

Фізичні основи ерозії ґрунтів

План:

- 1. Закономірності руху рідини**
- 2. Коефіцієнт шорсткості поверхні**
- 3. Поняття – вододільна лінія,
водозбірна площа, басейн**
- 4. Мінливість стоку**

Схилами називаються ділянки земної поверхні, які мають відносно підвищений ухил, не менше 2 °

Зверху схили обмежуються вододільними лініями або лініями бровок, а також можуть сходити до вершинних точок (схили гірських вершин і пагорбів). Знизу схили окреслюються лінією подошви. Різні за величиною нахилу ділянки схилів поділяються бровками і лініями вгібов. Схили сочленяються також по похилих і горизонтальних, прямим і криволінійним ребровим лініях.

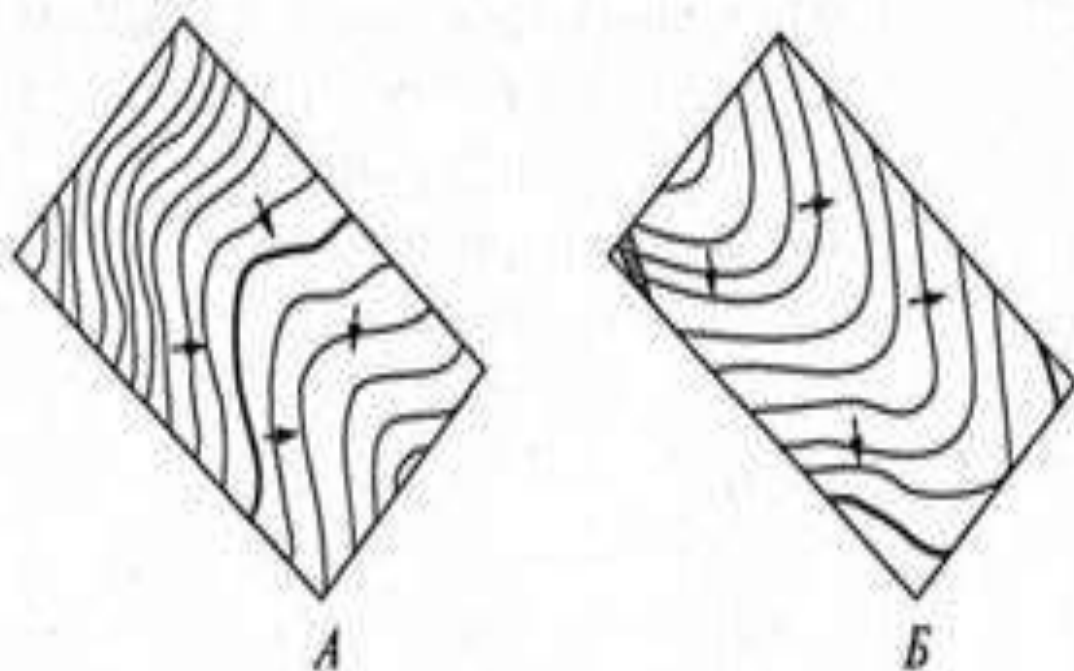
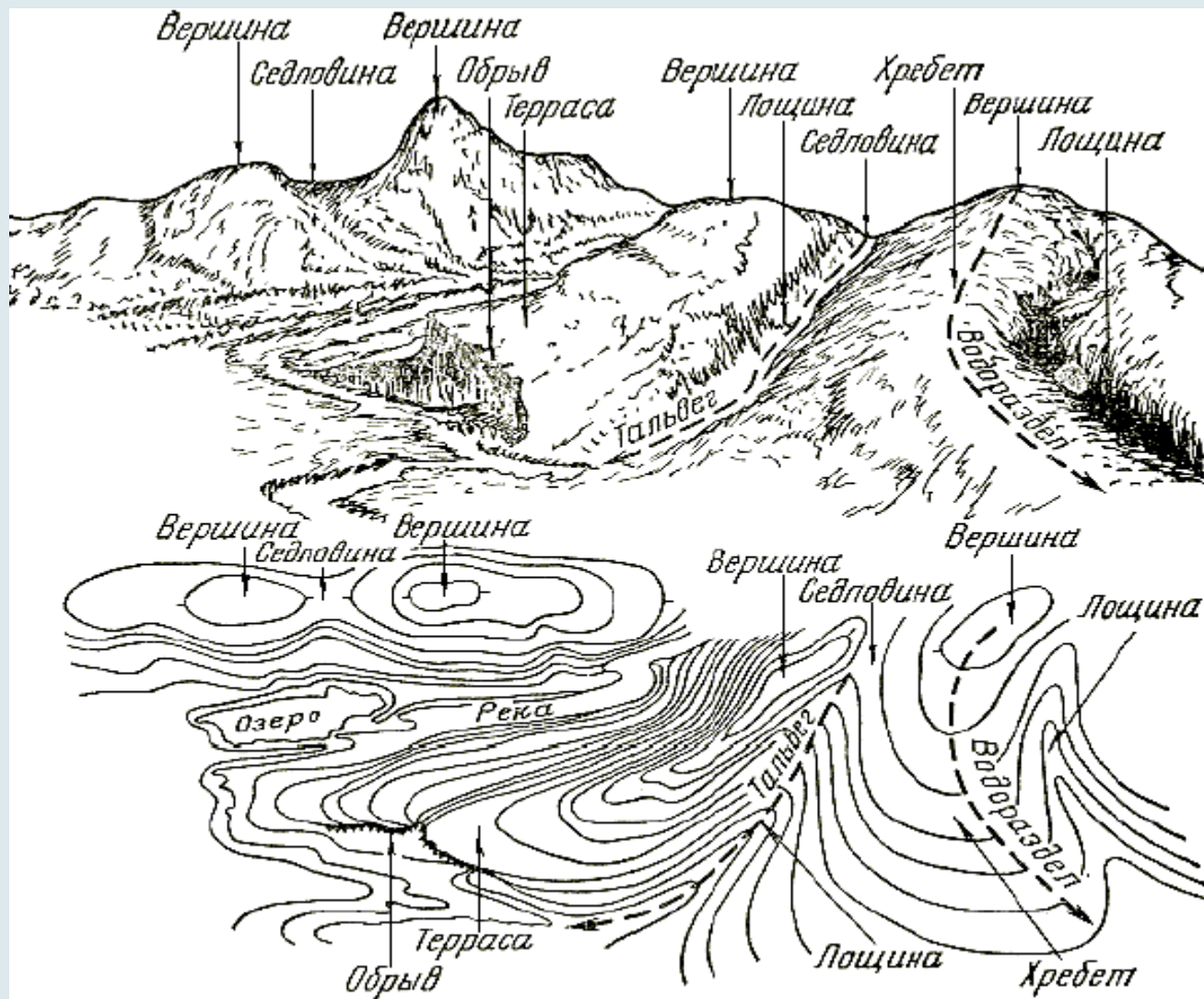


Рис. 17. Склон в плане:

А — вогнутый (ложбина). Стрелки указывают направление стока воды, влага концентрируется в ложбине (в осевой части); почвы здесь оказываются относительно более увлажненными; *Б* — выпуклый, рассеивающий, с относительно менее увлажненными почвами

Схилові процеси



За крутизною схилу виділяють (за Ричаговим Г.І.):

- схили дуже пологі — $2-4^{\circ}$,
- пологі — $4-8^{\circ}$,
- Середньої крутизни — $8-15^{\circ}$,
- круті — $15-35^{\circ}$,
- дуже круті — більше 35° .

Довжина схилу вимірюється у напрямку загального його ската. Вимірюючи схили в горизонтальному напрямку вздовж них, говорять про протяжності схилів.

Схили за походженням поділяються на ендегенні (що утворюються тектонічними рухами земної кори, землетрусами та ін.) І екздегенними (створені поверхневими текучими водами, вітром, льодовиком, морем і ін.).

Схили екздегенного, вулканічного походження можуть бути утворені як за рахунок виносу, так і за рахунок накопичення матеріалу. Відповідно до цього схили підрозділяються на **денудаційні і акумуляційні.**

Схили, які утворилися в результаті цих процесів не залишаються незмінними, а піддаються схиловим процесам.

**Морфологічні типи схилів (за Ричаговим
Г.І, 2006 р).**

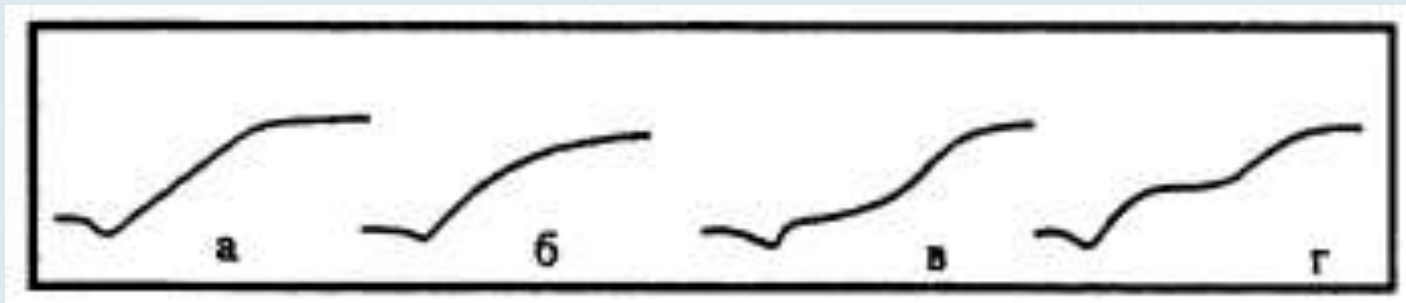


Рис. 6.Морфологічні типи схилів:
а—прямі, б—виуклі, в—ввігнуті, г— ступінчаті,

Води, що падають на земну поверхню і поточні по ній, називаються поверхневими текучими водами або просто поверхневі води.

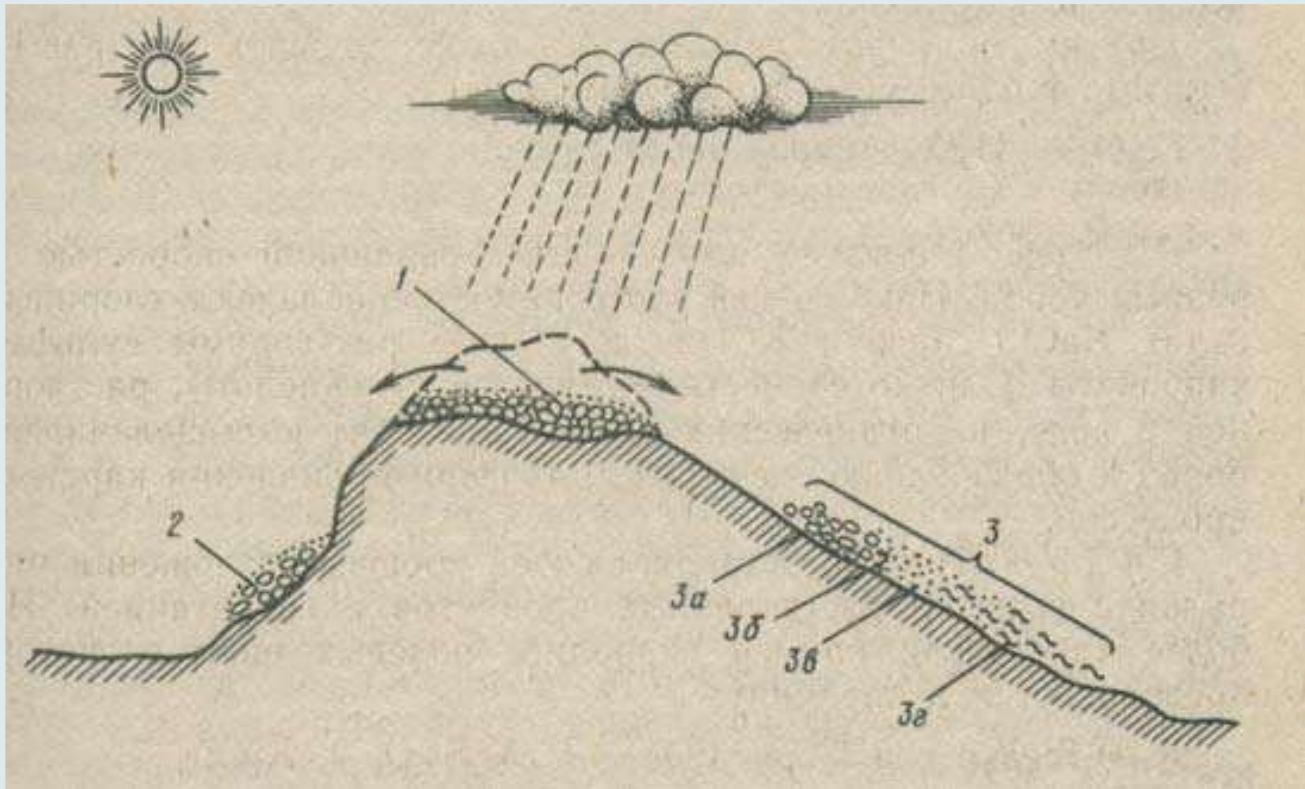
Під текучими водами розуміються всі води поверхневого стоку на суші від струменів, що виникають при випаданні дощу і танення снігу, до найбільших річок.

Всі води, що стікають по поверхні Землі, виробляють різного виду роботу. Чим більше маса води і швидкість течії, тим найбільший ефект її діяльності. Добре відомо, що поверхнева текуча вода - один з найважливіших факторів денудації суші і перетворення лиця Землі.

Плаский нерусловий схиловий сток.



Плаский нерусловий схиловий стік.



Плаский нерусловий схиловий стік.

Строение делювия



микрослоистость

Гірські неруслові водні потоки.

Відкладення гірських неруслових потоків (тимчасово виливаються з гірських долин водних потоків, що виносяться на рівнину, називаються **пролювіальними відкладеннями або пролювій**.

Вибоїни, промоїни, зароджуючись на великих гірських схилах, швидко перетворюються в глибокі русла, що досягають своїм гирлом передгірних рівнин. У звичайний час води в них немає або майже немає. Під час сильних дощів чи сніготанення на вершинах гір ці русла заповнюються водою, бурхливо несеться вниз по схилу. При своєму швидкому русі вода тимчасових гірських потоків захоплює багато піску, щебеню, вона зрушує з місця навіть великі брили.

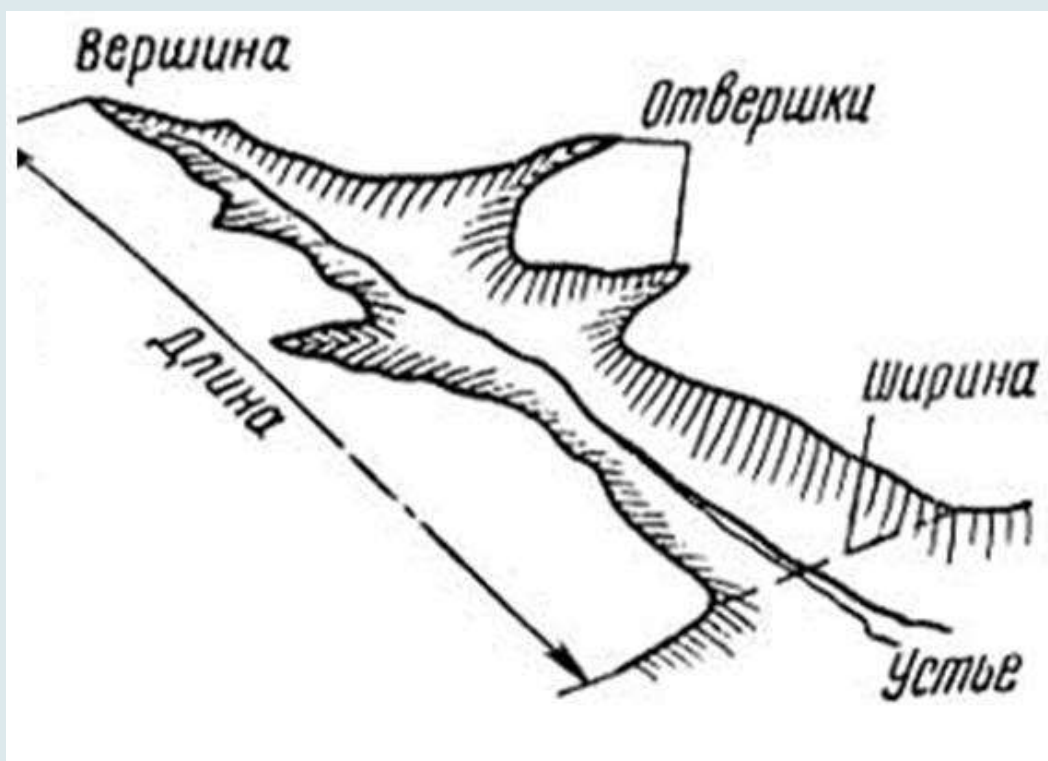
Гірські неруслові водні потоки.



При виході в предгорную рівнину, при різкому падінні швидкості руху води, тимчасовий потік розливається по рівнині у вигляді віяла і відкладає принесений їм матеріал.

Тимчасові руслові потоки. Утворення ярів.

Яр - негативна форма рельєфу, що представляє собою лінійно-витягнуту зростаючу вибоїну з крутими незадернованими схилами.



Яр відрізняється від вибоїни не тільки своїми розмірами, а й тим, що він має власний поздовжній профіль, відмінний від профілю схилу, який він прорізає

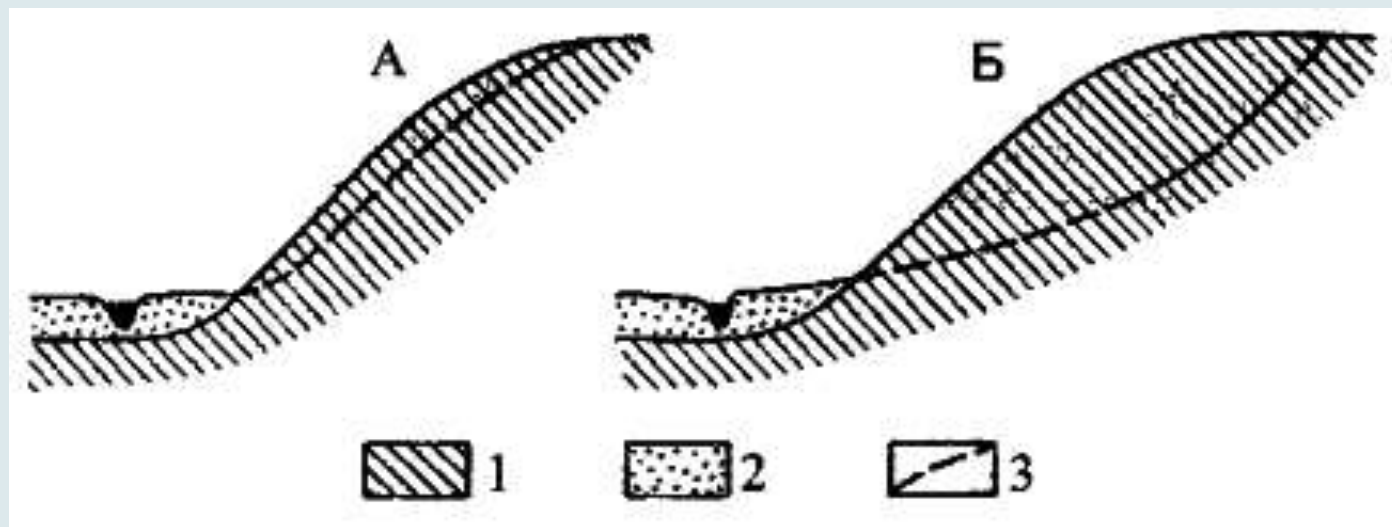


Рис. Продольний профіль вибоїни (А) і яру (Б)

1 – породи, утворюючі схил; 2 – алювіальні відкладення пойми рік;
3 – продольні профілі вибоїн і ярів

Тимчасові руслові потоки. Утворення ярів.



Перша стадія розвитку яру - стадія вимоїни, яка вже не може бути ліквідована простими механізованими прийомами.

Яр в цій стадії слід за рельєфом місцевості, тобто поздовжній профіль дна яру повторює профіль дна схилу, на якому яр утворився.

Поперечний профіль яру в першій стадії розвитку має трикутну форму, а потім трапецієподібну.

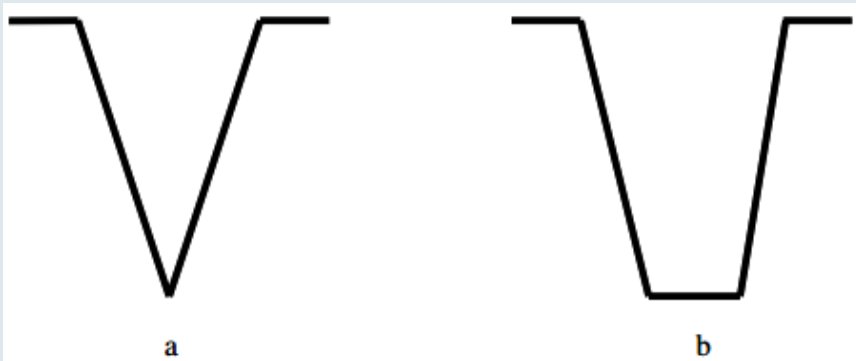


Рис 1. Поперечний профіль яру I стадії розвитку

а – в початковій стадії б – в кінці стадії



Рис 2. I стадії розвитку

Друга стадія розвитку яру починається з освіти вершинного перепаду, або обриву (врізання яру вершиною). Яр росте за рахунок обвалів своєї вершини, в напрямку, зворотному стоку води.

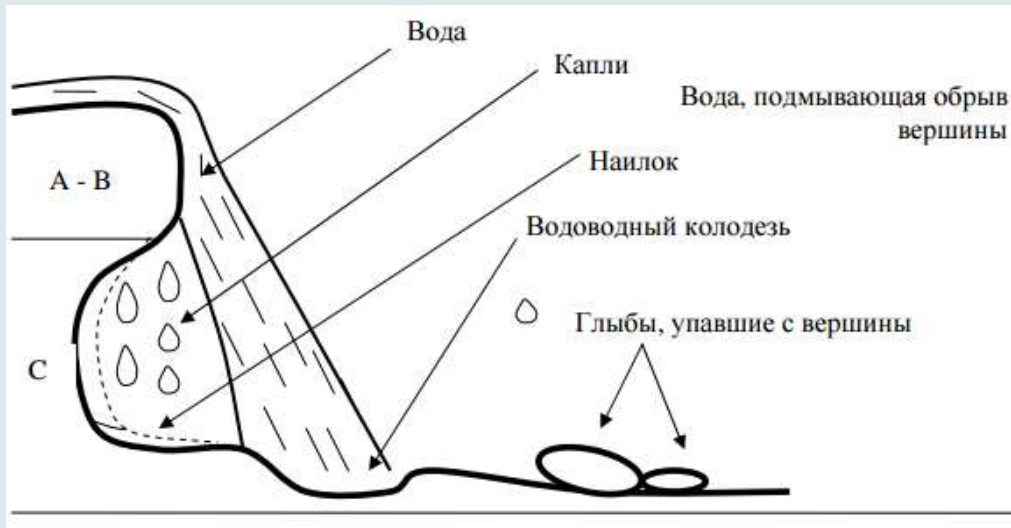


Рис 1. Сток воды в вершині яру



Рис 2. II стадії розвитку

Третя стадія - вироблення «профілю рівноваги».

Русло яру, врізаючись вглиб, сягає рівня місцевого базису ерозії. При цьому вироблений яром профіль відповідає «профілем рівноваги», при якому теоретично не повинні мати місце процеси розмиву і акумуляції. Вода стікає від вершини до гирла не роблячи ніякого впливу на русло яру. Однак, на окремих ділянках в яру третьої стадії розвитку триває поглиблення русла, зустрічаються ділянки акумуляції. Круті оголені стінки яру починають обсипатися. На осипи з'являються рослини-піонери, що витримують умови життя на рухомому субстраті (мати-й-мачуха, очиток їдкий і ін.)



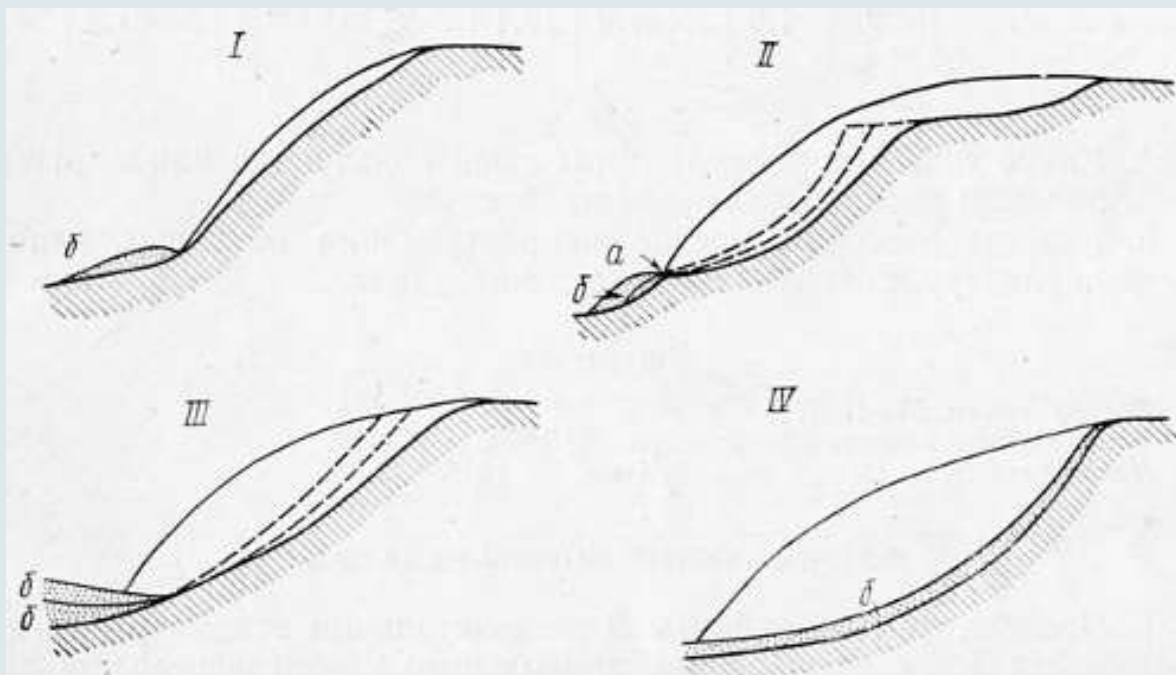
Четверта стадія розвитку яру - стадія згасання.

Вона характеризується повним припиненням зростання яру в довжину і в глибину. Біля підніжжя схилів формується стійка осип, а дно зтягується яружний аллювієм.

Схили ярів поступово осипаються до крутизни, що не перевищує кута сталого природного укосу (тобто $30-40^\circ$), і яр ще більше розширюється.

Схили і днище заростають рослинністю, під впливом якої формується малопотужний перегнійної горизонт. З плином часу яр четвертої стадії розвитку переходить в балку.





Стадії розвитку продольного профіля (за С.С. Соболевим)

I – стадія промоїни чи вибоїни, II – стадія врізання яру вершиною, III – стадія вироблення профілю рівноваги, IV – стадія затухання;

а – висяче гирло, б – делювій

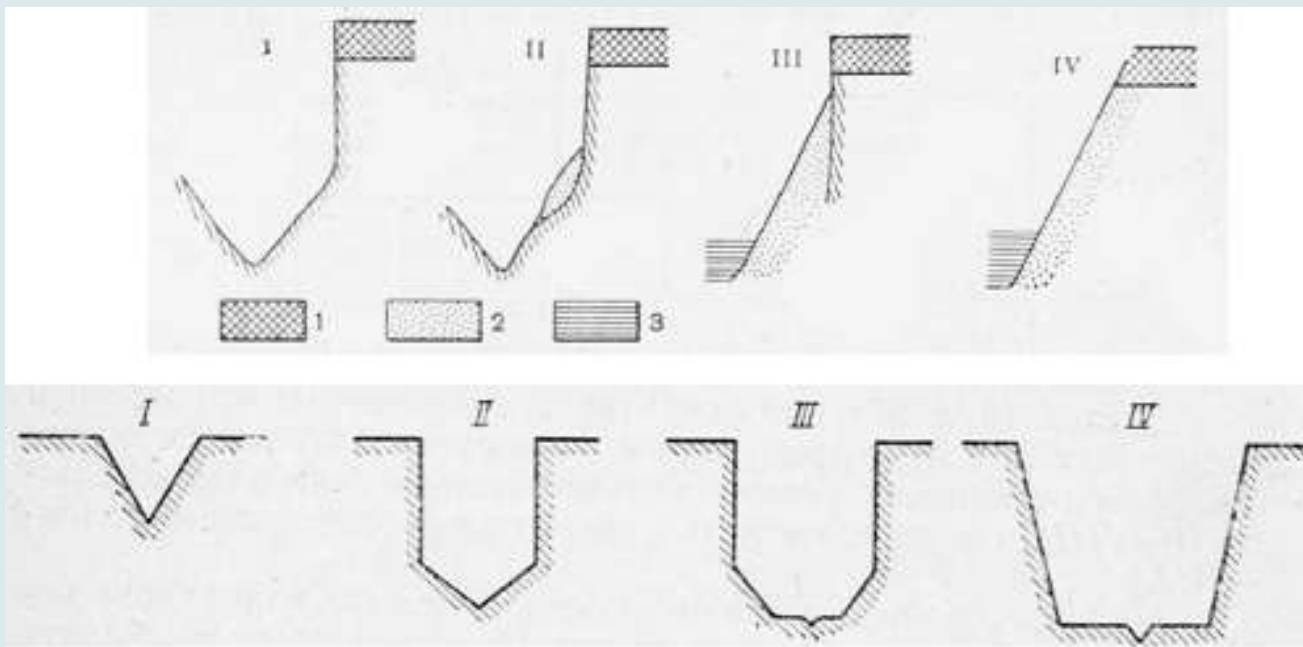


Рис. Стадії розвитку схилів і поперечного профілю (за С.С. Соболевим)

I, II, III, IV – стадії розвитку ; 1 – ґрунт, 2 – делювій, 3 – яружно-балочний алювій

Допустимі норми змиву ґрунту.

Заславський М.Н. в 1987 році запропонував вважати за допустимий змив наступні величини :

- 0,2 т/га – на менш родючих ґрунтах;
- до 0,5 т/га – на найбільш родючих ґрунтах.

Надалі їм запропоновано класифікацію інтенсивності річного змиву ґрунту, т / га в рік

- **до 0,5** - незначна;
- **0,5 – 1** – слабка;
- **1 – 5** - середня;
- **5 – 10** – сильна;
- **більше 10** - дуже сильна.

Згодом Сурмач Г.П. (1992) запропонував нові рекомендації, в яких допускався змив ґрунтів в межах 0,5-2,0 т / га в рік (0,05 - 0,2 мм / рік). При цьому враховуються щільність складення ґрунту, тип ґрунту, ступеня її смитості і щільність материнської породи

Грунтозахисні заходи

Составные части комплекса	Элементы
Организационно-хозяйственные	Выявление эродированных, эрозионно-опасных почв и интенсивности эрозионных процессов. Совершенствование структуры угодий и посевных площадей с учетом эрозии почв. Определение типов, видов, количества севооборотов и их территориальное размещение. Полосное возделывание культур.
Организация территории	Установление количества полей с обычной и почвозащитной технологией возделывания с/х культур. Размещение полей севооборотов, экологических рабочих участков, ландшафтных полос, рабочих участков с постоянным и временным залужением, выводных полей и запольных (внесевооборотных) участков
Агромелиоративные	Агротехнические комплексы на пашне и кормовых угодьях, контурная обработка почв. Залужение сильноэродированных пахотных склонов и эрозионно-опасных ложбин. Размещение кулис из высокостебельных растений, буферных, полосных посевов.
Лесо- и лугомелиоративные	Создание водоохранных луговин в прибрежных зонах малых и больших рек. Коренное и поверхностное улучшение кормовых угодий. Размещение полезащитных, стокорегулирующих, прибавочных, приовражных, и водоохранных полос, кулис из древесно-кустарниковой растительности и илофильтров. Облесение сильно размытых и крутых склонов.
Гидромелиоративные	Строительство противоэрозионных прудов, простых и сложных гидротехнических сооружений. Размещение быстротоков, перепадов, дамб-перемычек, водозадерживающих валов, канав, водоотводящих валов, напашных валов-террас, распылителей стока, плетневых (донных) запруд. Террасирование балочных склонов, засыпка промоин. Выполяживание оврагов.

Постійно діючі водні потоки - ріки.

У кожній річці розрізняють місце її зародження - витік і місце (ділянка) впадання в море, озеро або злиття з іншою річкою - гирло. Джерелом зазвичай є початок струмка, який отримує воду з джерела, кінець льодовика, озеро, болото.

Кожна з річок утворює річкову систему. Річкові системи розділені високопіднятою ділянками суши, звані вододілами.

Вододіли - це умовна топографічна лінія на земній поверхні, що розділяє водозбори.

Площа, з якої річка та її притоки отримують воду, називається **водозбірними басейнами**.

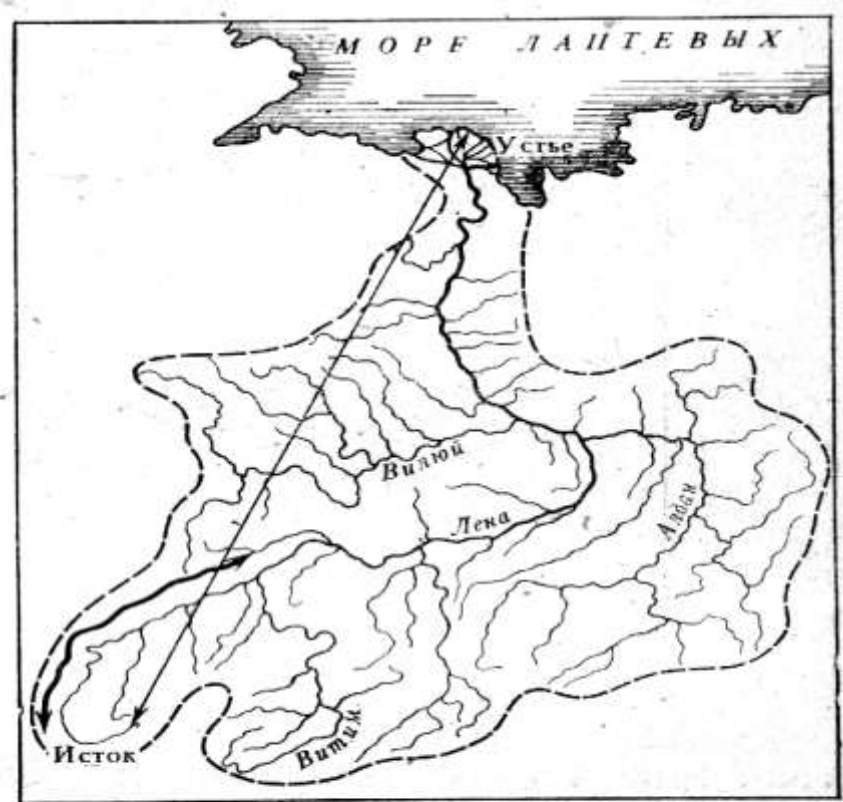


Рис. 41. Речная система р. Лены и ее водосборный бассейн

Естуарій - напівзамкнутих водних об'єктів, які є частинами гирлових областей річок і характеризуються активними процесами змішання річкових і морських вод.

Дельти

спостерігаються у річок, які приносять в гирлі велику кількість продуктів руйнування у вигляді піску і мулу. Дно моря в місці впадання річки швидко міліє і стає суходолом. Під час розливу водяні струмені промивають численні розгалужені рукава.

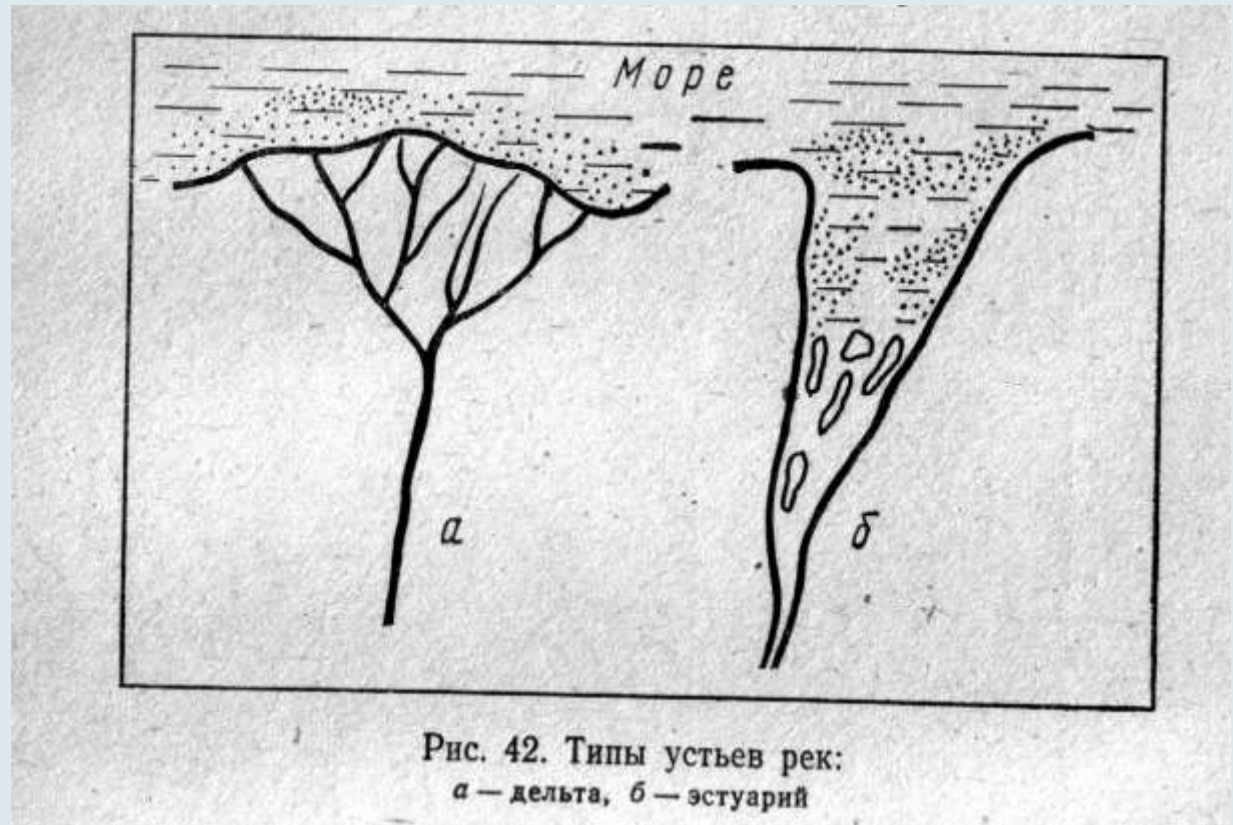




Рис. 2. Дельта річки Дунаю



Рис. 3. Дельта річки Волга



Рис. 4. Вид естуарію





Лиман - мілководна затока при впадінні річки в море. Лиман утворюється при затопленні морем рівнинних річок і може бути відкритим (губа) або відокремленим від моря вузькою смугою суші - пересипом. Залив не має припливів і відливів. Їх утворення пов'язане з прогином земної кори в гирлових частинах річок.

У водному режимі річок можна виділити ряд характерних фаз, кожній з яких властиві певні ознаки.

На річках з переважанням снігового живлення такими ***фазами*** являються:

- повінь;
- паводки;
- межень.



Рис. 1,2 Межень річки

Рельефотворююча діяльність рік.

Річки чинять на земній поверхні велику

- ***руйнівну,***
- ***денудаційну***
- ***аккумулятивну роботу.***

Руйнівна робота річки називається ерозією. Розрізняють донну ерозію, спрямовану на врізання русла в підстилають породи, і бічну ерозію, спрямовану на підмив берегів і розширення русла річки.

Ерозійна робота водного потоку здійснюється за рахунок «живої сили», або енергії потоку, корразії (впливу на дно берега ваблених уламками) і хімічного впливу води на породи, що складають дно берега річки).

Енергія потоку може бути виражена формулою:

$$F = mv^2/2,$$

де:

m – маса води;

v – швидкість течії.

Маса води пропорційна витраті потоку. Швидкість течії виражається формулою Шезі:

$$v = c \sqrt{Ri},$$

де:

c – коефіцієнт, що залежить від шорсткості русла;

R– гідравлічний радіус (відношення площі живого перетину водотоку до змоченого периметру русла);

i – ухил.

Рвчкові долини, їх форма і розвиток.



Алювій.

