

**FAN:** | **GIDROMETRIYA**

**MAVZU**

**15**

**Suv oqimi oqiziqlari  
va cho'kindilarni  
o'rganish**



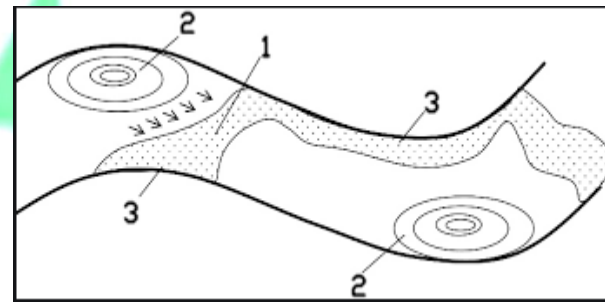
**NAZARALIYEV DILSHOD  
VALIDJANOVICH**



**Gidrologiya va  
gidrogeologiya kafedrası  
dotsenti**

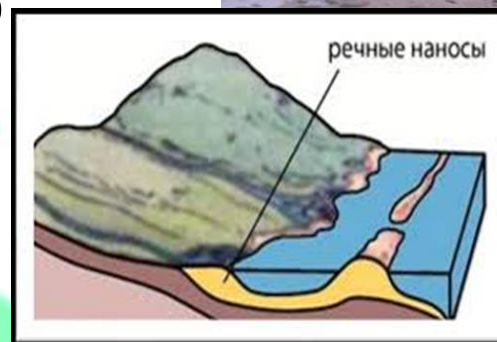
# Reja:

- ❑ Qattiq suv oqimi haqida umumiy ma'lumot. Cho'kmalar va ularning oqimlaridagi harakati.
- ❑ Muallaq cho'kindi oqiziqqlari. Muallaq cho'kindi suv namunalarini olish uchun asboblari. Muallaq cho'kindi oqimi sarfini hisoblash.
- ❑ O'zan tubi cho'kindilari. O'zan tubi cho'kindilari oqimi sarfini hisoblash.



# Daryo cho'kindilari

Daryo cho'kindilari qattiq, asosan mineral zarralar bo'lib, daryo oqimi orqali uning qalinligi va tubi bo'ylab olib o'tiladi va o'zan xamda qayirda cho'kindilarni hosil qiladi.



*Daryo cho'kindilari deb, suv oqimi bilan birgalikda harakatlanadigan va o'zan hamda qayir yotqiziqlarini hosil qiluvchi qattiq zarrachalarga aytiladi.*

# Daryo cho'kindilari asosiy manbayi

- ❑ Yomg'ir va qor erishi davrida eroziyaga uchragan suv yigish maydoni yuzasi;
- ❑ Daryo oqimi bilan yuviladigan daryo o'zani

## Источники речных наносов

- - поверхность водосборов, подвергающаяся эрозии в период дождей и снеготаяния;
- - сами русла рек, размываемые речным потоком.



Рис. 8.8. Выравнительные работы в устье реки Ганг на участке Дайсинг, Харбор (Индия).

1, 2, 3 – береговая линия соответственно в 1880, 1926, 1951 гг.; 4 – шлюзы



Рис. 8.9. Выравнительная дамба на прибрежной отмели у устья реки:

а – невыправленный вход в реку, находящийся под воздействием вдольбереговых течений; б – выправленный вход в реку; 1 – направление преобладающего волнения; 2 и 3 – течения в фазы соответственно прилива и отлива; 4 – направляющая дамба на прибрежной отмели

# Suv yigish havzasi eroziyasi

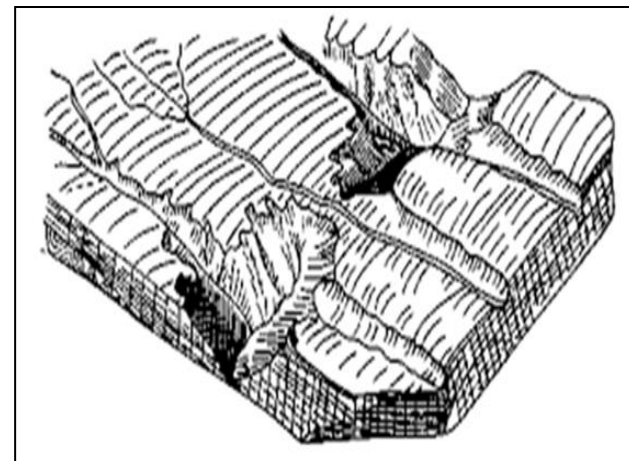
Suv yigish havzalarining eroziyasi juda murakkab jarayon bo'lib:

- ❑ yer yuzasidan oqib o'tadigan yomg'ir va erigan suvlarning emirish qobiliyatiga;
- ❑ suv havzasi tuproqlari va tuproqlarining eroziyaga qarshi chidamliligiga bog'liq.



# Suv havzasi yuzalarining eroziyasi

Suv havzalari yuzasining eroziyasi (va uning mahsulotlarining daryolarga oqishi) odatda quyidagi holatlarda katta miqdorda kuzatiladi:



- ❑ Jadal qor erishi va yomg'ir yog'shi;
- ❑ relefning notekisligi;
- ❑ bo'shashgan tuproqlar (lyoss tuproqlar eng oson eroziyalanadi);
- ❑ kam rivojlangan o'simlik qoplami;
- ❑ kuchliroq haydalgan qiyaliklar

# Daryo oqiziqclarining hosil bolishida tabiiy va kimyoviy yemirilishlar roli

Daryo oqiziqclarining hosil bolishida tabiiy va kimyoviy yemirilishlarning roli katta.



# Tabiiy yemirilish

Tabiiy yemirilish havo haroratining tebranishi bilan bogʻliqdir. Quyosh radiatsiyasining miqdoriga bogʻliq holda togʻ jinslari kengayishi yoki torayishi mumkin.





# Tabiiy yemirilish



<https://mega-talant.com/biblioteka/vyvetrivanie-gornyh-porod-96471.html>

# Kimyoviy yemirilish

Kimyoviy yemirilishda asosiy oʻrinlarni yer osti suvlari va havo egallaydi. Bu jarayon issiq va shu bilan birga nam iqlimli rayonlarda tez kechadi. Kimyoviy yemirilishga ohaktoshlar, dolomitlar juda oson beriladi. Karst hodisalari kimyoviy yemirilishlar natijasidir.

**Например: известняк**



# Dolomitlar



Доломит (порода) - Экологический музе...  
sites.google.com



Группа карбонатных пород. До...  
rockref.vsegei.ru



Наш Центр "Экосистема" разработа...  
ecosystema.ru



ДОЛОМИТ | Энциклопедия Круг...  
krugosvet.ru



Доломит | Учебный кабинет геологии  
geology.brsu.by



Наш Центр "Экосистема" разработал б...  
ecosystema.ru

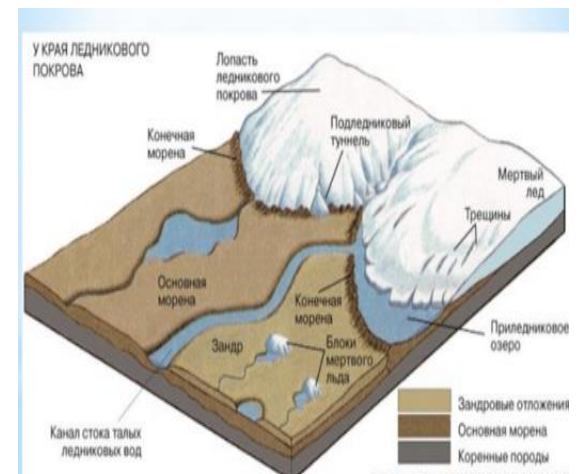
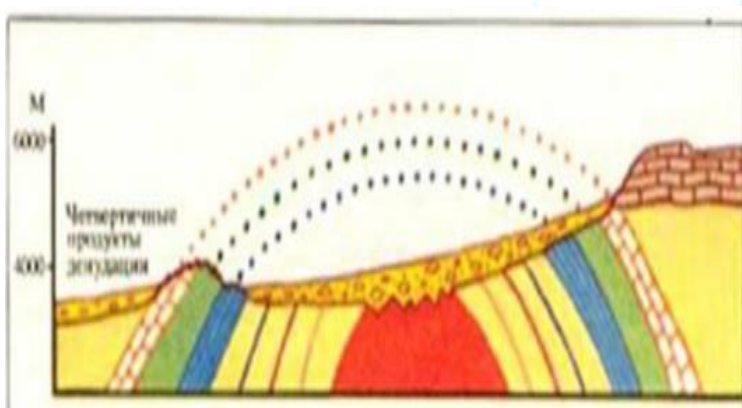
karbonatlar sinfiga mansub mineral



# Tabiiy va kimyoviy yemirilishlar (nurashlar) ta'siri

Tabiiy va kimyoviy yemirilishlar (nurashlar) ta'siriga uchragan jinslarining:

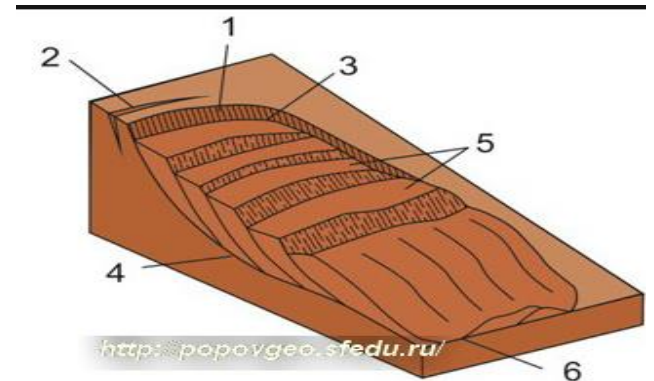
- ❑ og'irlik kuchi,
- ❑ suv,
- ❑ shamol,
- ❑ muzliklar ta'sirida yonbag'irlarda siljishiga, harakatga kelishiga **denudatsiya jarayoni** deyiladi.



# Denudatsiyaning ayrim ko'rinishlaridir

Tog' qoyalarining:

- qulashi,
- ko'chki etishi,
- yonbagirlaming surilishi kabi hodisalar denudatsiyaning ayrim ko'rinishlaridir.



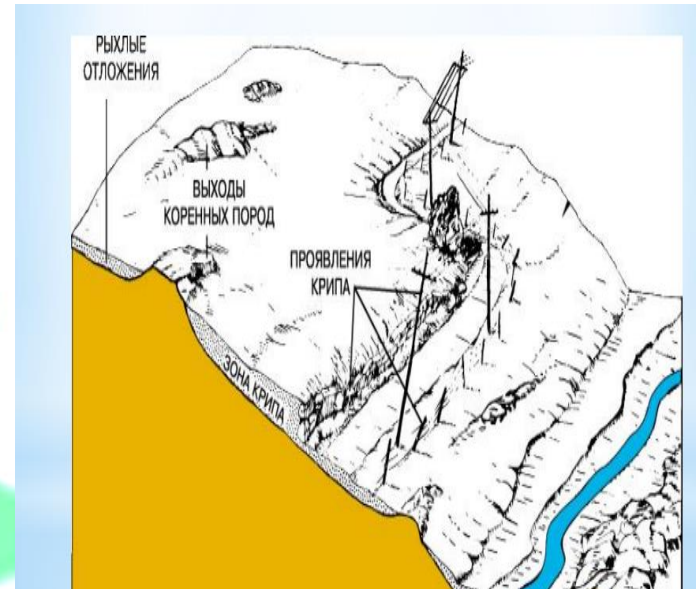
<https://thepresentation.ru/geografiya/denudatsiya-i-akkumulyatsiya>

[https://popovgeo.sfedu.ru/lecture\\_6](https://popovgeo.sfedu.ru/lecture_6)

# Daryo oqiziqlari uchun mahsulot

Yuqorida aytilgan jarayonlarning hammasi daryo oqiziqlari uchun mahsulot tayyorlaydi.

Havzaga yoqqan atmosfera yogʻinlari, erigan qor va muzlik suvlari ana shu mahsulotlarning bir qismini oqizib, daryoga keltirib quyadi.



Daryoga keltirib quyilgan mahsulotlarning daryo suvi bilan birgalikda olib ketilishi **tranzit** deyiladi.

# Akkumulyatsiya

Tabiiy, asosan, relyef sharoitlarining o'zgarishi tufayli suvning oqish tezligi kamayishi natijasida oqiziqqlarning cho'kib, yotqiziqqlar hosil qilishi **akkumulyatsiya deb ataladi.**



# Daryo oqiziq-lari o'zandagi harakatlanish rejimiga ko'ra bo'linishi

Daryo oqiziq-lari o'zandagi harakatlanish rejimiga ko'ra

muallaq

o'zan tubi oqiziq-lari

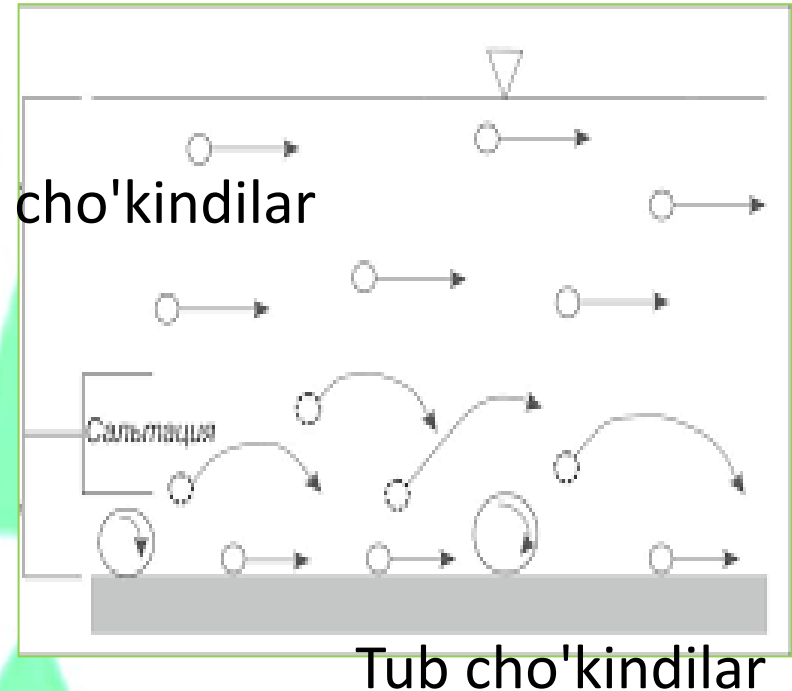
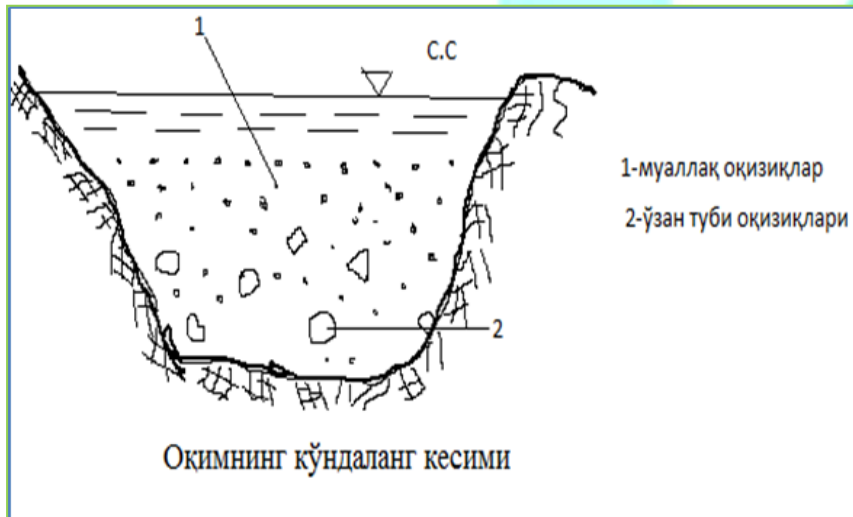




# Daryolarda harakatlanish xususiyatiga ko'ra cho'kindi jinslar ikki asosiy turga bo'linadi:

- ❑ Muallaq cho'kindilar ;
- ❑ Tub cho'kindilar.

Muallaq cho'kindilar



# Tub cho'kindilar harakati

Tub cho'kindilar-quyi qatlamda daryo oqimida harakatlanuvchi va sirpanish, dumalash yoki sakrash yo'li bilan harakatlanuvchi cho'kindi jinslardir.

Tub cho'kindilar suvning oqish tezligi kamayishi bilan suv ostiga cho'kib, o'zan shaklini o'zgartiradi.



# Yirik cho'kindi zarralari tub pastki bo'ylab harakatlanadi

**Qum**



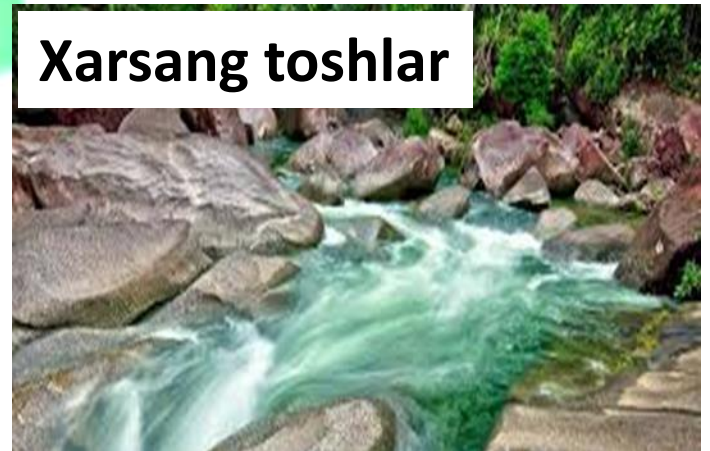
**Shag'al**



**Mayda toshlar**



**Xarsang toshlar**



# Zarrachalarga tubga parallel yonalishda ikkita kuch tasir etadi

- ❑ zarrachani siljitishga moyil bo'lgan oqayotgan suvning bosim kuchi
- ❑ zarrachani tubda ushlab turuvchi qarama-qarshi yo'nalishdagi ishqalanish kuchi

# Boshlang'ich tezlik

Ushbu kuchlarning muvozanatini tahlil qilish "boshlang'ich tezlik" deb ataladigan ifodaga olib keladi, bunda tubdagi zarracha barqarorligini yo'qotadi:

$$u_{\text{tub } 0} = a\sqrt{gD},$$

$a$  –zarracha va suvning zichligiga, zarracha shakliga, ishqalanish koeffitsientiga va boshqalarga bog'liq koeffitsient.

# Tub cho'kindilari harakatining boshlanish sharti

Quyidagi holat daryolarda tub cho'kindilari harakatining boshlanish sharti mezoni hisoblanadi

$U_{\text{tub}}$  - tub oqimning haqiqiy tezligi

$$u_{\text{tub}} > u_{\text{tub}_0},$$

"Boshlangich tezlik" va hajm o'rtasidagi bog'liqlik

$$F_g \sim D^3 \sim u_{\text{дно}_0}^6$$

Ushbu formula Ery qonuni deb ataladi

# Ery formulasidan quyidagi hulosa kelib chiqadi

Oqim tezligining, masalan, 2, 3, 4 baravar ortishi tub bo'ylab harakatlanadigan cho'kindi zarralari og'irligining mos ravishda 64, 729, 4096 marta oshishiga olib keladi.



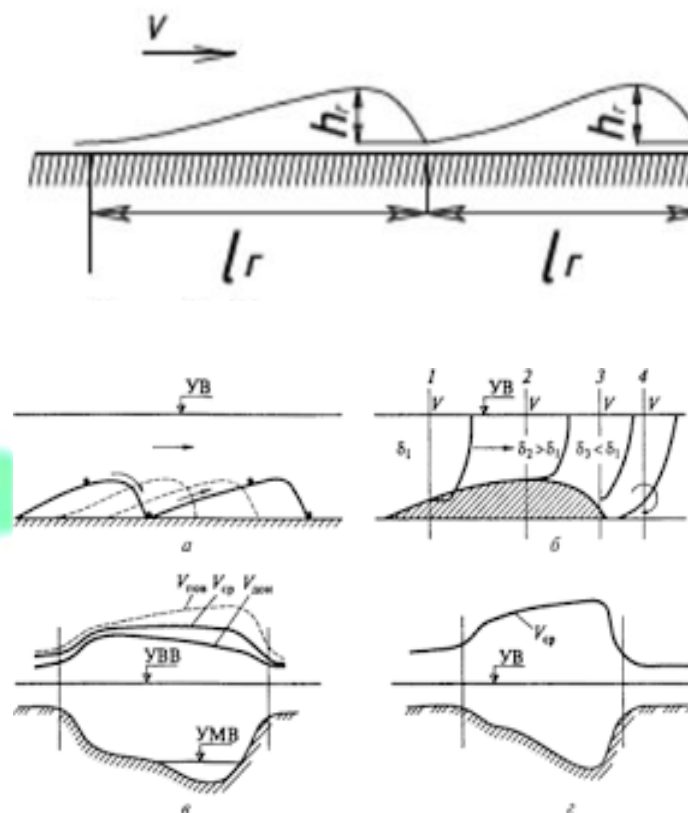
George Biddell Airy



Su sababli oqim tezligi kichik bo'lgan tekislik daryolarda oqim faqat tubi bo'ylab qumni, tog'li daryolarda esa yuqori tezlikda toshlar va hatto ulkan toshlarni olib yurishi mumkin.

# Chokindilarni tubda harakatlanish shartlari

- ❑ qum - 0,10-0,15 m/s tub oqim tezligini talab qiladi;
- ❑ shag'al - kamida 0,15-0,5m/s
- ❑ mayda toshlar - 0,5-1,6m/s
- ❑ xarsang toshlar - 1,6–5 m/s



O'rtacha oqim tezligi bundan ham yuqori bo'lishi kerak.



# Muallaq cho'kindilarning harakati

Muallaq cho'kindilarning massasi kichik bo'lgani uchun ular daryoning quyilish joyigacha tranzit holda yetib boradi

Muallaq cho'kindilar daryo oqimining qalinligida harakat qiladi.

Bunday harakatning sharti :

$$u_z^+ \geq w,$$

$u_z^+$  oqimning ma'lum bir nuqtasida oqim tezligi vektorining yuqoriga vertikal yonalishi

$w$  – cho'kindi zarralarining gidravlik kattaligi

# Muallaq cho'kindilarning harakatidagi eng muhim xususiyatlar

❑ **Suvning loyqaligi** ( $s$   $\text{кг}/\text{м}^3$ ), quyidagi formula bilan aniqlanadi

$m$ -suv namunasidagi cho'kma og'irligi

$$s = m/V,$$

$V$ - suv namunasining hajmi

❑ **Muallaq cho'kindi oqim sarfi** ( $R$   $\text{кг}/\text{с}$ )

$$R = sQ,$$

$Q$ -  $\text{м}^3/\text{с}$  da

# Loyqalikni aniqlash

Loyqalik batometr shishalar yordamida olingan suv namunalarini filtrlash , quritishdan oldin va keyin ularni tortish orqali aniqlanadi.

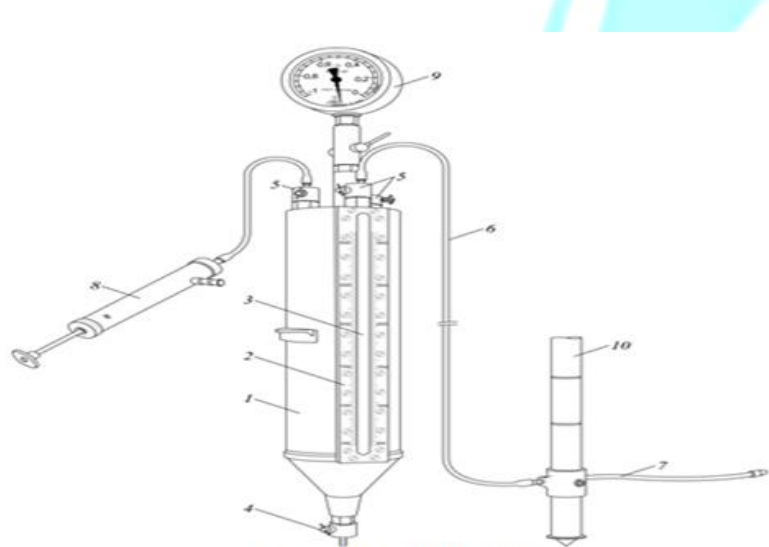
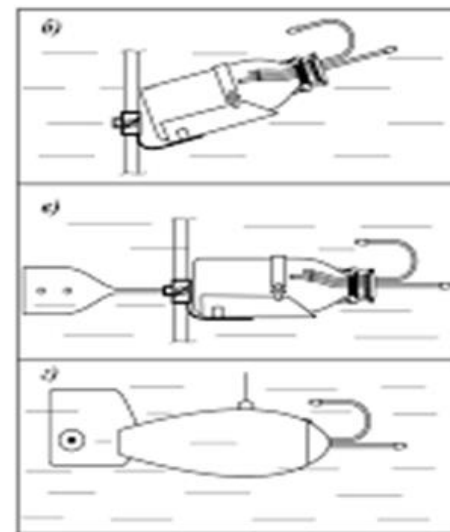
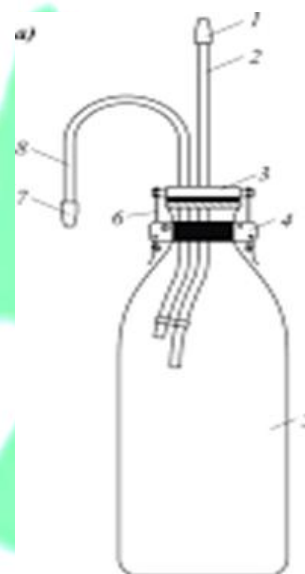


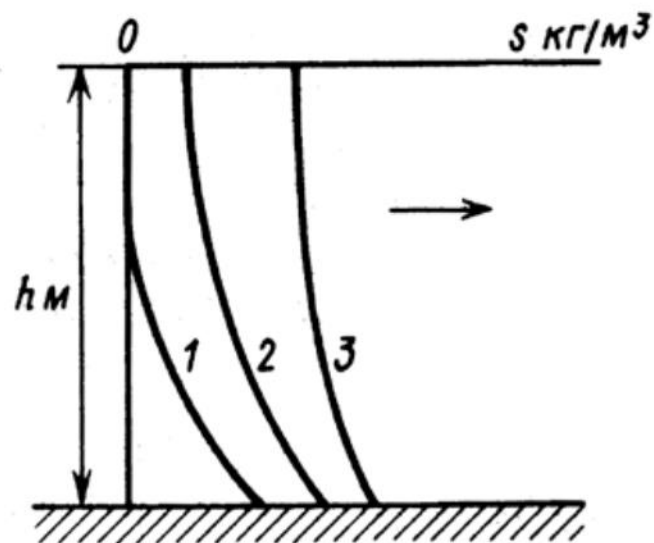
Рис. 14. Вакуумный батометр:

1 – вакуумная камера; 2 – шкала; 3 – смотровая щель; 4 – сливной кран;  
5 – краны; 6 – шланг-водопад; 7 – водогазоборный наконечник; 8 – ручной насос.



# Muallaq cho'kindilar daryo oqimida notekis taqsimlanadi

Tub qatlamlarda loyqalik maksimal bo'lib, suv yuzasiga qarab kamayadi.



1 - eng katta, 2 - o'rtacha,  
3 - eng kichik

# Sho'kindi oqim sarfi

Daryo cho'kindi oqim sarfiga quyidagilar kiradi:

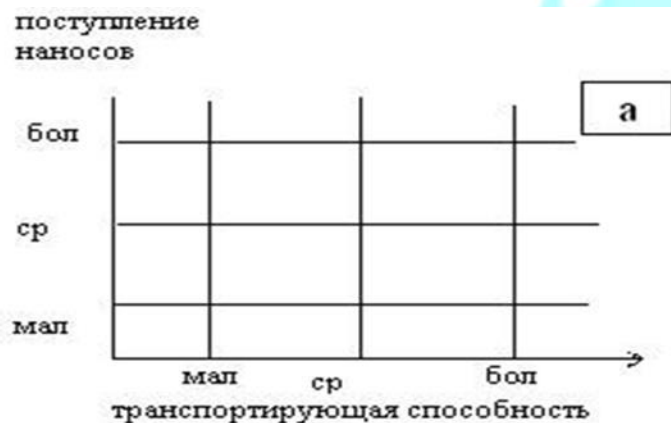
- Muallaq cho'kindi oqim sarfi;
- Tub cho'kindi oqim sarfi

Bunda asosiy rol odatda muallaq cho'kindilarga tegishli.

O'rtacha hisobda daryolarning tub cho'kindi oqimining atigi 5-10% cho'kindi ulushiga to'g'ri keladi va bu ulush daryo hajmining oshishi bilan kamayadi.

# Oqimni tashuvchanlik qobiliyati $R_{\text{TP}}$

Daryoning ma'lum gidravlik sharoitlarda olib o'tishi mumkin bo'lgan muallaq va tub cho'kindilarining chegaralangan umumiy oqimi  $R_{\text{tr}}$  oqimining tashuvchanlik qobiliyati deb ataladi.



# Nazariy va eksperimental tadqiqotlarga ko'ra

$R_{tr}$  birinchi navbatda :

- Oqim tezligiga;
- Suv sarfiga bog'liq

$$R_{TP} = s_{TP} Q = k \frac{V^3}{gh_{o'rt} w} Q,$$

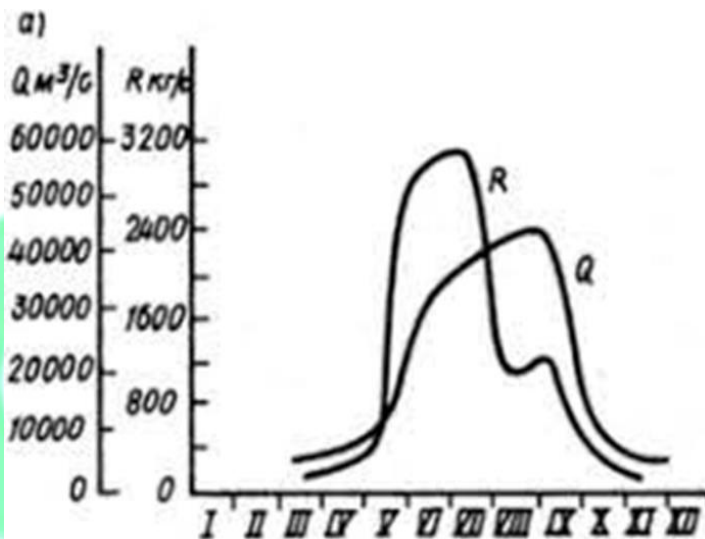
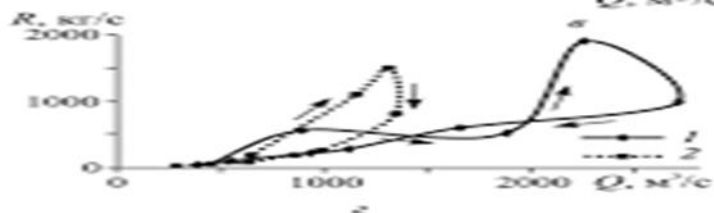
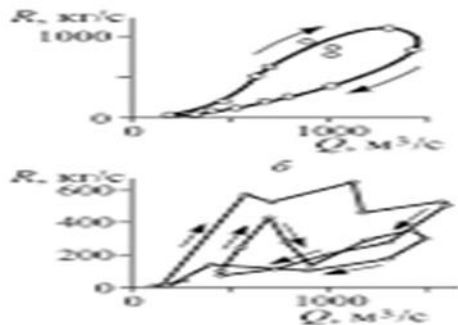
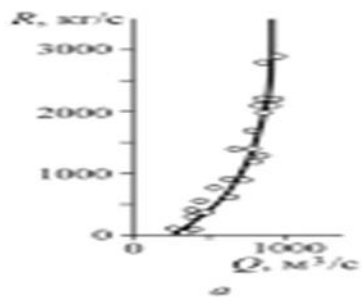
$S_{TP}$ - oqimning tashuvchanlik qobiliyatiga mos keladigan cho'kindilarning kontsentratsiyasi (suvning loyqaligi)

$V$  - o'rtacha oqim tezligi       $h_{o'rt}$ - uning o'rtacha chuqurligi

$w$  - cho'kindi zarrachalarining o'rtacha gidravlik kattaligi.

<https://www.sworld.com.ua/konfer25/214.htm>

Daryoning cho'kindi oqimi (birinchi navbatda muallaq cho'kindi) odatda o'lchovlar asosida qurilgan  $R = f(Q)$  grafigi aniqlanadi.





# Cho'kma oqimi xajmi formulasi

$$W_{\text{ch}} = \bar{R} \Delta t,$$

Bu erda:

$W_{\text{ch}}$  - kg,

$\bar{R}$  - cho'kindining o'rtacha oqim sarfi- kg/s,

$\Delta t$  vaqt oralig'i -s.

Ko'pincha cho'kindi oqimini kilogrammda emas, balki tonnalarda yoki hatto millionlab tonnalarda ko'rsatish qulayroqdir.

$$W_{\text{ch}} (\text{T}) = \bar{R} \Delta t \cdot 10^{-3},$$

$$W_{\text{ch}} (\text{MLH T}) = \bar{R} \Delta t \cdot 10^{-9},$$

O'rtacha ko'p yillik ko'rsatkichlar uchun

$$W_{\text{ch}} (\text{MLH T}) = \bar{R} \cdot 31,56 \cdot 10^{-3}.$$

# Cho'kindilarni oqim moduli

Cho'kindilarni oqim moduli deb- suv yigish havzasining 1 km<sup>2</sup> yuzasidan yuviladigan oqiziqalar miqdoriga aytiladi.

$$M_{ch} = W_{ch} / F.$$

O'rtacha ko'p yillik ko'rsatkichlar uchun  $M_{ch}$  t/km<sup>2</sup> da

$$M_{ch} = \bar{R} \cdot 31,56 \cdot 10^3 / F.$$

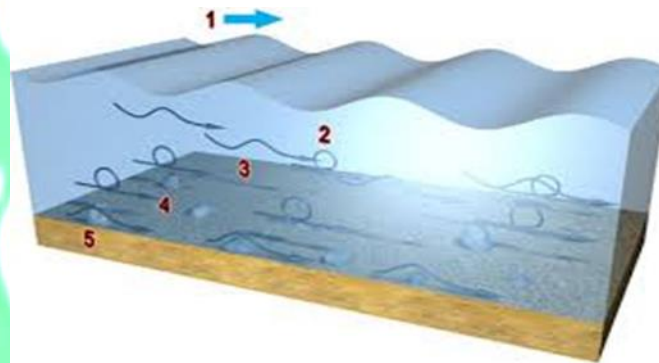
# Geometrik o'lchamiga ko'ra, cho'kindilar fraktsiyalarga bo'linadi

Cho'kindilarning zarracha kattaligi bo'yicha tasnifi (mm)

Fraktsiya	d, MM	Daryo cho'kindilari
xarsang toshlar	> 100	o'zan tubi cho'kindilari
mayda toshlar	100-10	o'zan tubi cho'kindilari
Shag'al	10-1	o'zan tubi cho'kindilari
qum	1-0,1	o'zan tubi cho'kindilari muallaq
chang	0,1-0,01	muallaq
Yopishqoq cho'kindi	0,01-0,001	muallaq
Loy	< 0,001	muallaq

# Oqiziqdami shu belgilariga ko'ra ikki turga ajratishda keskin chegara yo'q.

Chunki o'zanda suvning oqish tezligiga bog'liq holda muallaq oqiziqalar o'zan tubi oqiziqalariga yoki, aksincha, o'zan tubi oqiziqalari muallaq oqiziqalarga aylanib turishi mumkin.



Bunday almashinishda oqiziqalarning gidravlik yirikligi ham muhim uhamiyatga ega.

# Gidravlik yiriklik

Gidravlik yiriklik deb, turg'un holatdagi suvda ma'lum diametrga ega bo'lgan oqizqlarning cho'kish tezligiga aytiladi.

$$w = k \sqrt{\frac{g(\rho_H - \rho)D}{\rho}},$$

$\rho_H$ - zarracha zichligi

$\rho$  – suvning zichligi

$$w = \frac{g(\rho_H - \rho)D^2}{18\rho\nu},$$

1,5 mm dan katta cho'kindilar aylanma traektoriya bo'ylab yuqori tezlikda harakatsiz suvda cho'kadi (zarrachalarning cho'kishining bu tartibi **turbulent** deb ataladi);

0,15 mm dan kichik cho'kindi suvda asta-sekin va deyarli to'g'ri chiziq bo'ylab cho'kadi (zarrachalarning cho'kishining bu tartibi **laminar** deb ataladi)

$\nu$ -suv qovushqoqlik kinematik koeffitsienti, suvning haroratiga bog'liq

# Quyida 15 ° C suv haroratida gidravlik zarracha o'lchamining qiymatlari keltirilgan:

Zarrachalar diametri, mm	1,0	0,5	0,2	0,1	0,05	0,01	0,005	0,001
Gidravlik yiriklik, mm/c	100	60	21	8	2	0,08	0,03	0,0008

# Muallaq cho'kindi namunalarini olish qurilma va asboblari

Suvning loyqaligini aniqlash maqsadida namunalar olish uchun ishlatiladigan asboblari batometrlar deb ataladi.

Batometrlar :

- bir zumda;
- va uzoq muddatli to'ldirish orqali namuna oluvchilarga ajratiladi.

# Bir zumda to'ldirish orqali namuna oluvchi batometrlar

Bir zumda to'ldirish orqali namuna oluvchi batometrlar(N. N. Jukovskiyning batometri va boshqalar) asosan ilmiy tadqiqotlarda suvning loyqaligining oniy qiymatlarini aniqlash uchun ishlatiladi.

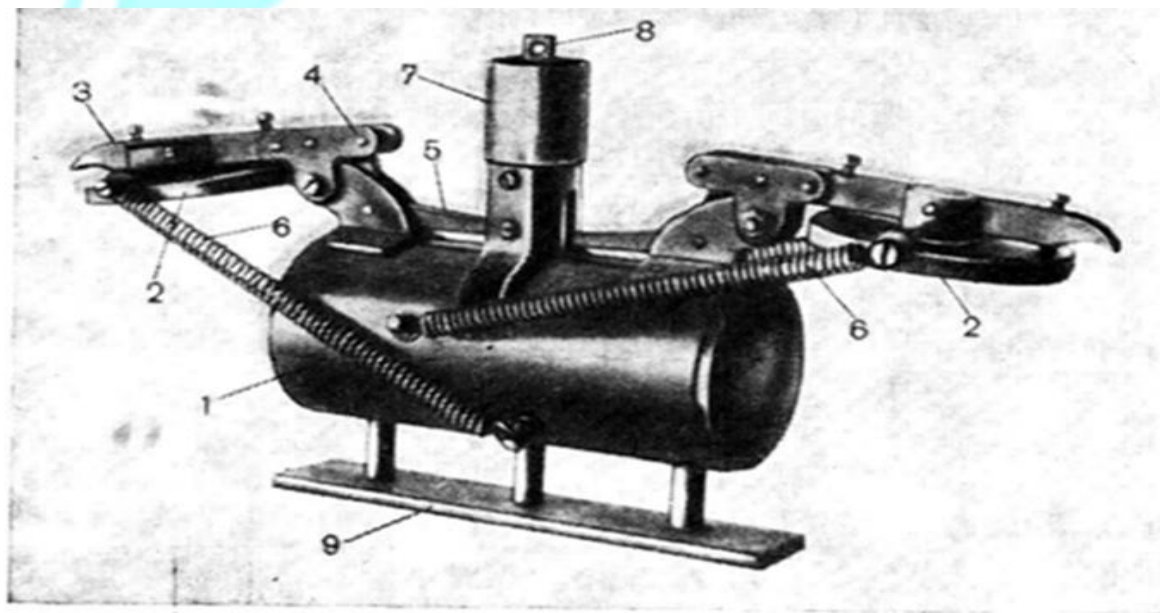


Рис. 24.1. Батометр Н. Н. Жуковского (штанговый).

1 — полый цилиндр; 2 — крышки с резиновыми прокладками; 3, 4, 5 — элементы спускового устройства; 6 — пружины; 7 — муфта для штанги;



# Uzoq muddatli to'ldirish orqali namuna oluvchi batometrlar

Uzoq muddatli to'ldirish batometrlari o'lchash davrida o'rtacha hisoblangan loyqalikni uning pulsatsiyasini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradi.

Uzoq muddatli to'ldirish batometrlarining quyidagi turlari qo'llaniladi:

- Shtangaga mahkamlanadigan batometr-shisha;
- Yukdagi batometr-shisha;
- Vakuimli batometr.



# Tub cho'kindi namunalari olish qurilma va asboblari

Tub cho'kindilarini o'rganish uchun pastki batometrlar deb ataladigan maxsus qurilmalar qo'llaniladi.

Ularning ishlash printsipi quyidagicha:

- qurilma tubga va kengligi qurilma kirishining kengligiga teng holdagi tub qismiga o'rnatiladi;
- u ma'lum vaqt davomida cho'kmalarni ushlab turadi.
- keyin qurilma ko'tariladi, undan cho'kindi moddalar chiqariladi va ularning hajmi va massasi aniqlanadi.

# Tub cho'kindilarining oqim sarfini o'lchash uchun batometr bo'limlari

Tub cho'kindilarining oqim sarfini o'lchash uchun batometr bo'limlari quyidagicha:

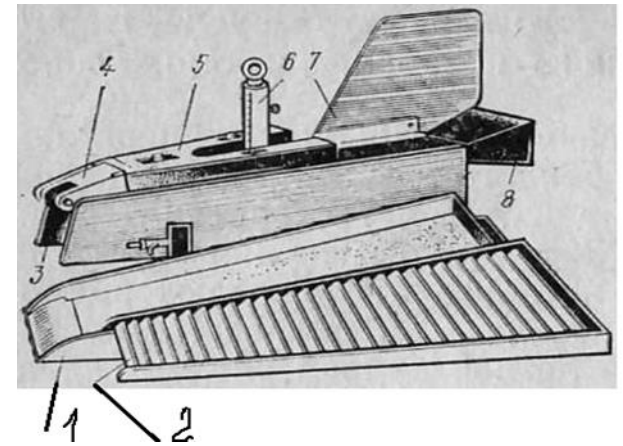
- tub cho'kindilarning kichik fraktsiyalari uchun (qum, shag'al) batometrlar;
- tub cho'kindilarning katta fraktsiyalari uchun (toshlar) batometrlar

# Don batometri

Tub cho'kindilarning kichik fraksiyalari aniqlash uchun hozirda asosan Don batometri ishlatiladi

U 1,5 m/s gacha oqim tezligida va 20 m gacha chuqurlikdagi diametri 10 mm gacha bo'lgan qumli va shag'alli cho'kindili pasttekislik daryolari o'zanlarida namuna olish uchun mo'ljallangan.

Yuvmaslik uchun qurilmani 10 daqiqadan ko'proq pastki qismida ushlab turish tavsiya etilmaydi.



# Tub cho'kindilarning katta fraktsiyalaridan namuna olish uchun batometrlar

Tub cho'kindilarning katta fraktsiyalaridan namuna olish uchun bir necha turdagi batometrlar mavjud.

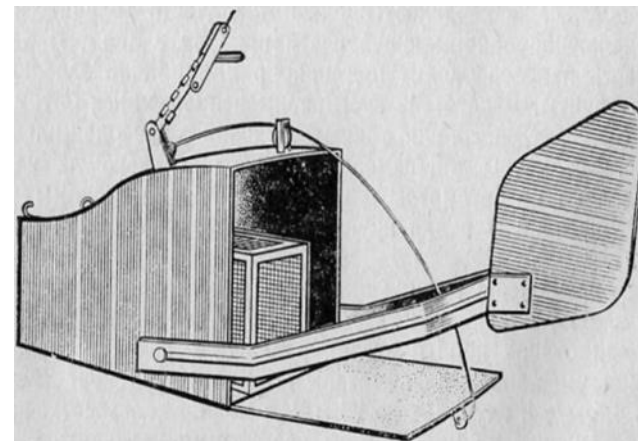
Masalan:

- G.I. Shamov batometri;
- GGI batometr setkali



# G.I. Shamov batometri

G.I. Shamovning batometri - bu tekis metall korpusga o'rnatilgan, tushirish va ko'tarish moslamasi bilan jihozlangan metall to'rli quti.



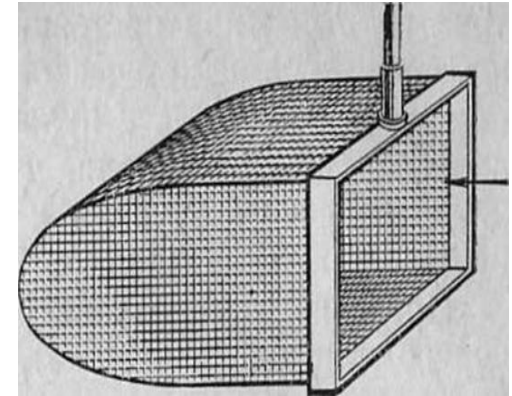
Qurilmani ko'targanda qopqoq yopiladi. Qutining panjara o'lchami o'rganilayotgan daryoning cho'kindilarining hajmiga qarab tanlanadi.

1 sm gacha cho'kindilarni ushlaydi

# GGI setkali batometri

GGI to'rli batometr tub bo'ylab joylashgan katta toshlarni hisobga olish uchun mo'ljallangan.

U kengligi 20-40 sm, balandligi 20 sm bo'lgan metall ramka va poydevorga tortilgan simli to'rdan iborat.



Batometrning kirish kengligi 25 sm, balandligi 20 sm.

To'r o'lchami toshning eng kichik diametriga qarab tanlanadi. Qurilma shtangada tushiriladi.

O'lchami 5-100 mm, oqim tezligi 4 m/ s gachagacha bo'lgan tub cho'kindilaridan namuna olish uchun ishlatiladi( 2 m gacha chuqurlikda).

Zich tub cho'kindilardan namuna olish uchun  
qurima(dnocherpatel)





# Adabiyotlar:

- 1.T. Davie. Fundamentals of hydrology. Second edition. Madison Avenue, New York, 2008 y. 221 p.
- 2.Elizabeth M. Shaw Hydrology in Practice.Third Edition.2005.-145b.
- 3.Rasulov A.R., Xikmatov F.X., D.P. Aytboev. Hidrologiya asoslari, «Universitet», Toshkent, 2003,326 bet.
- 4.Karimov S.K., Akbarov A.A., Jonqobilov U. Hidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdash.Darslik. – T.: O‘qituvchi, 2004.-230 b.
- 5.Akbarov A.A., Nazaraliev D.V., Xikmatov F.X. «Gidrometriya» fanidan o‘quv qo‘llanma, TIMI, Toshkent, 2008y.154 bet.
- 6.Melnikova T.N. Praktikum po gidrologii, Uchebnik. Maykop – 2012 g. 153 b.
- 7.A.V.Savkin, S.V.Fedorov. Hidrologiya. O‘quv qo‘llanma. – Sankt-Peterburg.:2010.-102b.

<https://moodle.tiiame.uz/course/view.php?id=705>

# E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



NAZARALIYEV DILSHOD  
VALIDJANOVICH



Gidrologiya va  
gidrogeologiya kafedrası  
dotsenti



+ 998 71 237 0971



[dnazaraliyev@yandex.com](mailto:dnazaraliyev@yandex.com)



**NAZARALIYEV DILSHOD**

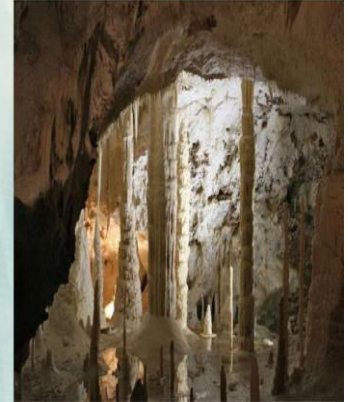
## Силой физического выветривания являются колебания температуры



- При нагревании все вещества расширяются, а при охлаждении сжимаются.



- Вода растворяет многие вещества и горные породы.



- Представьте себе скалу, которая днём нагревается на Солнце, а ночью – остывает. И так в течении долгого времени. Поэтому скалы начинают разрушаться.



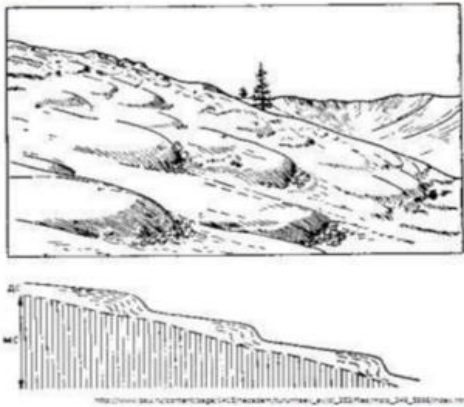
- На каждый обломок этой скалы температурное расширение и сжатие будет действовать с новой силой. Обломки будут становиться всё мельче и мельче и в конце концов могут превратиться в песок.



125

© Paul Hofmann

\* Денудация — это совокупность процессов разрушения горных пород и сноса и переноса продуктов разрушения из высших участков земной поверхности к низшим. [1]



Основной движущей силой процессов денудации является сила тяжести, действующая или непосредственно (горные обвалы, осыпи), или опосредованно через геологическую деятельность ветра, текучих вод, льда. [2]



\* Ледниковая аккумуляция. Она происходит в верхней части ледника, куда попадают новые слои снега, превращаясь затем в лед. [4]



\* Таким образом, денудация и аккумуляция — взаимосвязанные процессы, которые создают единую цепь в формировании рельефа внешними силами. [3]



Аккумуляция — процесс отложения, накопления рыхлого минерального или органического материала на поверхности Земли. В зависимости от характера отложений аккумуляция бывает различных видов. [4]

