty iri аq,—kәdimgi сыlyq volqаныñ көremiz. Tap osy syjaqtandyгыр, osy kyngi *pilderdiñ* de çetilyv çoly текserilgen. Pildiñ arqы atasы caqyñ deneli, tisteri çavajy vudyр, азуv (vivnasы) tolyр çetilmegen kikkene volqan. Osydan әjdk qos аzuvly iri *mastodont* сыqqan. Osy kyngi pilder osydan сыqqan volarqa kerek. Alqacqy çyrtqыc (тырмаqty) аjuvannan syt qorektilerdiñ sonqy çoqarqy tovy—*„primatlar“* сыqqan. Buqan yctik dävirdеgi majmyldary çatady. Osy majmyldan varыр, adam сыqqan. Adamnyñ belgileri tek Tөrttik dävirdе qana usыrajdy.

Uctik dävirdiñ өsimdik dynijesinde, vykildej çavyq urыqty өsimdikter dävren syredi. Munda çарыраqty аqactarda көp volqan. Sonь men yctik dävirdiñ өsimdigi qazirgi әlpetine kelinkirejdi. Paleogen tusыndaqy Evropyanyñ klimaty сыlyqandyqtan palma, platan, magnolij өsimdikteri өsedi. Neogenniñ ajaq kezinde bizdiñ çerde de, Evropyanyñ vasyña çerlerinde de klijmat birte—birte suvyтыр, osy kyngidegisine çaqyñdaydy. Tropijk çana Suptropijk өsimdikter tek оñ tystikte qana qalqan. Al, Evropyanyñ ortalyqь men teristik endikterinde salqyñ tysken kezde çарыраqyñ tastajtyñ qajyñ, emen, terek, klen, yjeñki taqы vasyqalar syjaqty сыlyda çарыраq çajыр, suvyqta tastary turатыñ аqactyñ osy kyngi tyrleri өsken.

Учтик дәвирдин экономикалық маңыз өте зор. Учтик дәвирдин сөкpesinde пайдалы қазбалар мејline көр. Munda темір көр, әsirese учтик дәvirdegi теңиз қақаларында пайда болған маргансь ruвdа-lарын кездестіremіз (Украина, Қарғаз).

Учтик дәвирдин қаваттарынан мунайдың ең вај kenderi сықадь. Bizdin Кеңес одақтының Арсенон түbegi (Ba-kuв) Тустик Қарғаз, Керсін, Таман түbegi, Түркпенистан, Перқана, Сақалин, Камчатка тақты басқа қерлеріндеgi мунай орындары сол дәvirдин қаваттарынан сықадь.

Учтик дәвирдин көли мен қойнау суу (лагун) сөкpelerinde қоңыр көмір мен кесек туз кenderi кездеседі.

Bул дәvirден қалған қум, қумтас, лзвес тастар салуу құмысына кететін қақсы материялдар. Ең ақыр аяқты, eski қылқандь ақастар-дың қатқан баланызынан қаралатын қантар да осы учтик дәvirдин сөк-pel рiнен қана тавьладь.

Төрттик дәvir. Bizdin Одақтың Еврoпалық бөлігiнiң тустиги мен ор-талығында Еврoпаның басқа қақтындақты кylli қердин бир қават қујқасының астында, *дөңбек тастар* мен толқан қызы, не



141—сыгрей. Қораның дөңбек тасты sazдар.

қоңыр sazдардың қалың қаваттары қатады. Ал осы sazдың үстінде, кей қерде оның астында, қызылсық, малта тас аралас қум қатады. Бул қумдақтардың қаваты көр қерлерде қызылсық болып келеді. Бул сөкpelerдин бәри төрттик сiстемасының *муздақты бөлігiне* қатады.. Булар-дың бетінде не тигілеј қаныр қатқан қават болады, не өзен, көл, calсық, торп сөкpeleri, қел қуныр әкелген мај торырақ сыяқты қа-надан болған сөкpeler қатады. Муз басқан кезден бергі қерде пай-

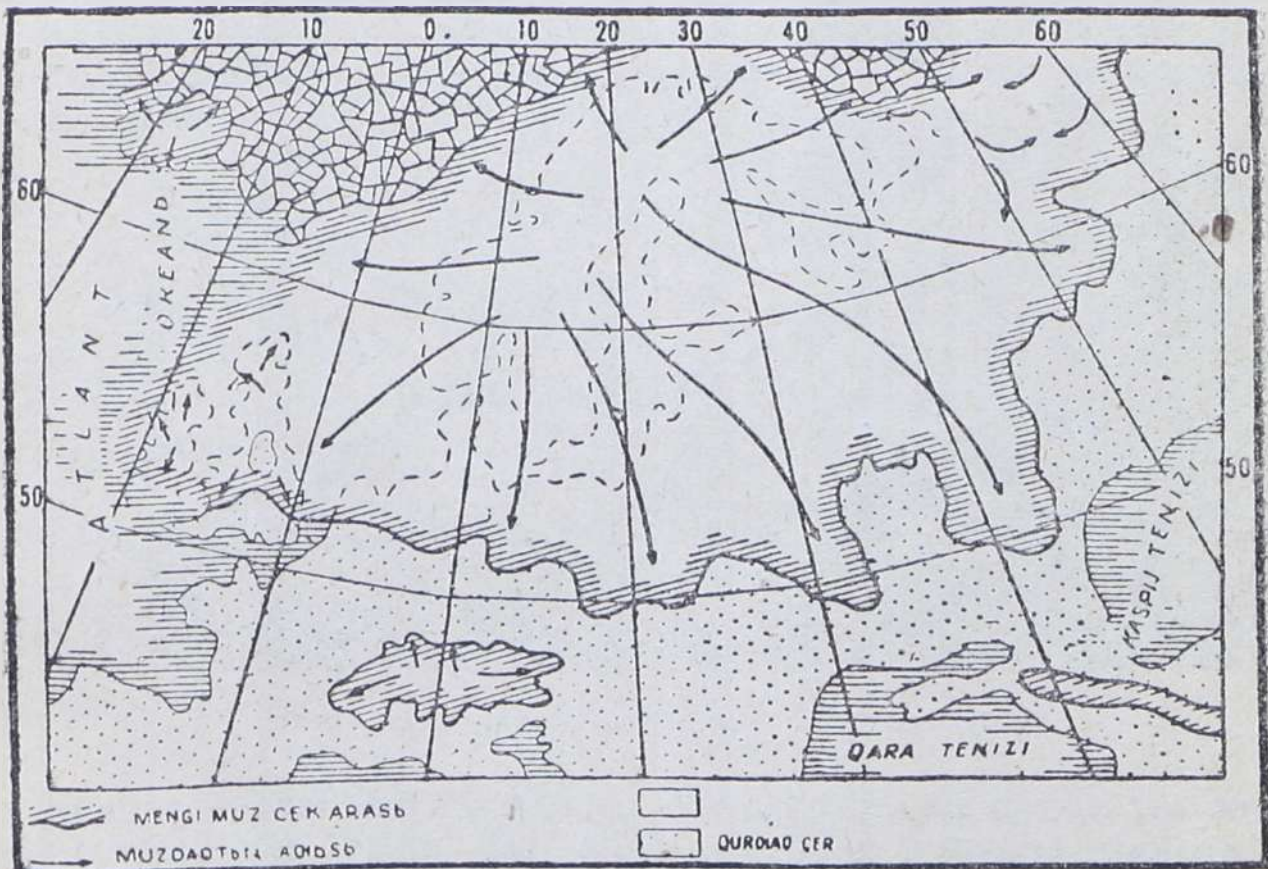
da volqan cökpeleler tørttik dövirdin sonqıy kezindegi çana, osıy kungı cökpeleler volıy eısepteledi. Sonıy men tørttik dövır cökpeleleri osıy kungı materik ystindegi kontinental çol men pajda volqan cökpeleler voladı. Sıynıda da osıy volıvqa tıjıs, yjtkenı munda tenızden tu-
nıy qalqan cıynıstar sıjrek kezde edı. Solaj volatın çanıde var. Nege desınez, tørttik dövirdin vastaloqanıy na bıy nece cıy mın aq cıydar etti, bul eki arada tenızder avısa qojqan çoq.



142—sygret. Daladaqıy qoraıynıy döñbek tastar.

Törttik dövırde tav çaraluv protsesterı orca kıp volqan çoq. Tek epeırogen qozqalıynıy əserınen azdar, suv bıy ese çajıyıp, bıy ese serpilıp qajta qajtıy turqan.

Osıy kungı cökpeleler qaj çerden volsa da kezdesedı; vular, erte-
rektegi pajda volqan geologıyalıq qavattardıy vetıp çavıyıp çatadı.



143—sygret. Evropaqa muzdaqılın taraluv kartasıy.

Osıy kungı tenız çaqalarındaqıy terrastar (minberler) çanaqıy sızimızı tolyq daleldejdi. Törttik dövırdegi tenız ajmaqtaıynıy osıy kungıden ajıymadıy öte az.

Muz vasuv mezigilinde pajda volqan qavattardь tekserе kelgende, ondaqь qoparьndь dеnбек tastь sazdar qavat volьp çatrajdь; çana tas volьp qatьp qalqan tеnz qaldьqtarь da volmajdь; biraq dеnбек tas pen toь voladь (dеnбек tastardьn usaqtarь kеcege tеsevge ustaladь 141—sygret)) Qoparьndь dеnбек tastar granit, gnejs taqь vasqa tav çьnystarьnna quraladь; bul bizdin Kenester odaqьnь Evropa çaqьnda, kеvinese tereдev çerlerde çatadь; onьn ystinde soңqь kezdin çarqan qavattь torьraqtarь çatadь. Biraq Pinlandia çeri tup—tuvra osь tav çьnystarьnna quralqan. Ajta ketetin bir sөz—dеnбек tastar kеvinese Pinlandia men Skandinavqa çaqьndaqan saьn kеp kezdesе veredi.

Bulaj voluvdьn sevevi—yctik dävirdin ajaq kezinde bizdin otanьmьzdь çana Evropa men (143—sygret) Teristik Amerikanь vasьp өtken mængi muzdar, Pijnlændia men Skandinav tavlarьnna ьqьsьp, çolьndaqь tavdьn comval tastarьn, nemese vasqa tyrli tav çьnystarьn ilestire ketken çana olardь çol çөnekej yjker—qajrap otyqan, kejde ol tastardьn vetin cьm—cьtyrьq cьmajlar sьzьp (*cram*) ketken.



144—sygret. Morendi landcapть. Çijek morennьn çal cattarь.

Bul sьjaqtь çer ystin muz vasuv sol kezde klimattьn өзgerьvnen volqan.

Evropань tөrt ret, Kenester odaqьn uc ret muz vasqan. Bul morenderdin sanьnna belgili. Morender biriniң ystine biri çatadь, onьsьn olardьn arasьnda morensiz çol men pajda volqan tyrli qavattar vөlip turadь.

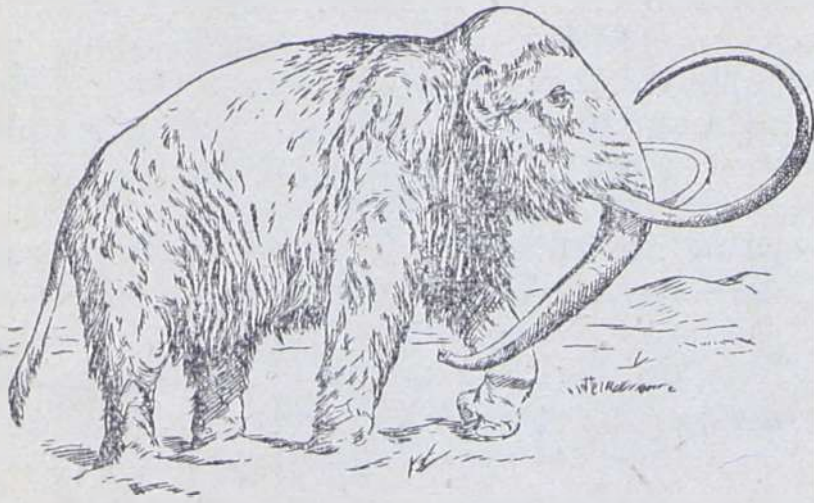
Muz dävirinde bizdin çerimizdin vetin osь kyngi Grenlandia sьjaqtь, qalyң muz çavьp çatqan.

Esepke qaraqanda, bizdin çerimizdin vetin çarqan sol kezdegi muzdьn qalyңdьqь kej çerlerde eki kilometr, ne odanda qalyңbraq volqan voluv kerek.

Morender biriniң ystine biri mingesip çatadь. Әr morenniң arasьn aralyq vaqьttardaqь kөл, calcьq, çel cөkpeleri çikter vөlip çatadь. Buqan qaraqanda muzdar, klimat çьlyqan saьn erip, tystik etegi teristikke qaraj ceginip ketip otyqan. Muzdan arcьlqan çerlerde kejde kөл, kejde calcьq, kejde tipti dala, cөл volьp, kejde qa-

Ың орман өсип отырған. Климат суытқан кезде муз, қердің бетін қайтадан басыр отырған.

Суыттыр, муз қердің бетін біреге басыр, біреге сегініп, ағалық асық дәуір мен кезектесіп отырған. Morenнің астында да, ыстынде де екінші бірінде дөңбек тастар қымдары қатады.



145—сыгрет. Мамонт.

Қатысына қарап ол қымдарды қоғарды дөңбек тасты, төменгі дөңбек тасты қымдар деп аталады. Сол қымдардың арасынан теріскей тав қынысының да, қергілікті тав қынысының да қораныңды дөңбек тастары мен малта тастары кездестіруге болады.

Бұлардан басқа қызықты, қызықтысыз қымдар да болады. Бұлардың саркез қаваттылығы мен дөңбек

бек тасты қымдардағы сыяқты қызық тасты қаваттары муздың астынан еріп сыққан су ағынының өте қатты болғандығын көрсетеді. Мұндай қымдарды біз қоғардан білеміз, бұларды *zandr (pluvioglatzial)* қымдары дейді. Муздақ дәуірінің екінші қартысында муздақтың алдына орман көр маж торырақтар уйлып қалған. Мұның себебі: климаттың қуық кездерінде сол *pluvioglatzial* қымдарының күрті суығындығына ұсығаны боларға керек.

Бұл муздар қер бетіне берік таңба салып кеткен, бұнығы муз астында қатқан қерлердің бедері ерекше: ыңы муз сөкпелерінен қиралған, айналасы толған қораныңды дөңбек тасты тавы болып келеді (144—сыгрет). Екі адының ортасындағы алқарта қағанды көлдер мен салықтар болады. Мұндай қерлердің бетін moreнді ланды-сарты дейді.



146—сыгрет. Қындес мыжиз тұмсық.

Муз дәуірінде теңіздердің көлімі де, пісіні де бір сырыға өзгерген, мәселен: тutas қатқан Терістік қана Балтық теңіздері вақытқа туық тусы сулы бассейні болып қалған. Мұны (*ansella maluskesini* атымен) *ansella* бассейні деп атайды. Ал, Ақ теңіз әдәуір *transgressia* қасар, Терістік өлкенің көр қерін теңіз суы алып кетеді. Кәспі теңізі де осылай *transgressia* қасайды.

Муздақ дәуірінің сөкпелерінің муздақ дәуіріндегі мақлуқтардың

tyrli qaldıqtar tabylady. Bul qavattan pil, *mamont* (145—sygret), iri çyndes *myjizdi tumsyq* (146—sygret), çylqy, *ajdik vuoqy*, eski zamannıñ *ogizderi* taqy vasqa muz töneregin meken qylqan ajuvandardıñ syjekteri kezdesedi.

Bul aralardan sol muz däviri men muz aralyq dävirdiñ kezinde çasaqan *eski zamandaqy adamdardıñ* syjegi, quraly, çaqqañ otynıñ otyn tabylady. Osy qaldıqtarqa qarap, adam arqy yctik dävirdedi adam vejneles majımy atasınan qalaj esir, örkendegen çoly anyqtalyp otyr.

Terttik dävir cökpeleleriniñ rajdaly qazvalary mınalar: kirpic, qumra çasalatyp saz, qurılys pen cıly çasavqa ustalatyp qum, dөнбек, qyjırsaq tas, bulardıñ ystine izvesti tup, torp, köldi, calcbyty ru-dalar.

7. Çer tarıjqynıñ absolut uzaqtyqy.

Geologianıñ qılym qatarına qosylqanına çyz aq çyl boldy; bul öte ças qılym. Biraq osy az ömiriniñ icinde çerdiñ ötken ömirin qajta tygendev çeninde orasan iri tabystarqa qoly çetip otyr.

Salıstırmaly
çana absalut
qronologia.

Biraq, sonav tarıjqy prosesterdiñ vola kelgen mezgiliniñ qanca ekendigin tabuv çeninde qoldaqy bilim soncalyq maqtav kötermejdı.

Geologia qılymı osy kezde çer qavattarın salıstırmaly (otnasiti) çasın bilyv әdisine tolyq çetildi. Biraq, çer qavattarın absalut çasın, jaqınj sol qavattar rajda vola bastaqanıp veri qanca çyl ötkendigin, ekinci söz ven ajtqanda, çer qatty qabyqy tarıjqynıñ cıv vasınan osy kezge dejingi absalut uzaqtyqyn bilyvdiñ çalpy әdisi әli çete tıjanaqtalqan çoq.

Geologia tarıjqtarına velyv prinsiptarın özi organika dyni-jasın örkendev kezenderine syjengen. Al, ol kezenderdiñ әr qajsıy qanca çydan ekendigi әli anyqtalmaqan nәse.

Osy kezdegi geoloktardıñ qajta tygendedik dep otyrğan çer men onıñ vetindegi organika dyni-jesiniñ damuv kartinası, kylli tarıjqy—geologia prosesteriniñ kemeldenyvi ycin orasan көр vaqyt керек ekendigin ajqyn көсетip otyr.

Әr bir geologialyq dävirlerdegi cökpeleldiñ qalyndıqına, qala verdi, ol kezde volqan tav çynstarın өзgerip vızyluvına qaraqanda, çer ömiriniñ erterek zamanı sonqy zamandarqa qaraqanda uzaqraq volqandyqy vajqalady. Eñ az sozylqan zaman qazirgi kajnozoj zamanı; orta mezozoj zamanı vudan uzaqraq sozylqan; al eski paleozoj zamanı mezozojdanda uzaqraqqa sozylqan.

Al endi arqej men ezozojqa kelsek, bulardıñ sozyluv, çoqarda ajtylqan zamandardıñ vәrin qosyp sanaqanda da, olardıñ vәrin әlde nese ret uzaq volqandyqy vajqalady. Mini, ulıy—kicili bytymaldıqın icke alqanda, geologia tarıjqynıñ osy kungı vәlinyv prinsivına qarap, viz osyn qana ajta alamız.

Erozianıñ uzaq-
tyqyn anyqtav.

Degen men geologialyq çylesevin absalut kyjinde anyqtavqa qılym tyrli çaqınan tygel әdis qoldanyp keledi. Sol әdisterdiñ vasty vastyların кө-

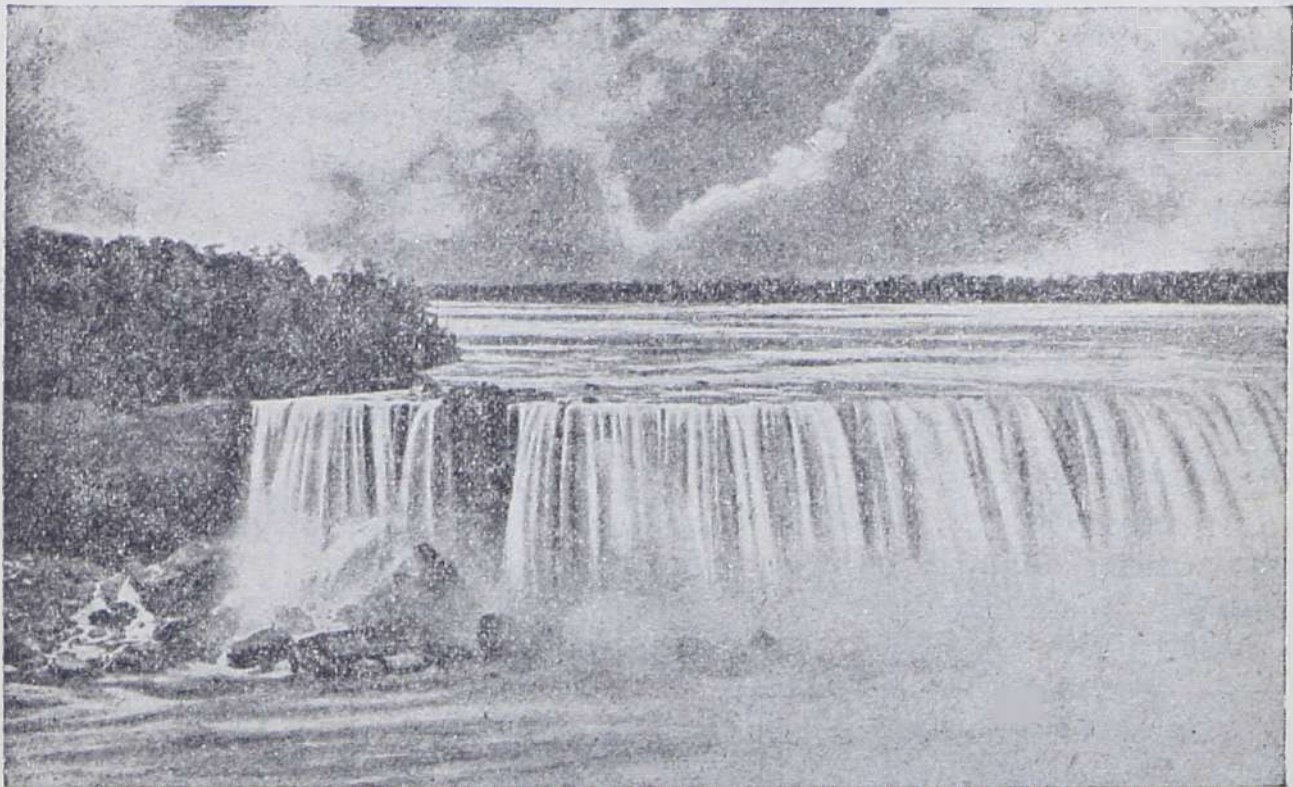
сетip өtejik. Özen arapı aңqarlarındaqy erozia prosesteriniñ absaluttik uzaqtyqyn tabuv әdisi, Amerikadaqy Eri keli men Ontazio

Kölin qozatın Niagar özeninin kyrkirevigi tuvrasında qoldanılqan (147—sygret). Onda suv tım vijikten qular, Niagar kyrkireviginin ernevin qulatıp vırtı—vırte kejin cegindirgen. Niagar kyrkirevigi rajda volqanpan veri qaraj öziniñ çarın qulatıp 11 kilometr kejin cegingen.

Niagar çylyna 0,3 metr kejin ceginedi eken. Sonı men 11 kilometrdej çer kejin ceginyvi ycin, orta eser pen 38 mıñdaj çyl kerrek voladı.

Тунвалардын
rajda volqan
mezgilin
anbıqtav.

Авсалут есептев әдисин негизге ала отырып, тунвалардын қанса вақытта rajda volqанына syjenip, одан да гөри çалпырақ қорытынды сықаруына voladı. Мәселен, осы әдис пен Қытайдағы қалың мај торырақтың қанса вақытта çаралқанын билmek volqan. Мај торырақ çасайтын тозаң қаваты Мукден қаласының маңайындағы eski патчаларының мунан 2000 çыл вурғын көмилген тамдарының ystin,



147—sygret. Niagar kyrkirevigi.

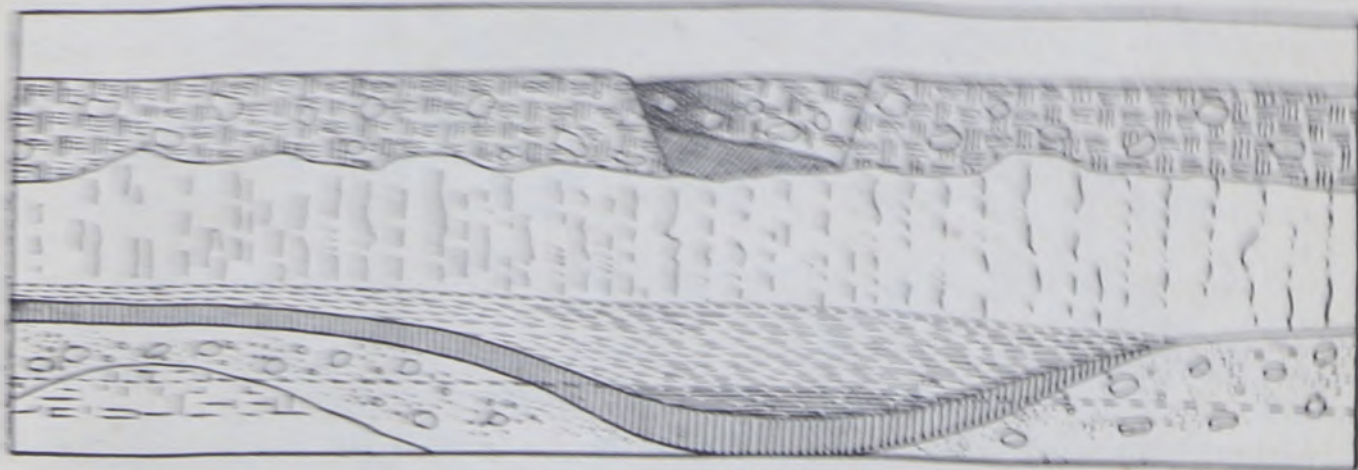
қалыңдығы 2 metrdej қылып çарқан. Mine осыған қарағанда, тозаң қаватының bir metrdej қалыңдығы, bir мың çылда çыналатын вайқалады. Сонı men Қытай аймағындағы қалыңдығы 200 metrdej мај торырақ қаваттарының çасалуы ycin 200,000 çылдај вақыт керек voladı. Бул соңғы eser самı мен алынған eser, соңғы вайқавларға қарағанда, мај торырақтардың çасалуы çылдамдығы әдәvir өзгерилген.

Мунı мен қатар, муз дәвиріндегі көл сөкпелерінде çаралқан „taspa sazdar“ арқалы есептелінетін әдісті де көрсете кetyvge voladı.

Геолог де—Геерај мен басқа зерттеушілердің тексеруіне қарағанда, bir сьдығы қуа қаваты қум мен sazdan қуралқан taspa қаватын өзі bir çылда rajda volатын көрinedi. Оның қум қаваты

qazdı künğı erigen mızdın stennin tınca, mızdın qazdı künğı tonovası yğıre almışan sızdar qana tıpkı tısetmı sız-
 ağı. Osa sızjaqtı qazatırdın tetelese qazdı kün men qazdı kün
 kezektelip turağanınan, mız tınca qazatırdın qandalıq vaqıtta paj-
 da bolğansın bilyvege boladı. Bul, mäselen, aqactın toki qazıbs tı-
 gine qatar qasın ajratınsın sızjaqtı.

Munı men qatar Lijqvin qalassının mähändsıq Oka özeninin
 çijeginde, sursınqı kelden qalğan kıl mezgilderinin qanca vaqıtta
 pajda bolıvs tıvralı professor Bogolubovtıñ istegen eseni de
 enil avdarmasıq mäslele emes (148—sygret). Bul mezgilderin ara-
 sında sırgın çarbaqtar sar kórinedi; sıjıne bul çarbaqtar kyzıl



148—sygret. Lijqvin qalassına tajav tırqan Oka özeninin çijegindegi kıl mezgilde-
 rinin qasatı (gorizontal sızjaqtalar—mergel).

künğı aqactırdın tysken volarqa kerek. Mine osı mergel arasın-
 daqı çarbaqtırdın qatparlarına qatar, bir metr kıl mergelinin qan-
 ca vaqıtta çaralğanın bilyvege voladı. Munıñ ar metr qalındıqın-
 da 2000 daj çarbaq çigi vajqaladı, sonı men onıñ qurılıvına
 2000 çıldaj ketkendigi bilinedi. Al 5 metr Lijqvin kólinin tınvasına
 varlıq 10.000 çıldaj ketyvi kerek.

Mineraldardın
 radioaktiptik
 taraluv әdisi.

Aqırdı çıldarda zattın radioaktiptik tarala-
 tıynıñ negizge alğan tipti çana әdis sıqtı; vınıñ
 qılm ijelerinin kóvi eñ däl әdis desedi. Bul әdistin
 mähni tómengice.

Pizika men qimia savaqınan radioaktiptik quvılystardın ne eke-
 nin bilemiz, sondıqtan bul arada radioaktiptik taraluv prosestarı-
 nıñ keji birı men qana tanısamız. Çaratılyb denelerin qırqan atom-
 dar *proton, elektron* volıp oñ çana teris quvat darıqın eki vıl-
 sekten tırqan, öz aldına bir sistema voladı. Bular tipti kózge ilin-
 vejtin vejne bir „kyn sisteması“ sıjaqtı: bul sistemany quraqan ele-
 mentter ne qurım avır volsa, sistema so qurım kyrderi vola beredi.

Avır elementterge, mäselen, *uran* men *tori* çatadı; bular öte
 kyrdeli atomdar. Bular turaqsız keledi; radioaktiptik taraluvqa kó-
 virek tysedi. Syjtıp, gaz tärizdi *gelidi* sıjarıp otıradı. Nätijesinde
 kelip uran men tori elementteri qajta qurıyp, çentlirek element-
 terge ajnalıp ketedi. Radioaktipti proses udajı bir qalırtı çiger
 men turadı, es qandaj temperatura, qısym onı özgerge almajdı.

Çer qattı qavbıyndaqı varlıq mineraldardı radioaktipti dep sanavqa negiz var. Biraq çoqarqı ajtylan avır elementter solardın içinde erekce radioaktıptılyq pen oqıav cıyır turadı.

Uran men toridin vızyluvı öte çaj voladı. Al, bir qıdıruv ajnıluvın nıtiçesinde olardan qasanda qorqasın men gaz tırizdi geli rajda voladı. Sondıqtan, içinde uran var mineral (ne tav cınyı) ne qurlym eski volsa, onı aqırqı taraluv produktı, jaqıy qorqasın so qurlym kırı voladı.

Sondıqtan, uran var mineraldın çasın ajruv usın—ajırqı „qorqasın qatınas“ degendi, jaqıy qorqasın men urannın qatınasın izdep tavır aladı. Bul ekevinin qatınas ne qurlym kırı volsa, mineral so qurlym kırı volqan. Urannın vızylır, qorqasının rajda voluvı geologianın erekce bir vejne qronometri (vaqt ölcevi) voladı.

Teren çer astınan tavlylan urandı mineraldar arqıy osı әdis voynca sol çerdegi tav cınyınyın çasın varınca дәl tavıvqa voladı, jaqıy geologianın absaluttıq cı sanavın ajruvqa voladı.

Өzinen—өzi tysinikti, mineraldardın radio aktivtılı taraluvına syjengen absalut qronologiasın әdisi, çoqarqı atalqan mineraldardın taza kyjindegi tavlylan tav cınyıstarna qana qoldanıvqa çarajdı. Mundajlar magmadan cıqqan cınyıstar voladı.

Radioaktip әdisinin nıtiçesi çalır alqanda geologialıq proses terdin tetelestigi men orajlas keledi. Sondıqtan, apsalut cı sanavın bul әdisi, vasqa әdisterden gırı, camas, senimdirek volarqa kerek.

Tөmende biz kıkene qana keste keltirip otyrmız. Bul kestege radioaktipti taraluv әdisi men esep telgen keı bir geologialıq дәvirin uzaqtıq kırıtilgen.

Geologialıq дәvirler

	Çastar (mın cı ese- vi men)
Muzdaq дәviri	960
Uctik (pliosen	1560
„ (miosen)	6100
Çoqarqı velim karbon (tas kemir дәviri)	137,000
Silur	242,000
Tөmengi kemir	600,000

Çerdin çalır çası bir necе miliarttaqan cıldar men sınaladı.

8. Tarıqıy geologia prosesterinin negizgi sebepteri tuvralı torcılavlار (gipotezder).

Tav çasaluv-
dın tuqıys
teoriası.

Geologia çer qattı qavbınyın udayı qozqalır turatındınyın kumansız дәleldeitin kırı paktiler cıynadı, osı paktıların arqasında, çer tarıqınyın qaj vaqtın alsaqta, tenizder men materiktar qasanda ыqıy avısr turqan, olardıñ vederi өзgergen, ылken tavlı ovıystar rajda volqan. Әrine çanoqыз paktıardı ajtır qana qojmaj, qılym ol paktıardıñ qalaj volatın sevevin de tysindiriyvi kerek. Son-

дъқтан қылым өзiniң алдына осындай ири қувылыстардың себептерин зерттевди де қојған.

Осы кітапты bastamastan бұрын кіріспеді айтқанымызда, XIX—қасырдың басында тав қыбыстарының қайдан пайда болуы туғалы вулканистер (қанар тав теориясын қуғаттайтындар) мен нептунистер (қувылыстың вәри де сув кыцинен воладь дејтіндер) деген екі ақымның кыresi болғанын айтп кеткеміз. Тав қыбыстарының қайдан қаралуын тысиндирывде, бул екі ақымның қайсысы болса да, қердің бедерин өзгертетин себептердің қалпы тысинигин қана айтандь. Қанар тавдың қасалуы туғалы XVII—қасырдағы Italians Steno деген кісiniң қуғаттаған топсылауына, тав қасалуы проестары, қер қавықлының пластары сьқыр, көтеретин қанар тавдың кыктерине вайланьсты, вьлајса айтқанда, лауаның тьқсығуына, сув мен газдың вувьна вайланьсты болған.

Нептунизм теориясының негизин салған геолок Berner дејтин кісі қердің бедерин қасав туғасында деңиздің кыци көр, қатынасадь; қер бедерин вузыр, тузыр отыратын осы теңиздердің кыци деген. Нептунистер, қанар тав қувылысын тек тосыппан анда—санда қана воладь деп ојлайды. Қанар тавдың қусуы қарасынан сьқуын қердің астындағы кыкерт не тас көмirdiң өз бетине қануынан воладь дејди.

Вулканистер мен нептунистер тар көлеміндегі зерттевине бос ој мен қана қорытынды қасаған. Ал, бетин кеде геология көр пакторларды сьјнадь, сондықтан олардың айтп қыргендері кәдеге аспај тольқ қеніліс тарты.

Қердің ички қырылыс (ектоника негизгі) себептері туғасында кейінгі топсылаулар қер үстіндегі тырлице геология проестарының көбірек тексерді. Қер үстіндегі проестарды сьн қылым қолы мен тексерыв қәни Lajel деген кісiniң еңбегі сьққаннан бергі қерде қана васталандь; бул вулканистерға да, нептунистерға да қатты соққы берді, оны мен қатар Кувиениң геология да апаттар воладь деген дыңије қызын қалај қаралы, топан сувьның қер қызын қалај васын туғалы Инçилдің тысиндирывине қақып теориясына да соққы берді.

Алајда тав қасалуы қана тарыққы геология проестарының механикеси туғалы, қай теорияны алсанда, вькил қер қызын өмирин варлық қақыппан дурьстар тысиндиретин дәрежеге қеткен қоқ. Булардың вәри де қер қызын өмиринен қеке не бир несе қувылыстары қана устаралы, осы арқылы сол өздеринің сьқарған теориясына сьјмайтын, сонан көр геология проестарының вәрин тар теориясы мен тысиндирем дејди.

Геология проестарының механиканы туга тысиндирывди арман қыла сьққан топсылаудың ичинен, кыни кесе көптин көңиліне қонғань сьқуы, не контраксиян топсылауы болған. Бірақ бул кынде бу да қарамсызданыр варады.

Сьқылуы топсылауы. Тавдың қырылысын тексергенде, тав қасаған кыктердің горизонтал (болмаса тангенсиал) ваяқты волькелетинин билгенбіз.

Буған, контраксиян теориясын қақып тексерген Зюстин өзимизге белгілі, теориясы дәлел воладь. Оның айтывына, тав қотасы қырылысының екі қақып бир симметриалы волькелмејди.

Қер қавықлының қатпарлары Pransia қуртынан сьққан Довге

men Pavro degen qalımdar eksperiment pen kersetemin dep qatparlanuvdyñ madelin çasaqan. Bular tәçirlije istev ycin gorizontaլ çatqan saz qavattarыnyñ paketin alqan. Ony tangensial kyci men çapыnan sьqыр qьsqan. Sonda әgi sazdyñ qavatыnda çer qavьqьnyñ qatparыna өte uqcas, qatparlar pajda volqan. Tav çьпыstarыnyñ өзgeriske tysiretin dinamometamorpizim voյьnca da, tav çьпыstarыnyñ qavattarы vujirinen osыndaj qattы qьsыladь degen. Tangensial kyci men volatыn qatparlardыñ çasaluvыn kontroksion topcыlavыn çaqtajыndar, çer jadrosыnyñ sьqıuvыnan (kontraksiasыnan) dep tysindiredi.

Geolog Gejm, deytin kisi çer ystindegi Alpi men Jur tavlary pajda voluvь ycin çerdin kölemi qanca qьsқaruv kerek eken dep sonь esep-tegen. Jur tavlary pajda voluv ycin çerdin qancalyq qьsқaruvыna Gejm мыnadaj cama kөsetedi, мысалы osь tavlardыñ qatparларыñ qajtadan çajsa, qazirgi tav turqan çerdin eni 5 km sozыlar edi, al Alpi tavlary pajda voluvь ycin vıgыnqь çerdin beti 120 km çөjьtylqan deydi.

Osыdan kelli, Alpi men Jur tavlaryн çasav ycin çerdin radiusыnyñ, qanca qьsқarоqандыqын esep-tevge voladь. Sonda çerdin radius esevi, 57 km qьsқaratыn көrinedi, vылајca ajtqanda vul çer radiusыnyñ 90% ne varavar keledi.

Kontraksiya teoriасын çaqtajыndar, çer jadrosыnyñ qьsқarыluvыn vылај tysindiredi: çer öziniñ çылыьqын çulдыzdar arasыndaqь keçistikke taratadь, sonьñ saldarыnan çer virte—virte suvьjdy. Sondьqtan radius qьsқaradь desedi. Biraq, vıqan kej birevler virte—virte çerdin suvыvыnan onьñ kölemi mundaj көp qьsқarmajdy dep qarsь turadь. Munьñ өзine de kontraksiya topcыlavыn qoldavcыlar qarsь sьqadь, çerdin sьqыluvыna taqь vasqa severter көsetedi. Bul severterdin biri—çanar tavlardыñ qusqanыnan көp qazdar men suvdyн vıvь sьqadь. Osыlarda çerdin sьqыluvыna sever—deydi.

Al, çer köleminin tarыluvыna keltiretin olardыñ taqь bir дәleli var. Onьsь: çer belindegi teniz suvь tolqыр tasыр turadь. Ol tasuvdan çerdin ajnaluvь vәsendejdi. Mine çerdin kölemi osыdan da tarыladь deydi. Alajda, teniz suvыnyñ nege tasьjыndьqын viz vılemiz. Mәselen, kyn men aj çerdegi suvdy da, çer astыndaqь magmalь massalь da өзine tartadь. Tenizdin tolyqыр tasuvь osыdan voladь. Kyn men ajdyñ өзine tartuvыnan teniz suvыnyñ tasqын massasь vатыsqa qaraj aqadь; biraq vul aqьs çerdin kyn tävliktegi çyrisinen kejin qalyр qojadь. Bul tasqын suv massasь men çerdin qalqan massasыnyñ arasыnan qaçalьs tuvьp, çerdin ajnaluvыn udajь vәsendetip oтыradь (Çorç Dәrvinnin teoriасы). Osыnyñ saldarыnan sentrdin teppe kyci azajadь da, özimizge belgili, çerdin ellipsoid pormasь varqan sajnь car pormasыna kele beredi. Budan çerdin sьrtqь jadrosь azajadь. Nege desenz, bir massanьñ car pormasыndaqьsыnan ellipsoit pormasь men ajnaluvыndaqь beti ylken voladь.

Kylli geotektonika prosestarыn tek tartuv kycinin әserinen çer qavьqьnyñ velsensiz tysyvine tecev, vasqa mamentterdi, мәselen çer qavьqь men çer icin qıimizmin eske almaј, qaradaј turьp tarыluvqa telyv—tektonika prosestarыnyñ сьп kyrdelligin çajdaqtatь çıbergendik voladь. Sondьqtan geoloktar topcыlav prose-

сьпнн кен çолн аса отьр, çоқароь сьјаqtь огаьсьз торсьлавдн çегинен арь асувоа тьрсть. Осьндаь талар пен 1912—çьль Begener сьқыр өзини торсьлавн усьндь. Онь торсьлавн kantinental massiviniç gorizontaл çана vertikal qalpь мен авьсув туvраль.

Begenerdiң
торсьлавн.

Begenerdiң аьтувнса, материк пен Муқьjt аьмақьндақь çег қавьқьнн саставь мен қирьльсь эг тырли volatьн сьјаqtь. Оl торсьлавнн negizine осьнь алқан. Syjtip çerdiң эг punkitindegi çerdiң tartuv kycin тексергенде, vasqaa qaraqanda сувдн тьоьздьоь аз voloан мен, Муқьjt аьмақьнн tartuvь материктен кем emestigi аьқьндалоан. Осьдан қарар Begener материкти қурақан массаға қарақанда, Муқьjt tyvinde çatқан çег qattь qавьқьн қурақан материк massasь авььрақ volarqa керек деп qortьндь çasajдь.

Magmalь tav çьпьstarьн тексере kelgende тьнань көremiz. Icinde 65% ten көvirek kremiн totьқь var, мәсelen мenciкти salmaqь 2,5 ke тең qьсқьl tav çьпьstarь dejtin tav çьпьstarь icinde 50% ten кемiрек kremnezomь var, мenciкти salmaqь 3 voloан gавbro, bazalt сьјаqtь negizgi çьпьstarьға қарақанда әdevir çenilirek voladь dejdi. Bulardan da vasqa icinde kremiн qьсқьль 45% ten кем çәne темir мен vasqa авьг metaldarьға vaj одан да авььрақ, әsire negizgi çьпьstar var.

Begenerdiң оьнса, муқьjtтн ultань Bazaltтан turadь; al материк көvinese granit пен sol granittн vuzьндь zattарьнан turadь dejdi. Bulaj degendeги онь keltiretin дәleli: өзини оьлақьандаь muқьttardьн tyvl авьг темirге vaj çьпьstardan қuraloандьқтан, муқьjt vetindeги magnit dalasьнн tartьмь материк vetindeги tartьмьнан kыctirek voladь oқан дәlel ось dejdi. Begenerdiң өз оьнса vuқан тақь bir дәlel: çег silkinyv toлqьнннн varьь çerge birdej taralmavь; yjkeni çег silkinyv calьқьнн ulь муқьjt astьнда qattь taraluvь qurоaqtарь bazaltть çьпьсqa taraluvь мен toльқ дәl keledi dejdi.

Begenerdiң аьтувнса, авьг çәne çenil magmalardьн алқьасқь taraluvь mundaь volmaqан. Negizgi magmalar авььрақ voloандьқтан qьсқьl, çenil magmalardьн astьна tysken.

Begenerdiң аьтувнса, tereңdegen saьпн мenciкти salmaq көвеje берmek; oқан keltiretin дәleli: ot қusқан ocaqtьн çоқароь çақьнан qьсқьl lava сьқадь: ol tereңirek çerden сьққан lavalар negizgi çана әsire negizgi авьг lavalар voladь dejdi.

Biz çоқарьдан vilemiz, qimia çақьнан қарақанда negizgi çьпьstardan қuraloан çег qattь qавьқьнн қавьн—*sima* (silitsia—kremnia, Magma degen sözderden qьsқartьльp альноан) деп атаjдь; al qьсқьl çenilirek çьпьstardan қuraloан çerdiң қавьн—*sial* (silitsia çәne alumina degen sözden qьsқartьльp альноан) деп атаjдь.

Al endi муқьjt astьндақь материкте çenil sial asqa tysip, авьг simаньн çалаңactаньp қалuv сеvevi не?

Vuқан Begener вьлаь çавар veredi. Çег тарьjқьнн алқьасқь kezinde sial çег vetin çuға qавьь volьp çарқан: онь ystinde туцқьс муқьjt сувь çatқан. Al sima sol sialдн astьнда valqьқан kyjde voloан. Aj мен kыnnиң tartuv әserinen simаньн valqьқан massasьнда toлquv pajda volьp, sialдн çuға qавьқьн çарьp vetke сьқадь.

Al negizgi avır magmanın tolqır çajlıqan aqırsınnı saldarınan sıaldıñ çenil çeke orqactar biriniñ ystine biri sıqır bir töve volır yjilip qaladı. Bular çıjla—çıjla aqırında kelip biregej materik massivin çasajdı. Ol *varca çer ne Pangei* dep ataladı. Bular qojmalçıñ magmanın vetinde sılak orqac volır qalqır çyrgeñ. Al, çer sıgınnı vasqa qatqan vazalt ultandı betterinde muqıjt suv çatqan dejdı.

Syjtıp, sol rangerden kyllı osı kyngi materiktar pajda volqan dejdı. Munıñ alqacqı kezindegi kyjn däleldev ycin Begener materik picininıñ tamaca qujır qojqandaj uqsastıqın keltredi. Məselen Tystik Amerikanıñ tik vırıçtı çarlavıt çaqası Aprikanıñ vatsı çaqasına ajnımaj uqsajtındıqı sonca, tipti eki çaqanı birine—birin çaqındastıqır qarısqa, ekevi bir materik volır qıjuvasa keter edi. Al Qızıl teñizdiñ vatsı, sıqırs eki çaqasınñ picini bir—birine onan da veter uqsas. Materik betterinde de osındaj uqsastıqtar voladı.

Al endi ojca, Eski dıniye men Çana dınijeni çaqındatsaq, kembriden vırınoqı Kanada—Baltıq qalqandarınñ massalar da Grenlandıanıñ massası men bir tutasır ketetindigin köremiz. Məselen Teristik Amerikadaqı Apalac tav qatparı Gertsin tavınñ çalqası volır ketedi, al Tystik Aprikadaqı qatparı tavlar Tystik Amerikadaqı Buenos—Ajros tavınñ çalqası volır ketedi. Bulardı tegin uqsastıq devge volar ma eken—dejdı.

Bulaj qıjuvasır däl kele qojuvın Begener Pangeidin osı kyngi materik picininıñ izi men çarlıqandıqın volqan, sol çarlıvdan osı kyngi kontinental massıtarı pajda volqan dejdı (149—sygret). Belgili bir kezderde Pangeide meridian voıj men çarlıqan çarlıqtar volqan; bul magmanın tolqır aqırsınnı saldarınan çasaloqan voluvqa kerek.

Bul eki völingen orqactardıñ ekevi de magma aqırsınnı əserinen plastikalıq magmanın veti men vatsıqa qaraj ıqırsır arası alcaqtaj vergen. Amerika orqacı ıqırsır ketip vara çatqan vetinde qarısı aldınan (vatsı çaqınan) orasan zor kedergige kılğip, sonıñ saldarınan Amerikanıñ vatsı çaqındaqı Kardeller, And tavlarnıñ qatparları irkilip qalqan. Al orqactıñ artqı çaqı sozılsır, yzdik—sozdıqtı volır, sonıñ saldarınan Grenlandia, Islandia massıtarı adası völinip qalqan.

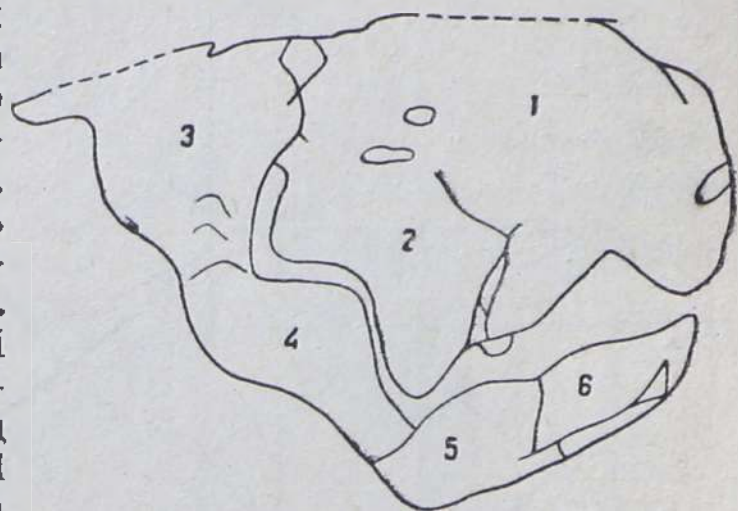
Pangeidin teristik tystik volır ekige völinyvin de Begener osındaj materik orqactarınñ ıqırsuvınan dejdı. Sentr teppe kyclinı əserinen bul materik orqactarı ekvatroja qaraj quvıqan, çäne evirazıja çaqalarındaqı araldar sodan pajda volqan dejdı. Begenerdin ajtuvınca qızıl teñiz ornınñ çarlıvı da sol bir orınnan ikinci orınqa ıqırsuvınan voladı; bul çarlıq Aprikanıñ vıkil sıqırs öñirin oraj çatqan ojılma çer (graben) men bir sızıqtıñ voıjında çatadı. Bul çerdiñ çanadan çarlısır vara çatqan vaqıtın körsetedı dejdı.

Begener materiktin osı qozqalıs vıkil çer—çer volqannan veri qaraj qandaj völdı eken dep, osın da teksermek volqan. Munıñ keçerlerdin tyril kezderdegi çaqarılalıq qalrın salıstıqır otıqır vılmek volqan. Begener bul topıslavın Girenlandia çaqasındaqı Savın aralıñ endiktegi qalrı men däleldejdı. Məselen, Savın aralı 1829—çıl men 1870—çıl arasında endigin 2,1" avıstıqır vatsıqa

qaraj ьqьsqan. Al 1908—цьль odanda arь qaraj 1,4' ilgeri vatьsqa taman ьlцьqan. Syjtir orta esep pen qaraqanda Savin araly, Begenerdin oьpncа, Evropadan цьльna 11 m аьstajтьп sьjaqtь. Alajda, ajta ketyv kerek, Европа мен Америка arasьnьп tyрli kezdegi endigin salьstьrқanda Amerikanьп Evropadan soncalьq аьstap vara ьatqandьoь vajqalmajdь.

Begenerdin ajtuvьncа, Pongej mezozoj dэvirine dejin vэlпnвej kelgen; olaj volsa, India мен Atlant Okeanьnьп ystinen bir yлken gondvan materigь sozьlp ьattь devge volmajdь, ьana eц apat qurqaq ьerler osь kьngi okean dengejinin astьna tysip ketti devge de kelmejdі.

Begenerdin pikirince materik orqactarьnьп gorizontaл voьpncа qozqaluvь мен qatar, qalьp ьyрген magmanьп icinde ьoqarьгьь tэmendі qozqalьsь volqan. Mundaј epeјregence vertikalь qozqaluvь, materik massanьd avьrlanьp ne ьenildenyvinen voladь. Mьsalь Materikterdin ystindegi ьatqan qalьп muz materik massasьd ystinen vasьp, magmanьп icine qaraj vatuvьna tymkin; ol materiktaqь ygindi ььnьstardьп teңizge tasьlp ketyvinen saltasьp ьoqarь kэterilyvge tymkin. Gidrostatika teңdestiginin vuzьlқandьoьnпn materik massasь magmaqа vatьp, sьqьp turadь. ьэne sol massa virьnqь teңdestik qalьp saqtavqa tьrsadь. (izostazia teoryasь). Begener teңiz suvьnьп materikti bir ese vasьp, bir ese qajtьp turuvьnьп sevevi osьdan dejdi.



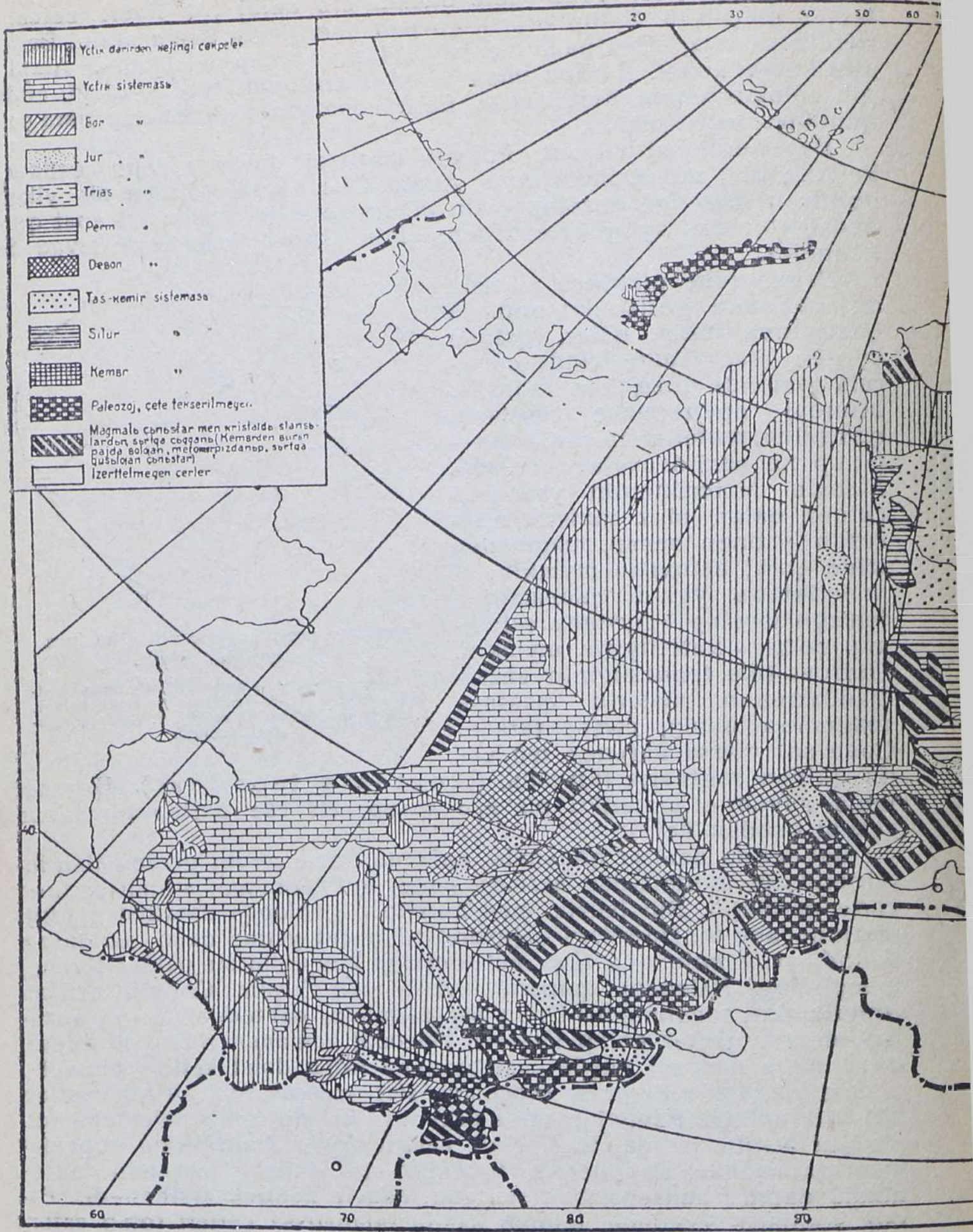
149 — sygret. Begenerdin ajtuvьncа Pangejdin velyvi.

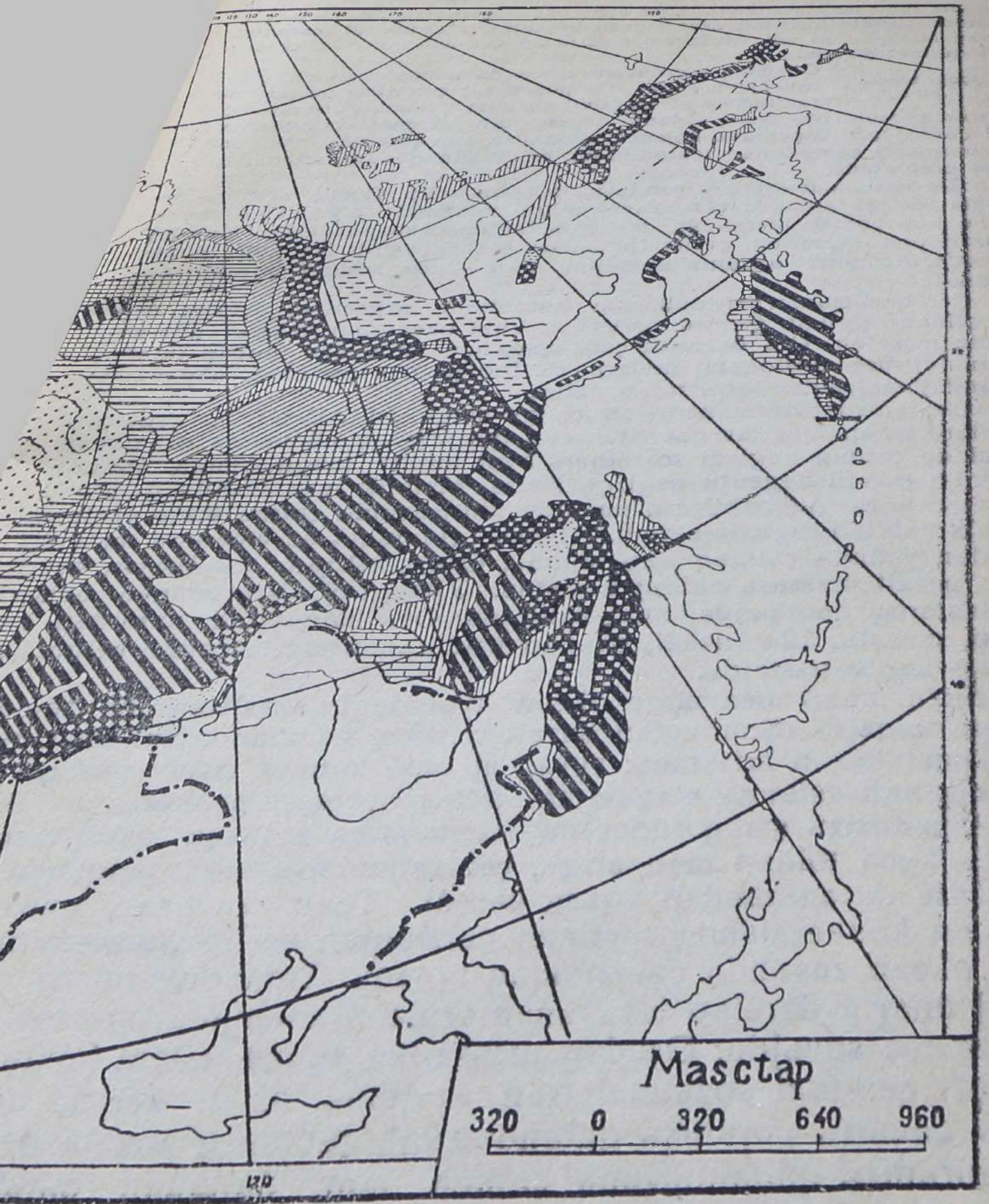
1. Bastapqь Evrazьja vэlimi. 2. Bastapqь Aprikanьп vэlimi. 3—4—bastapqь Amerika vэlimi.
5. Bastapqь Antraktida vэlimi. 6. Bastapqь Avstralia vэlimi.

Bul teoria aqьlqa qonьmdь volqanь, мен ьerdin geologialьq tarьjьpndaqь teorialardьп varьqь birdej bul teorianьп ajtqan ьerinen sьda vermejdі. Bul teoria мен virьnqь geologija dэvirindegi klimatьп ьэne teңizderdegi qajuvandardьп ьer ystine qalaj taraluvьп tysindiriyvge volmajdь taqь bul teoriaqa kэnveјtin bir paktь: Pirenej tyvegindegi Paleozoj qatparly tavlary мен Saqara ьэlinin ictьoь Amerikanьп tavьlmajdь. Onьп ver ьaqьnda, bul teoria pangeј vuzьlp, dara orqactar volьp ьdьravь mezozoj zamanьnпn vastaldь dese, onьп nege naq sol kezde vastalqanьna toльq dэlel keltire almajdь.

Eц ajaqьnda Begener torьslavь sial massasьnьп vьrinin ystine vьri yјilgeninen Pangeј ьasalь degenniң ozi de toльq dэleldenveјdi.

Qur эcejin qaradaј turьp vola veredi dejtin Kantraksjon torьslavьna qaraqanda, Begenerdin torьslavь ьer qattь qavьoьpьnьп tektonikalь damuv kansepsjasьп sөz ьoq, edэvir kenirek tysindiredi. Biraq, сондаqь kyndede, munьп icinde tьjanaqsьz ьerleri toльp ьatьp. Begenerdin torьslavь kylli—geologialь ьer tarьjьpьп uzaq emirin.





artasъ.

degi çer qattı qavıqınlıq necce alıvan qozqalıbıyn belgili alınoqan sqema men ceckisi keledi. Aqır ajaqında Begenerdin torcılavı çer carındaqı evalutsianıñ necce alıvan kyrdeli qimizmıñ iri mañızın eske almajdı Al bul qimizm çer carıñda damıvı çolında orasan iri qızmet atqaradı.

Qimialıq əserdin öte mañızdı volatındıqın Dçoli Dçolı torcılavı acıan. Çoqarında viz çer qattı qavıqınlıq radioaktip elementleriniñ vizylıvınan cıqarır, çer carıñda ömirli öte uzaq voladı degen qoitındı men tanısqanvız; al endi Dçoli torcılavı voynıca ajtqanda, bul prosester çer qattı qavıqınlıq çene sonıñ tektonikasın belgilejtin qıvılystarında qandaj orın aladı.

Çer qattı qavıqınlıq qırılıbıyn teksere kelip, Dçoli, vykil geologia tarıjıq voynıca çer vetine belgili merzimde dırkin — dırkin kör vazalt lavasınñ massası tögilip otırqan deydi. Munday vazalt pen qaptalqan çerler Indiadaqı Dekan ystirti Teristik Amerikada, Kolumbi ezininin vassejini taqı—taqı sonday çerlerde voladı.

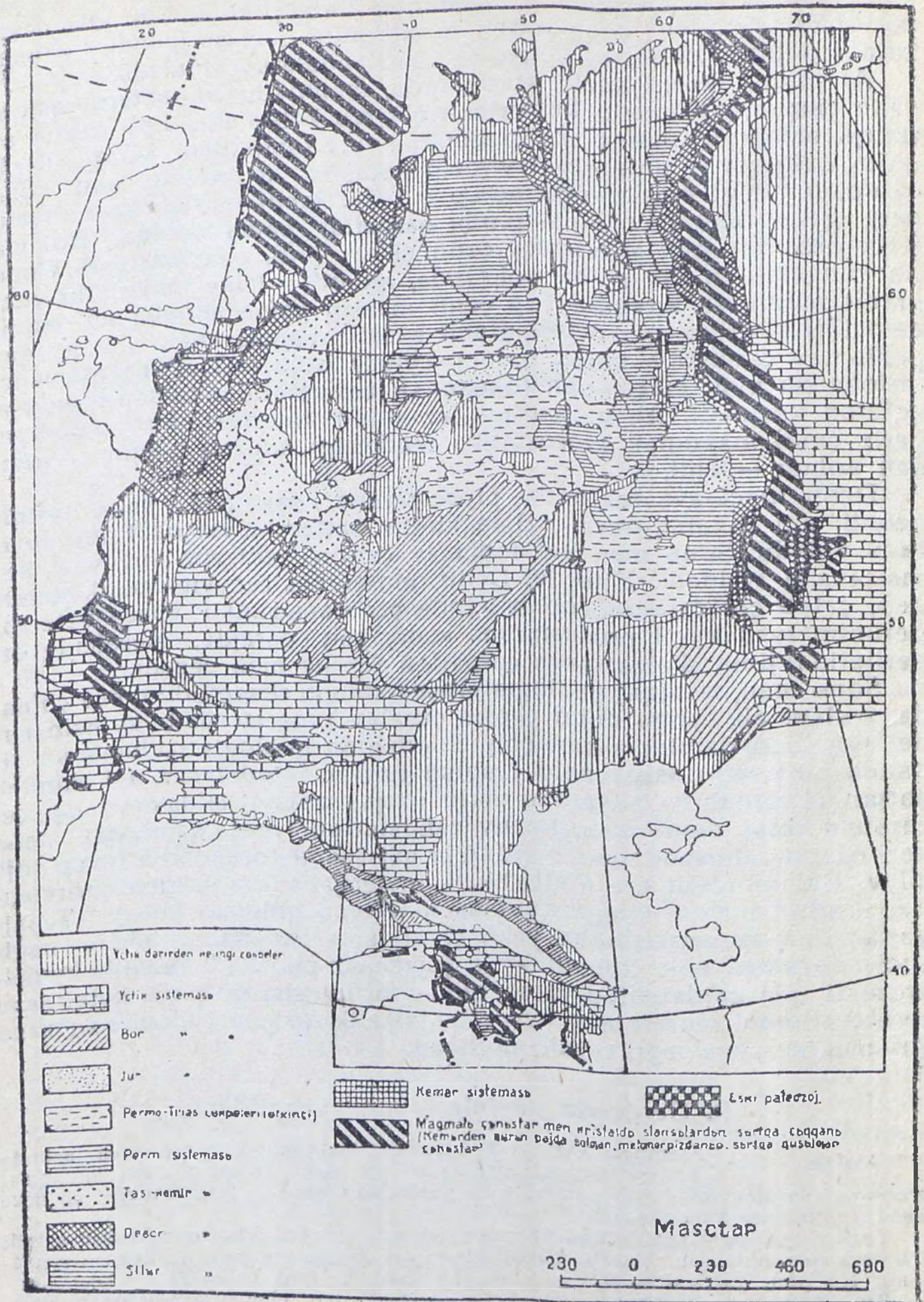
Çer qavıqınlıq tektonikasın kersetetin özgece özgeceligi dep Dçolidıñ ajtatıvı mınav: tavlardıñ kövi okeanıñ çaqalarında voladı; məselen, Uly okeandı çan—çaqınan birdej tav qorcar turadı. Gimalaj men Indoqıtaj tavları da Indıya okeanı men vajlanıvı; munday mıjsaldar taqı tolır çatır.

Osı çaqdajlardın vėrin bir çelige salıv ycin, Dçoli, Begenerdin materiktir qısqıl tav çınlıstarınan quralqan çenil massa, ol okean tyvinde çatqan negizgi sozılmaı avır vizalt magmasıñ ystinde qalqır çyredi degenin negizge aladı. Materik massasında da vazalt tőseginde de radioaktiptik vizulıv nətiçesinde çerdin icine yzdiksiz udajı çılılıq çıjnala veredi. Əsirese çılılıqtı az çiveretin materiktardıñ ystinde çılılıq kör voladı. Osı çılılıqın çılılıqtıñ əserinen vazalt massası valqır vastajdı. Ujkeni ol, granit pen qısqıl çınlıstarı qaraqanda, oñaj valqırđı. Osı valquvdan vazalttıñ kölemi, mısalı, 12% əsedi, osıñ saldarınan vazalt çerdin vetine kör volır tögile vastajdı.

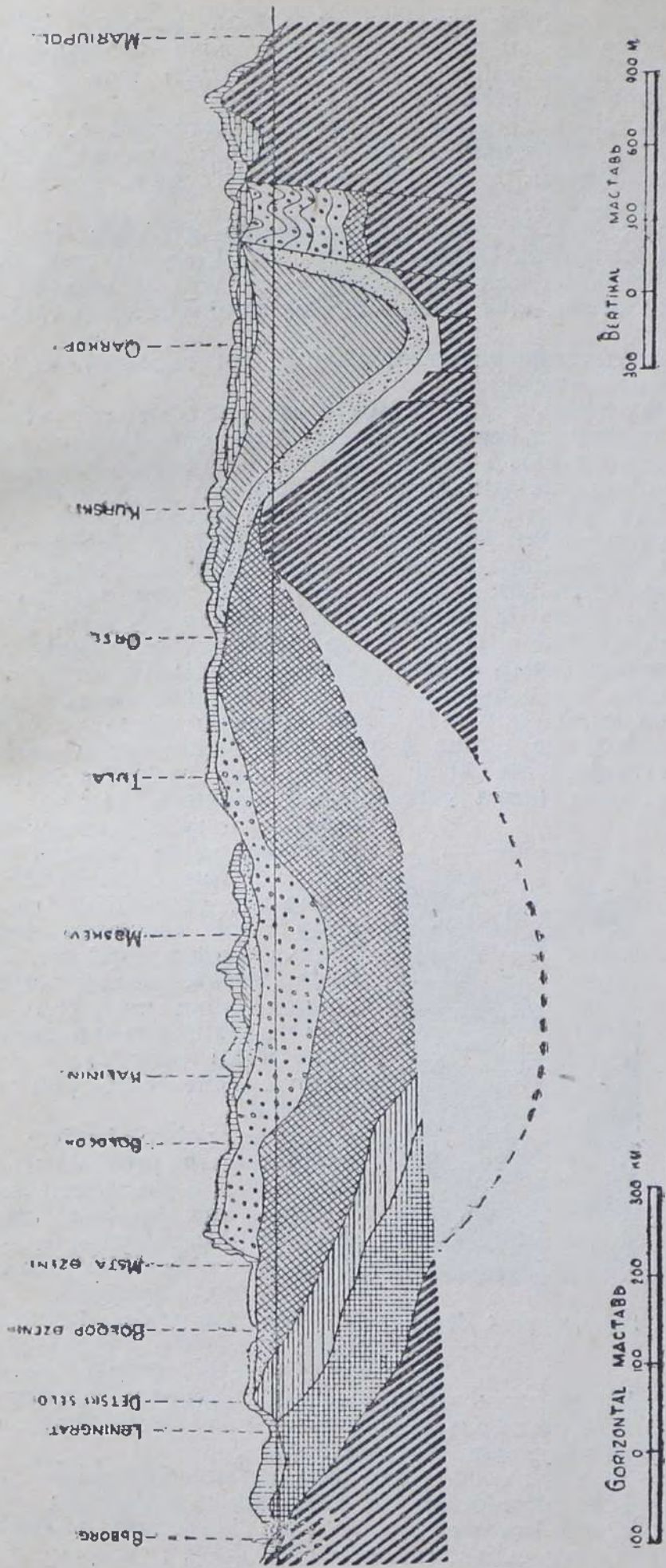
Biraq munı men birge okean tyvindegi vazalttıñ da tőmengi çaqı valqırđı. Sondıqtan vazalt qırtıvı çıqaradı. Bul çer carıñda sozılmaılyqın arttıradı: sıjtır aj men kynin tartıvınan çer qattı qavıqınlıq astında magma tasır tögilip, qajtır turadı.




Aspandaqı çarıq denenin tartıvınan vatısqı qaraj tasqındar ergen kycti tolırın men birge, çer astındaqı erip valqırqan vazalt massası da aqırındar ıqısa veredi. Teniz suvıñ qavattarında volatın konveksianıñ əserinen çılılıqtıñ verilyvi materiktin ystinen köri okean suvında çıldamıraq voladı. Teniz suvındaqı çılılıqtıñ vılay oñaj avdarılır turıvınan teniz ultanıñ astındaqı valqırqan massa tez suvırđı. Osıdan massanın suvıv beleni (sikı) vastaladı; bul çer carıñda sozılmaılyqın azajtırđı. Al ol belen, qacan vazalt qattı qavıqı vırınoqı qalındıqına çetkence sozıla veredi.


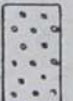

Vırınoqı qalındıqına çetken son, qajtadan çılılıq çıjnalıv dāviri vastaladı; sodan geologia beleni qajtadan vastaladı. Çoqarında ajtılıqandaj valqırqan kezde vazalt keñejedi, tıqızdıqı azajtırđı.






151—sygret. Keñester odaqlıyñ Evropañq völeginiñ geologia kartası.



-  YCINGI DAVIZOEN SONDIB COKPELÇI
-  YCINCI SISTEMA
-  BOR

-  JUR SISTEMA
-  TASHKEMIR "
-  DEON

-  SILOR SISTEMA
-  KEMBIQ
-  MAGMA TEKTI QONBSTAR MEN KRISTAL SLANSALARDI (KEMBIQ DAVIRINEN BURBODI QARA SLANSLARDI, OZGERILGEN, ÇER ASTENAN CIOGAN QONBSTAR).

152—sygret. Keçester odaqynın Evropalısq belliginin teristikten tystikke qaraj kesilgen geologia profilı.

sistemasy—СМ degen qarap pen, siluz—S qarap men devon—D qarap men belgilen-gen. Bul belgilerdin cer cyzilik manisi var.

Biraq este voluv kerek, cerdin betinde magama cыныстары, vuryнoqь kristal slansaly taqь vasqa avdandarda cыныстардын qacan qaralqанын anyq taqajьndavqa mymkindik volmajды; сондыqtan olardy belgili petrografia prinsipteri men ajьradь jaqьныj tav cыныстарыныц attary qana kersetilip, casy kersetilmejdі.

Cerdin qujqasy, muzdaq dэvirindegi cөkpeler men qazыrgь topьraqтары, vuryнoqь pajda volqan, cыныстарды cасыrp kersetpej turady; сондыqtan mundaj cerdin betindegi tasmaldar qartada belgilenbejdi. Mundaj cана terttik dэviridin tunvalaryн kersetetin dervesь vasqaca bir karta volady.

Bul kitapta Kenester odaqьныц Evropa men azia cаqьныц geologia kartasy kersetilgen (150—151—sygrettegi kartalary). Bul kartalar ote ceyil, sqema men kersetilgen, cана vojav men belgilejtin kelisilgen belgilerdin oьny tyрli sьzьqtar men kersetilgen. Masctартыц kicketajьoьnan, vizdin kartada, tek geologia sistemasьныц qana taraluvь kersetilgen.

Өzinen өzi belgili, geologia kartasyнда qaj cerdi alsanda, sol oьndaqь ец kөp taraqan tunvalardyң cоqьraqьsь qana kersetilgen.

Geologia propily.

Eger geologia kartasy tyрli geologiaьq zattardyң cer betine qalaj cьqьp taraqанын kersetse, al propil cer qavyoьndaqь cөkpelerdin belgili bir sьzьq pen vertikal kesilgen qalьp kersetedi.

Mьsalqа, geologia kartasyнан, өzimizge belgili, Kenester odaqьныц Evropa vөliginь

alьp, oьny Pinlandiadan vastap Azop teңizine dejin oj men tillip kөrejik (152—sygret). Bul aradaqь әr tyрli geologia sistemalaryна cаtatьp cerdin qavattary geologia kartasyнда qandaj belgi men belgilense, bul arada da сондаj belgi men belgilengen. Sonь men Pinlandьjada Azop teңiziniц cаqьсында cer betine cьqьp cаtatьp granitter, vuryнoqь tyрli kiris-taldь tav cыныстары Mәskev avdandaryнда cer astьna tereң tysip al Kyriski qalasyныц manajьnda qaj-tadan cer betine cаqьndajды. Vizdin eldin varьqь cerindegi viz kөrip oьtьqan oьlsь cerlerdin vэrinin astьnda tunva cыныстарыныц qavattary cаtatьp; bul

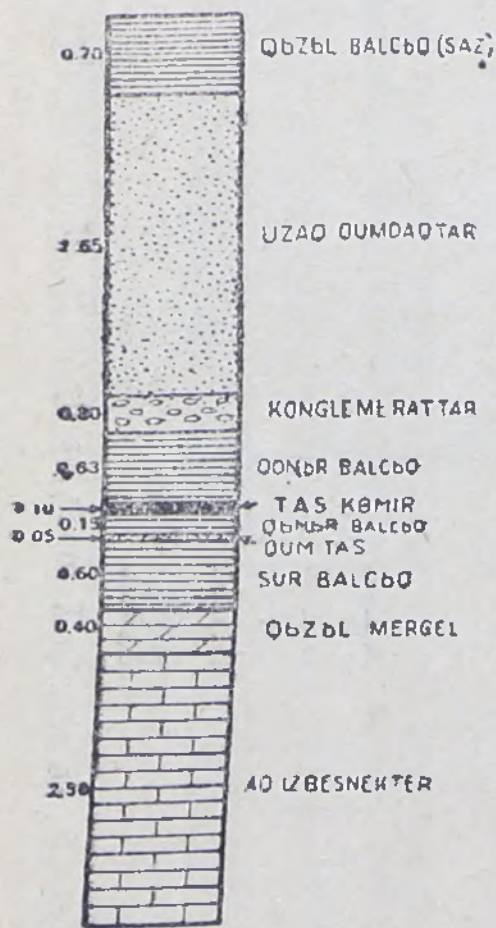
qavattar әr tyрli geologia dэvirlerinde pajda volqan; yjt-keni sol vaqьttarda Kenester odaqьныц cerin teңiz vasyр ketip, sol oьystarqa teңiz tunvalary oьtьp qalqan. Bu-lardan vasqa, munьdь vэrinin ystinen qalyц muz, cана topьraq qavattary vasyр cаtatьp. Bular vykil propil voьjь men oьtetin cинicke cоlaq pen bel-gilengen.

Este voluv kerek, viz qarap cьqqan propildin vertikal masctavь gorizontaл masctavьnan ana qurьm artьqь, bul әdeji qavattasьdь qalyң-dьqь men qulasyныц anyqtar kersetyv ycin istelgen.

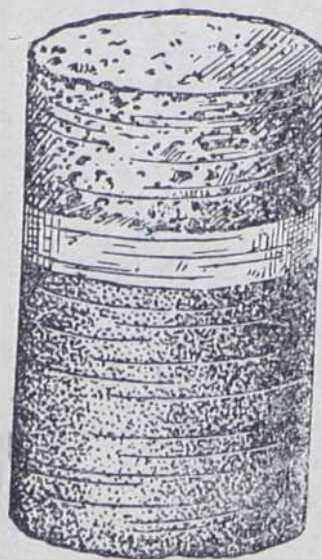
En ajaqьnda „kolonka“ degennin (153—sygret) cаsaluvь tuvralь ajtajьqь; munьdь

vertikal tilingenin kersetedi. Olardyң cасaluvь qurьlyсьna qarap sol oьndaqь cer icinin qalaj qaralqанын, pe-plastalaryдь qavattasьp turatьp ceyil sqemasьn kөryvge volady.

Mundaj kalonka qaqaz betine sьzьlyp, cerdin qavattary vuryнnan kelisilip alqan belgiler men kersetiledi. Biraq „kejde, kolonkanyң өzi oьken tav cыныстарыныц өzin-de kalonka cасajды. Cer icinin qalaj qurьlqанын tanьsuv ycin kolonkany vuryqlav kerek volady. Sonda ici quvьs aspar tav cыныстарыныц icinen „kern“, vaqьana vur-



153—sygret. Geologia kolonkasy.



154—sygret. Kern.

qıylar sızaradı (154—sygret). Burıq tesiginen—vkvacınadın osı vaqıpanı alıp sıyqan soı, anıq kolonka çasavqa voladı, onıq tav çıbıstarı kersetiledi, zerttev usın tav çıbıstarınan ılgiler alıladı.

Osı çoqıraqda ajıqanıp, təciriıve çyzinde geologia kartasın, propıdın çana kolonkalardıq qancalıq zor maıız varlıqın tısınv onca qıbın volmas, geologtıq mundaı tajoıa taıva vasqandaj etip sızıp, kestelep alqan çımıstarı meseleni tırlı çadınan tygel cecip veredi. Ujtkeni bul qızmetten çer icinı qırılısı, ondaqı tav çıbıstarın qalaj çatqanı çana rajdaly qazıp alatın—kөmir, munaj, metal, qırılısı - qa kerek material taqı vasqalardıq qalaj taralqanı anıq kөrinedi.

Belgilengen orında çaratılıstıq kyci men, volmasa adam balasın öz kyci men çerdin beti kөp çalaqastanvaqan bolsa, çer icinı qırılısın tek burıqlar qana bilıvge voladı. Burıqlardıq saıazı da, tereıi de voladı; çana geologia zerttevin - degidej, kөbinese qol men, burıqlanıadı, volmasa məcııne men ədejler çasaqan burıq stanogı men burıqlanıadı.

MAZMUNЬ.

Бетл.

Кіріспе	3
-------------------	---

I. Mineralogiyanьң negizderi

1. Mineraldьң җалры сыраты	8
2. Kristaldь кyjdің сыраты	9
3. Kristaldaқы simmetria	13
4. Mineraldardьң pizikalьқ qasijetteri.	18
5. Mineraldardьң qimialьқ qasijetteri.	20
6. Mineraldardь qimia җолы мен zerttev	22
7. Mineraldardьң җаралуы (generisli).	23
8. Mineraldar klassifikatsiasь	29
9. Elementter	31
10. Kremnidiң suvь, suvsьz totьqtarь.	33
11. Sil kattar	34
12. Ot tekti җысқылдыqtarьның vasqa tuzdarь.	37
13. Galojd qosьndьlar	42
14. Kykirtti qosьndьlar (sulpittar)	43
15. Totьqtar җана temirdiң suv totьqtarь (temir ruvdalarь)	44

II. Geologa prosesteri iliminің negizderi җана olardьң җasajtьn җыныстарь tuvralь.

1. Tav җыныстарьның ражда voluv paktьры җана olardьң klassifikatsiasь.	48
2. Ғанар tav әреketi җана magmalь tav җыныстарь.	48
3. Magma tav җыныстарьның syvretteri	56
4. Tunva tav җыныстарьн ражда қылатьн prosester.	65
Tozuv (җелинir қыжалuv)	65
Tozьr қыжақап zattar qajda ketedi	68
Tunva җыныстарьның сөгуvi	83
5. Tunvalь tav җыныстарьның сыраты	87
Eluvial сөкpeleri	87
Usatьлақап җыныстарь.	87
Orgonogendi tav җыныстарь.	91
Qimia җолы мен сыққап сөкpeler	96
6. Ғер қавьықьның qozqalьсь	96
7. Metamorfizьm	110

III. Ғер қавьықь тарьјқьның negizderi.

1. Ғерdiң сыруы	113
2. Ғер қавьықь тарьјқьның izin tavuv җана geogronologia	117
3. Arqej мен Eozoj zamandarь	123
4. Paleozoj zamanь.	127
5. Mezozoj zamanь.	142
6. Kajnozoj zamanь	150
7. Ғер тарьјқьның авсалut uzaqtьы	157
8. Тарьјқьј geologia prosesterinin negizgi sebepteri tuvralь topьslavlar (gipotezder)	160
9. Geologia kartalarь мен propildarь	169

М. П. ПОТЕМКИН и В. В. МАЛИНКО

**МИНЕРАЛОГИЯ
и ГЕОЛОГИЯ**

УЧЕБНИК ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

На каз. языке