

Напряом підготовки “гірництво” Курс геології.

Тема 7.

**Геологічна діяльність
поверхневих текучих вод**

Схема об'єднаної системи "атмосфера-океан-пвоерхня льоду і суші-біомаса".

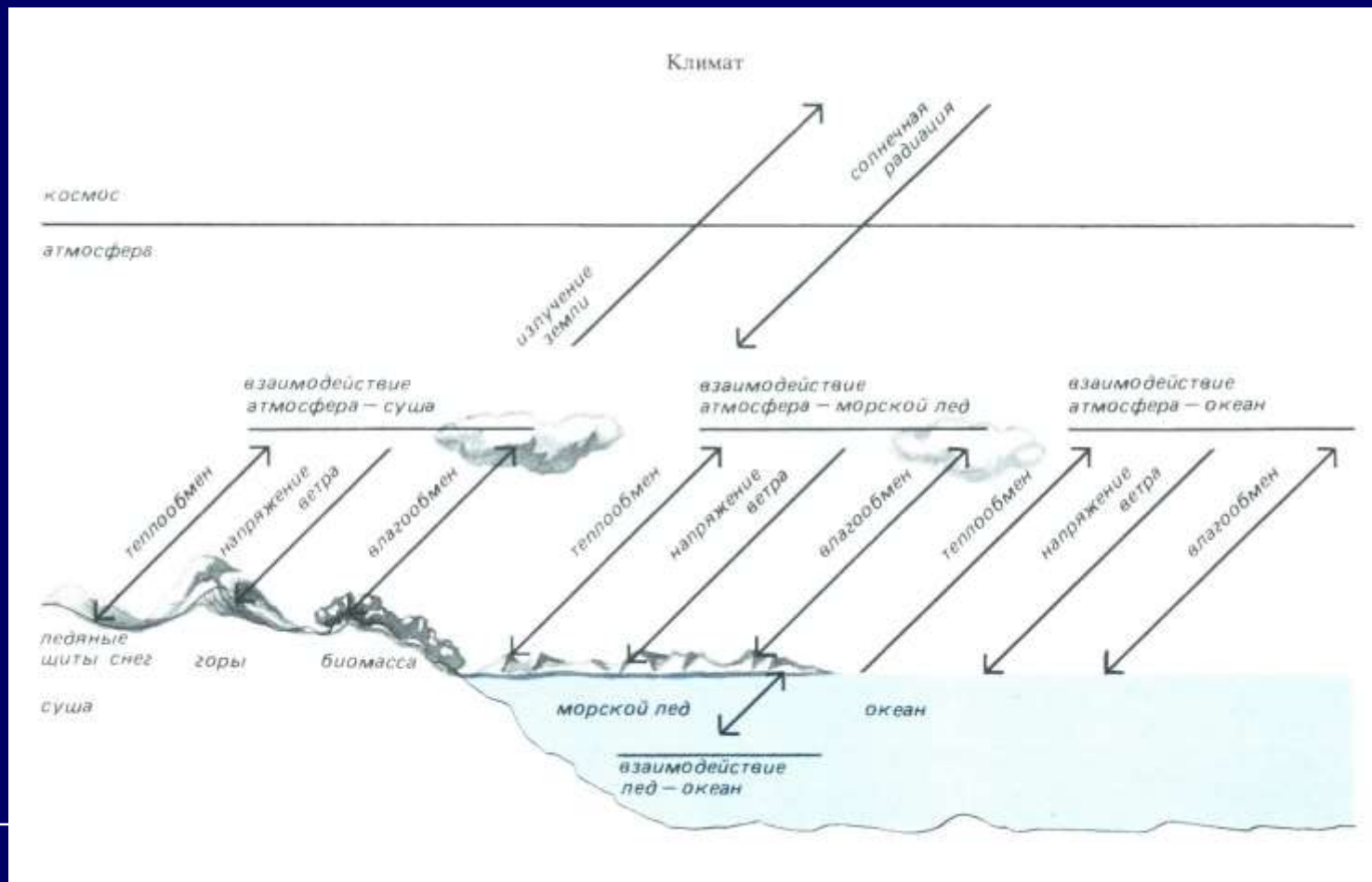
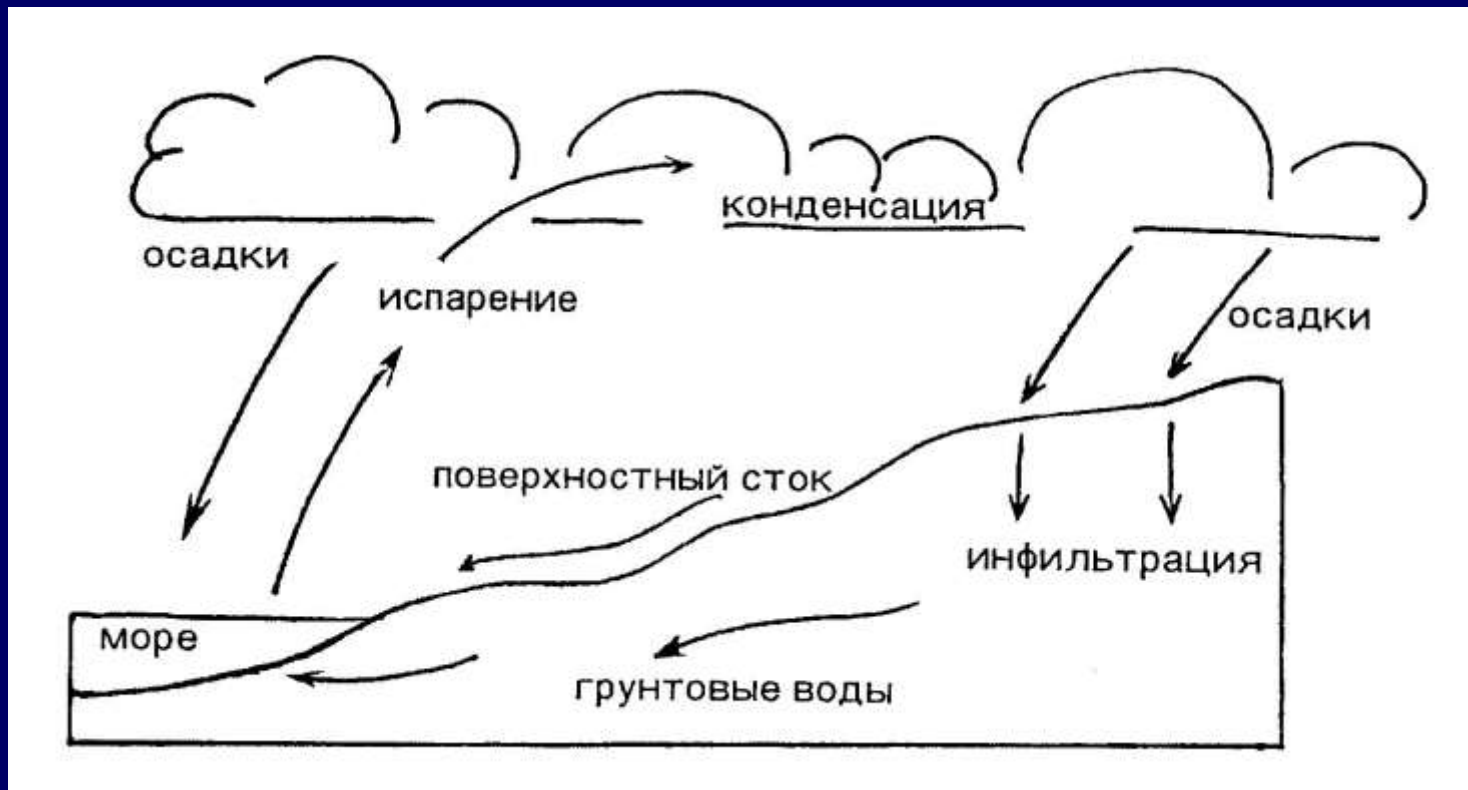


Схема гідрологічного циклу





Площинний безрусловий схилувий стік

- До поверхневих текучих вод належать усі води, які течуть поверхнею суходолу (поверхневий стік) — від маленьких струмків, що виникають під час випадання дощу і танення снігу, до великих річок. Усі ці води на своєму шляху до моря здійснюють величезну геологічну роботу; руйнують гірські породи, переносять і відкладають пухкі продукти руйнування, змінюють рельєф поверхні Землі.
- Великі річкові долини й маленькі ярки та вимоїни — все це наслідки геологічної діяльності поверхневих текучих вод. Чим більша маса й швидкість стікання води, тим більший ефект її діяльності.



Площинний безрусловий схилувий стік

- Руйнування гірських порід текучими водами називають *ерозією* (від лат. *erosio* — роз'їдання).
 - Сукупність процесів механічного руйнування і перенесення продуктів руйнування гірських порід називають *денудацією* (від лат. *denudatio* — оголюю).
-



Площинний безрусловий схилувий стік

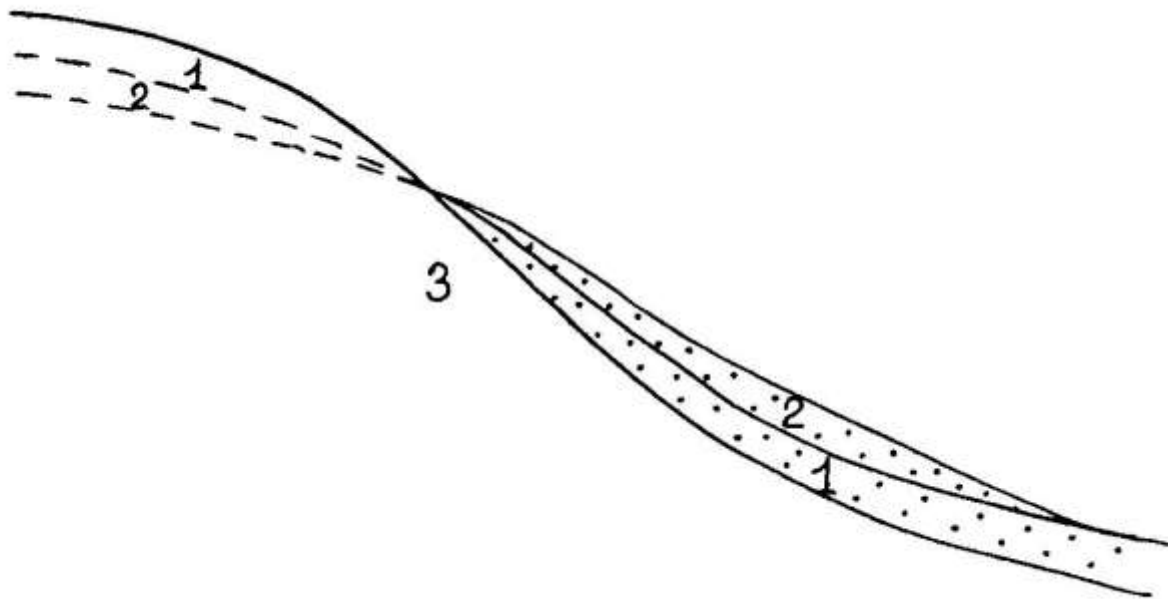
- За характером і наслідками діяльності виділяють три *види поверхневого стоку*:
 - площинний безрусловий схилувий;
 - тимчасові руслові потоки;
 - водотоки — річки.



Площинний безрусловий схилловий стік

- **Площинний безрусловий схилловий стік**, найвиразніший під час випадання дощів на рівних пологих схилах, коли дощові води стікають похилою поверхнею у вигляді численних дрібних струминок, які густо переплетеною мережею або суцільною тонкою плівкою вкривають увесь схил. Жива сила таких струминок невелика, тому їхня геологічна діяльність виражається в змиванні лише дрібненьких частинок пухких продуктів вивітрювання й ґрунту та перенесенні їх униз схилом. Цей процес називають **площинним змивом**, або **площинною ерозією**. Він завдає великої шкоди ґрунтам, бо змиває їх найбільш родючий поверхневий шар, збагачений на гумус, Аналогічну роботу здійснюють і талі снігові води.
- У підніжжя схилу швидкість стікання води сповільнюється і перенесений нею матеріал відкладається. Продукти вивітрювання, перенесені змиванням дощовими і талими сніговими водами згори вниз і нагромаджені на схилах і в підніжжі підвищень, називають **делювієм**, або **делювіальними відкладами**. Вони найпоширеніші на пологих схилах річкових долин і балок у степових і лісостепових районах помірного поясу, складені переважно суглинками, іноді піщаним і дрібнощебенистим матеріалом.
- Максимальна потужність делювію (15-20м) спостерігається біля підніжжя схилів, у напрямку до іверхівя вона зменшується.

Накопичення делювіальних відкладів біля підніжжя схилу.



Крапки-делювій.
1,2-стадії
розмиву
матеріалу зі
схилу ,
3-корінні
породи.



Площинний безрусловий схилувий стік

- Внаслідок площинного змиву колишні підвищені місця поступово знижуються, п схили виположуються і набувають плавних обрисів. Обчислено, що унаслідок процесів денудації поверхня суходолу у цілому на Земній кулі знижується з середньою швидкістю близько 0,09 мм на рік, або 9 см за тисячоліття.
- У гірських районах типових дрібнозернистих делювіальних відкладів немає. На схилах нагромаджується переважно грубоуламковий обвальний і осипний матеріал (*колювій*). *Колювій* - це продукти вивітрювання, зміщені вниз за схилом під дією гравітаційних сил.



Стік тимчасових руслових потоків.

- Дрібні струминки, що вчиняють площинний змив, використовуючи нерівності схилу, поступово зливають ся у більші струмені фіксованого стоку, які і спричиняють розвиток глибинної ерозії. Спочатку вони утворюють неглибокі борозни й вимоїни, які після кожної зливи і танення снігу розростаються й перетворюються на яри.
- *Яри* — це відносно вузькі видовжені заглибини з крутими, часто прямовисними стінками, вироблені тимчасовими водними потоками.
- Довжина ярів коливається в широких межах, від кількох десятків метрів до сотень метрів і більше. Ростуть яри переважно своїми верхів'ями вгору по схилу за *законом відступаючої, або регресивної ерозії*.



Стік тимчасових руслових потоків.

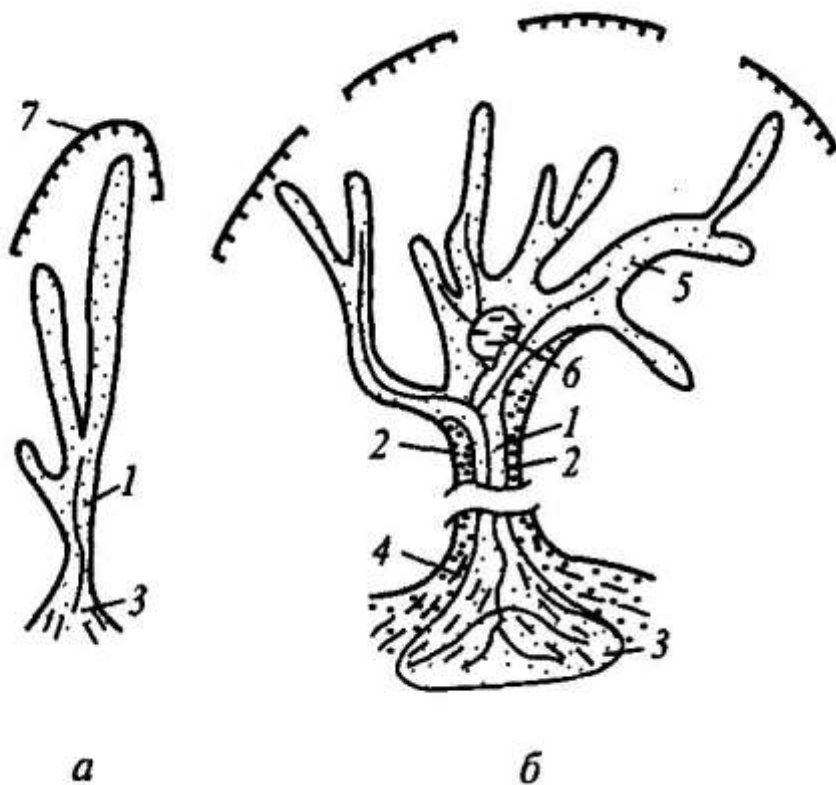
- Розвиток ярів має певну послідовність:
- **стадія борозни** характерна незначною (30...50 см) глибиною та малою шириною; у вершині яру виникає урвище і він починає зростати обвалами в напрямку вододілу. Одночасно зі зростанням яру в довжину поглиблюється його русло;
- **стадія зрілості**, протягом якої яр продовжує поглиблювати своє русло до рівня річки чи дна долини, і в яку він впадає. Поперечний профіль яру має V-подібну форму. Схили круті. Зі зростанням яру на його схилах виникають бічні відгалуження, утворюється ціла система ярів. Під час заглиблення яр може досягати водоносного шару, і тоді на його дні виникає постійний потік;



Стік тимчасових руслових потоків.

- **стадія затухання** — глибинна ерозія сповільнюється, схили яру виположуються і заростають рослинністю, дно розширюється, яр перетворюється на балку.
- Під час свого розвитку яр виробляє стійкий поздовжній профіль, який відповідає масі води на кожній ділянці потоку. Такий профіль називають *профілем рівноваги*. Він має форму ввігнутої кривої, яка поступово виположується від витoku до гирла. Вглиб яр зростає доти, доки його гирло не досягне рівня річки, в яку він впадає (річка — межа глибинної ерозії). Найнижчий рівень, якого водний потік досягає в гирлі, називають *базисом ерозії*.
- Інтенсивність розвитку ярів залежить від цілої низки чинників: особливостей клімату, рельєфу місцевості, складу гірських порід тощо. Найінтенсивніше вони розвиваються в лесах і лесоподібних суглинках, гірше — в глинах та масивних магматичних і осадових породах. Розвитку ярів, крім природних чинників, значною мірою сприяє неправильна діяльність людини (вирубання лісів, розорювання крутих схилів, прокладання ґрунтових доріг і канал униз схилами тощо).

Будова молодого (А) і старого(Б) яру.



1-лінійна частина молодого яру;
2-лінійна частина древнього яру;
3-конус виносу свіжої генерації яру;
4-кону виносу старої генерації яру;
5-верхів'я розгалуження яру;
6-заболочування в місці злиття окремих гілок яру;
7-область дренажу поверхневих і місцями підземних вод.



Стік тимчасових руслових потоків.

- Акумулятивна діяльність найбільше проявляється в нижніх частинах стоку тимчасових руслових потоків, при виході в долини річок чи балок, де утворюються *конуси виносу*, складені невідсортованим уламковим матеріалом. У конусах виносу тимчасових гірських потоків місцями спостерігається диференціація принесеного матеріалу й зональність його поширення. У відносно крутій вершинній частині конуса нагромаджується більший за розміром уламковий матеріал, нижче якого можуть розташовуватися піски, супіски, а в крайовій частині — тонкі пилюваті лесоподібні відклади. Втім така послідовність відкладів у конусах виносу часто порушується через різні інтенсивності періодично виникаючих потоків і розмір та кількість уламкового матеріалу, який вони переносять.
- Тому у вертикальному розрізі відкладів конусів виносу часто спостерігають перешарування дрібно- й грубоуламкового невідсортованого, слабо обкатаного матеріалу,
- Відклади конусів виносу тимчасових водних потоків називають *пролювієм* (від лат. *proluo* — промивати).

Стік тимчасових руслових потоків.

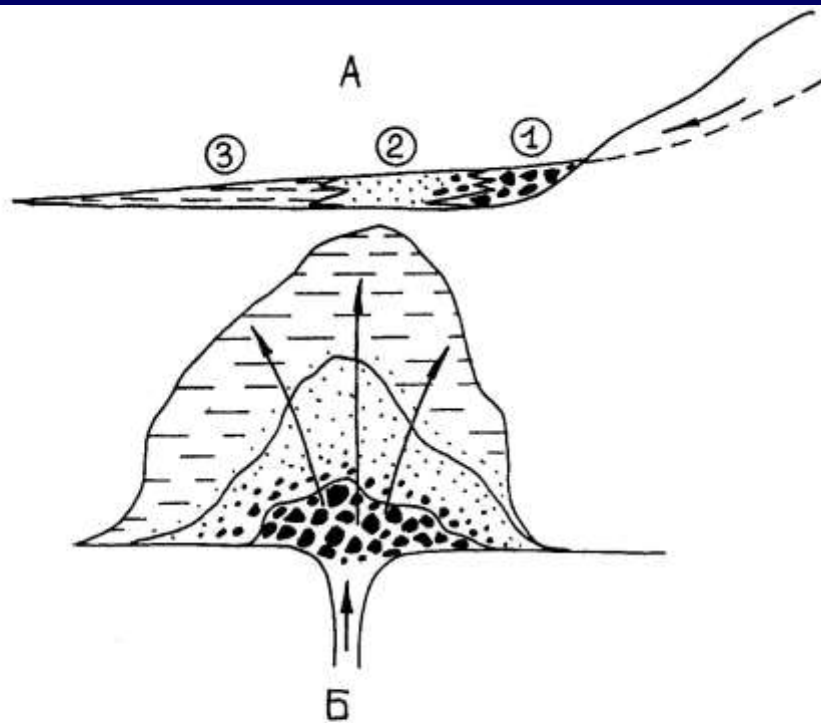


Рис. 6.9. Пролувіальний конус виноса. А — продольний профіль:
1 — найбільше грубіше отложения — валунніе, 2 — пещаністий матеріал,
3 — глиністо-пещаніий. Б — план. Стрелки — напрямлення дивиження мас



Стік тимчасових руслових потоків.

- **Пролювій-** пухкі утворення, що виникли в результаті перенесення і відкладання тимчасовими потоками продуктів звітрювання гірських порід. Ці утворення складають конуси виносу і утворювані від них шлейфи.
 - **Конуси виносів**, зливаючись один з одним, утворюють місцями в підніжжях схилів широкі хвилясті **шлейфи**.
-



Стік тимчасових руслових потоків.

- Для боротьби з ярами використовують різні методи: будівництво гідротехнічних споруд, терасування схилів, лісонасадження, посіви багаторічних трав тощо.
- У гірських районах з тимчасовими водними потоками пов'язане періодичне виникнення короткочасних грязекам'яних потоків, які називають *селями*. Вони виникають переважно внаслідок раптових сильних злив або швидкого танення снігу в горах Середньої Азії, на Кавказі, рідше в Карпатах. Дощова вода підхоплює велику кількість уламкового матеріалу, який нагромаджується в руслах ярів і балок у період між дощами, і з величезною силою несе його вниз, руйнуючи все на своєму шляху.
- Вміст уламкового матеріалу в таких потоках становить 70...80 % їхнього загального об'єму, а висота грязекам'яного валу — до 10...15 м. Для боротьби з селями будують дамби, різноманітні штучні чаші тощо. Відклади сельових потоків також належать до пролювію.



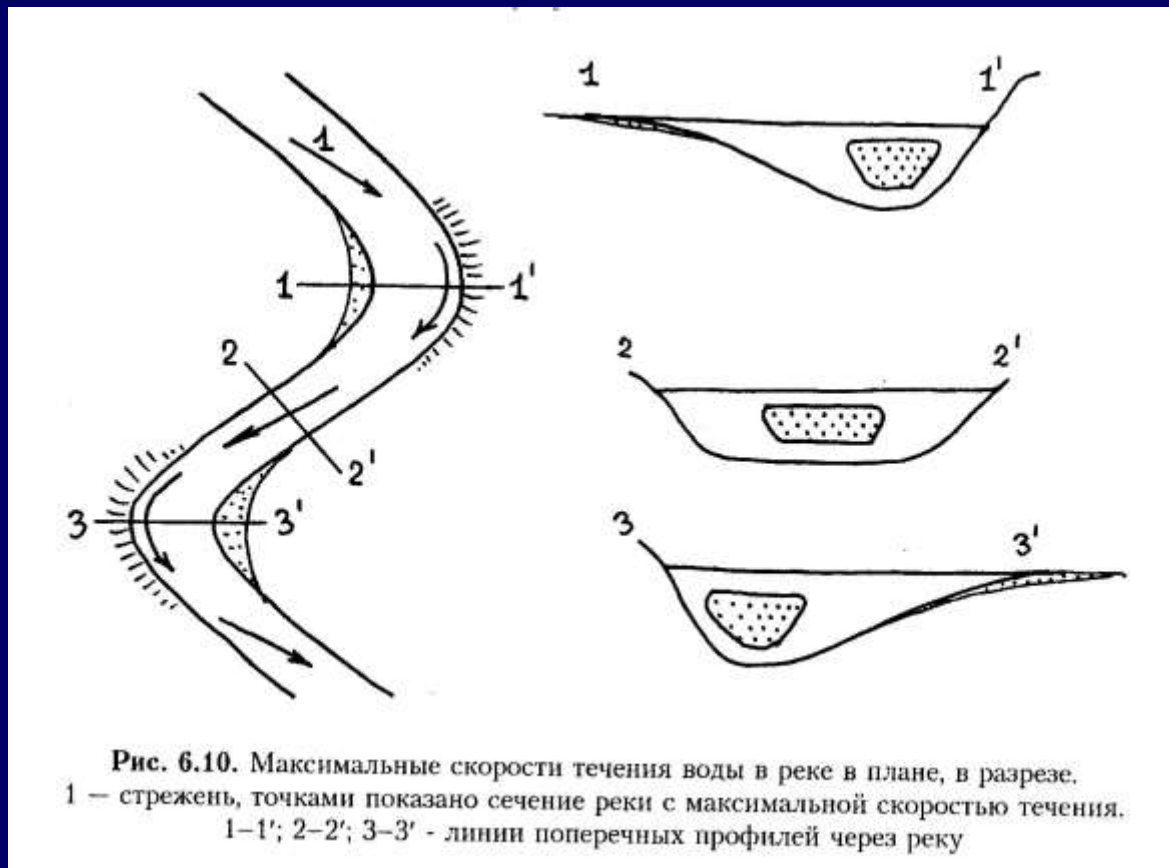
Геологічна діяльність річок

- Інтенсивність роботи річок визначається їх живою силою, тобто кінетичною енергією рухомої води. Кінетична енергія знаходиться за формулою:
- $\Sigma = (mv^2)/2,$
- M -маса води; v -швидкість води.
- Швидкість течії води залежить від ухилу поздовжнього профіля річки і визначається за формулою Шезі:

$$V = c \cdot \sqrt{R * i}$$

де c -коефіцієнт шорсткуватості дна; R -гідравлічний радіус річки; i -ухил річки, °.

Геологічна діяльність річок





Стік постійних водотоків — річок

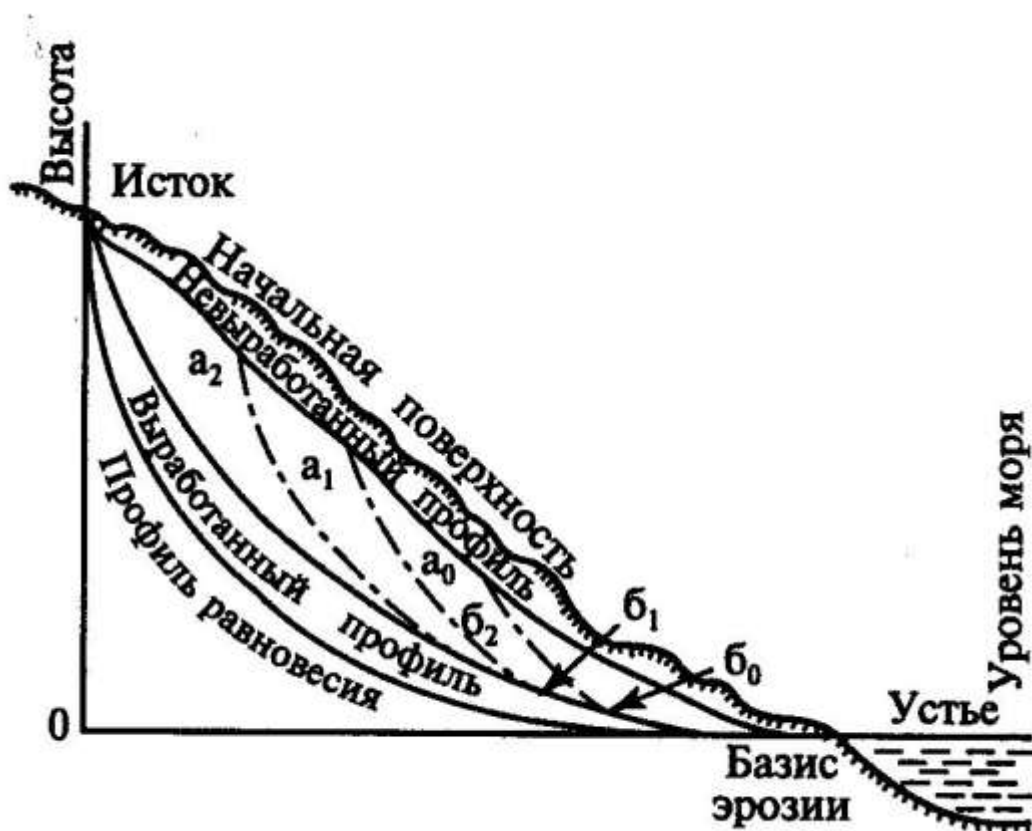
- *Річки* — це постійно діючі водні потоки. Вони виникають по-різному, найчастіше — з малих струмочків, що утворюються в ярах унаслідок прорізання ними водоносних горизонтів. Крім того, річки можуть брати початок з талих вод гірських льодовиків, з озер, боліт, карстових вод тощо. Відповідно річки живляться підземними, атмосферними або озерними водами.
- Залежно від характеру та інтенсивності живлення змінюються режим річок, кількість і рівень води, а також швидкість їх течії. Високий рівень води в річці називають *повінню*, низький — *меженню*. Короткочасні підвищення рівня води в річках під час довготривалих дощів та інтенсивного сніготанення називають *паводками*.



Стік постійних водотоків — річок

- Головна річка із впадаючими в неї притоками — це **річкова система**, а площа, яку охоплює річкова система, — **річковий басейн**. Річкові басейни розмежовуються **вододілами**, які є найбільш піднятими ділянками місцевості.
- Річки розвиваються, як і яри; вони збільшуються вгору за течією, тобто **регресивна**. Під час свого розвитку річки утворюють долини — відносно вузькі утворюють долини — відносно вузькі видовжені пониження в рельєфі. В річковій долині виділяють такі елементи:
- дно, або ложе, — найнижча частина долини (частину дна, якою тече вода, називають **руслом**); схили долини — нахилені ділянки долини, розташовані по обидва боки від дна.
- Напрямки річкових долин і плани річкових систем щільно пов'язані з геологічною будовою місцевості, часто вони збігаються з напрямками тектонічних розломів, зон тріщинуватості або огинають тектонічні підняття чи збігаються до прогинів.

Вироблення поздовжнього профілю рівноваги річки на різних стадіях регресивної ерозії.



а-витоки річки;
б-базис ерозії.



Стік постійних водотоків — річок

- Співвідношення глибинної і бічної ерозії змінюється на різних стадіях розвитку долини, а саме на стадіях:
 - морфологічної молодості;
 - зрілості;
 - старості.
 - **На стадії молодості** в річковій долині найінтенсивніше проявляється глибинна ерозія. Поглиблення річища припиняється насамперед в гирлі річки, оскільки рівень води в гирлі не може бути нижчим від рівня водного басейну, в який впадає річка. Тому в напрямку від верхів'я до гирла нахил річища поступово зменшується, відповідно зменшується і швидкість течії річки і врізання вглиб.
 - Рівень, нижче якого річка не може врізатися, тобто поглибити своє русло, називають **базисом ерозії**. За базис ерозії для кожної річки править рівень водного басейну, в який вона впадає. Наприклад, для Дніпра базисом ерозії є рівень Чорного моря. Базис ерозії визначає розвиток не тільки головної річки, а й її приток, тобто всієї річкової системи. Крім головного базису ерозії річки, виділяють ще тимчасові, або локальні, базиси, до яких належать різні уступи й пороги в річищі, зумовлені неоднорідною геологічною будовою місцевості.



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- На початковому етапі розвитку річка має крутий поздовжній профіль, ускладнений різноманітними нерівностями. Під час регресивної ерозії, поглиблюючи своє русло, вона прагне подолати ці нерівності, зруйнувати їх і сформувати свій профіль рівноваги, який має форму плавно ввігнутої кривої з наростаючою до верхів'я крутістю. Під час формування поздовжнього профілю рівноваги в нижній течії річки нахил річища зменшується, наближаючись до горизонтальної поверхні, за цих умов затухає глибинна ерозія, поступово відступаючи до верхів'я, і набуває переваги бічна ерозія, спрямована на підмивання берегів й розширення долини. Посилюються процеси перенесення та нагромадження перенесеного матеріалу.



Стік постійних водотоків — річок

- Разом з формуванням поздовжнього профілю змінюється і форма поперечного профілю долини. На ранній стадії він має у-подібну форму і русло поширюється на майже все ложе долини. В гірських районах, де глибина ерозії проявляється особливо інтенсивно, молоді річки прокладають глибокі долини з прямовисними схилами, які називають *каньйонами*, або *ущелинами*.
-



Стік постійних водотоків — річок

- На стадії зрілості річка продовжує виробляти свій профіль рівноваги, який поступово набуває вигляду плавної кривої, пологої в нижній течії і більш крутої у верхній. Згодом, коли вона його виробить, глибинна ерозія проявляється переважно лише у верхній течії, а в нижній — переважає бічна ерозія, внаслідок чого долина розширюється і заповнюється осадами. Русло починає блукати, звиватися серед власних наносів, утворюючи петлеподібні вигини — **меандри**.
-



Розвиток меандрів та стариків.

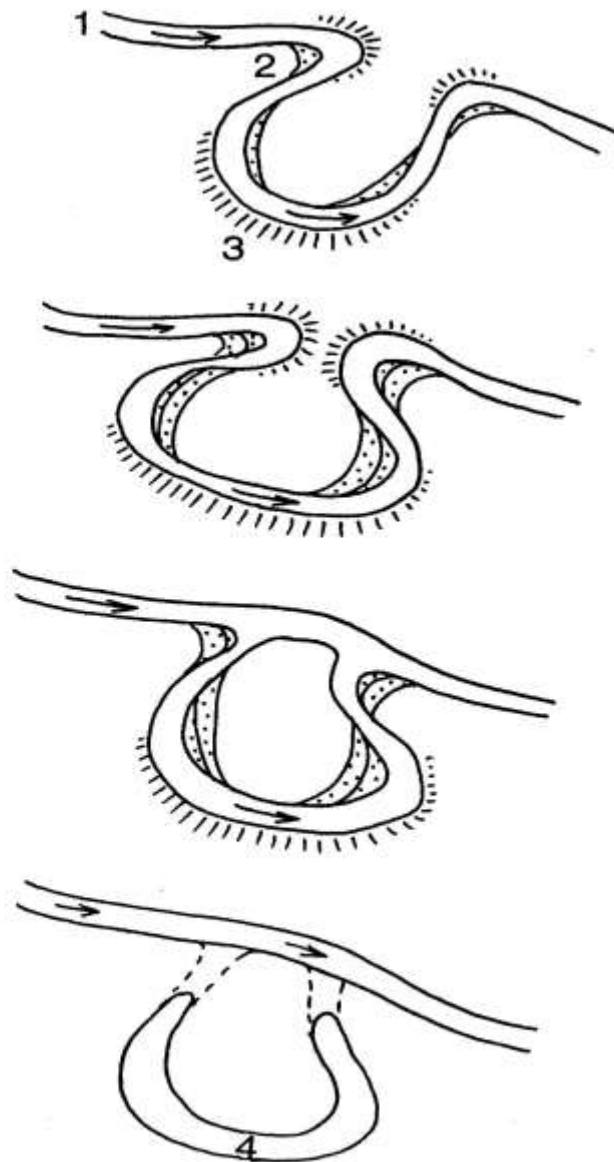


Рис. 6.13. Развитие меандры и перехват реки с образованием старицы. На отмелем берегу накапливается аллювий, а обрывистый берег все время подмывается: 1 – река; 2 – отмельный берег; 3 – приглубый берег; 4 – старица

Меандри



Меандруюче русло
р.Драс(Гімалаї).



Меандри



Меандри на
р.Кароні(Гвіанське
нагір'я)



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- На стадії старості річка ніби відмирає. Поздовжній профіль річки дуже виположується, течія сповільнюється і стає ледве помітною, русло звивається (меандрує), долина заболочується, виникають *озера* і *стариці*. Під час повеней все дно долини часто покривається водою і на ньому нагромаджуються своєрідні суглинисті відклади.
- Частину річкової долини, що періодично покривається водою, називають **заплавою**, або **заплавною терасою**. У заплаві річки виділяють:
 - **прирусловий вал**, який прилягає до головного русла;
 - **центральну заплаву**, розташовану за прирусловим валом, у межах якої часто виділяють два ріпні: **низьку заплаву**, яка щороку затоплюється під час повеней, і **високу**, яка заливається лише під час найбільших паводків;
 - **притерасову заплаву**, найнижчу тилову частину заплави, яка прилягає до берега або надзаплавної тераси.

Схема будови заплави

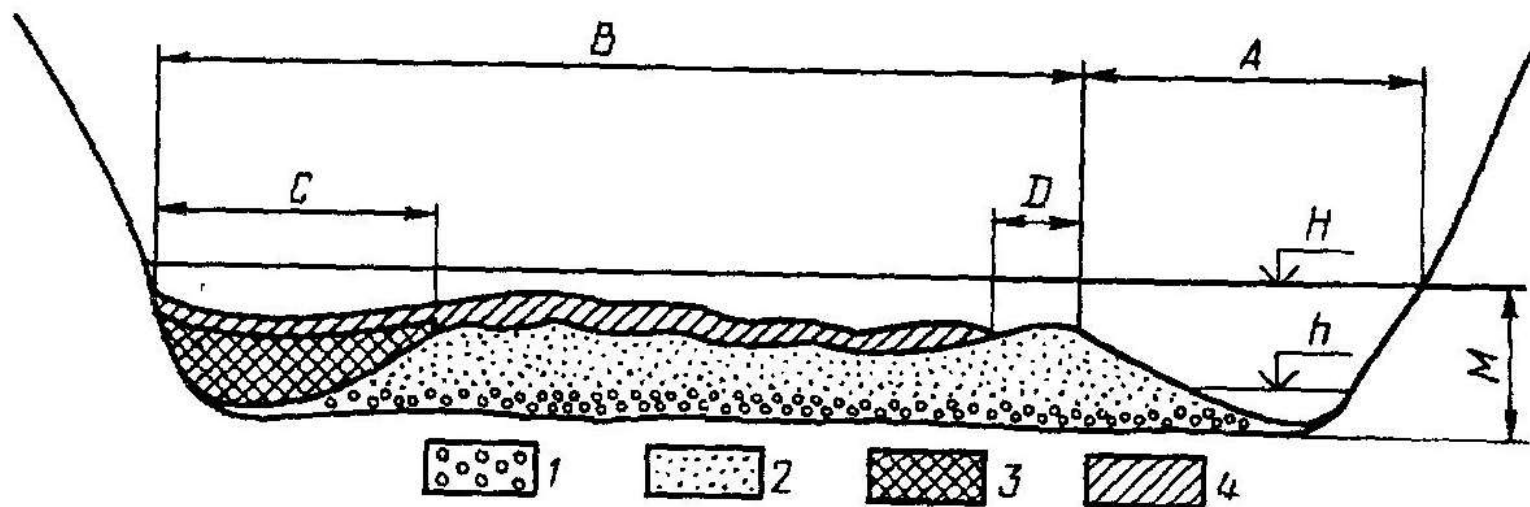


Рис. 17. Схема будови заплави:

A — русло; *B* — заплава; *C* — стариця; *D* — прирусловий вал; *H* — рівень повеневих вод; *h* — рівень межені; *M* — нормальна потужність алювію.
Русловий алювій: 1 — різнозернисті піски, гравій, галька; 2 — дрібно- і тонкозернисті піски;
3 — старичний алювій; 4 — заплавної алювій

Будова заплави



Заплава р. Карао. На передньому плані - одмілина (Гвіанське нагір'я).



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- Водночас із ерозійною діяльністю річки здійснюють велику переносну й акумулятивну роботу. *Перенесення продуктів руйнування гірських порід* здійснюється кількома способами:
 - в розчиненому стані;
 - перенесенням дрібненьких частинок у завислому стані;
 - перекочуванням грубих уламків по дну (волочінням);
 - перенесенням уламкового матеріалу з допомогою льоду.
- Розчинені речовини виносяться в річки переважно ґрунтовими водами і меншою мірою ~ дощовими водами, які стікають з підвищень поверхні. Здебільшого це речовини, вилуговані з порід внаслідок хімічного вивітрювання.
- Ступінь мінералізації річкових вод коливається в широких межах і змінюється в часі, залежить від кількості атмосферних опадів, розчинності гірських порід, по яких протікає вода, та інших чинників. В областях з вологим кліматом, великою кількістю опадів і невеликим випаровуванням мінералізація невисока. В посушливих районах з інтенсивним випаровуванням річкові води переважно більш мінералізовані.



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- Під час весняних повеней і високих паводків мінералізація річкових вод спадає і стає мінімальною, в разі низького стояння рівня — зростає. У річках України води здебільшого слабо мінералізовані. Але, незважаючи на незначну мінералізацію, вони переносять велику кількість розчинених речовин. Лише р. Дніпро щороку виносить у море понад 8 млн т хімічно розчинених речовин.
- Серед солей, розчинених у річкових водах, переважають карбонати і сульфати кальцію та магнію, а також хлористий натрій. Останні (хлориди і сульфати) особливо значну роль відіграють у річкових водах засушливих областей.
- Уламки і дрібні завислі частинки гірських порід, які переносяться річками, називають *твердим стоком*. Перенесення уламкового матеріалу річками тісно пов'язане зі швидкістю і характером течії. В період повеней, коли річки мають велику живу силу, вони переносять найбільшу кількість як грубо-, так і дрібноуламкового матеріалу.



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- По дну перекочуються великі уламки, а в завислому стані переноситься піщаний матеріал і дрібніші частинки.
- Особливо це характерно для гірських річок, які, маючи велику живу силу, перекочують по дну великі брили, щебінь, перетворюючи їх спочатку на валуни і гальку, потім поступово розтирають до розмірів гравію, піску і ще дрібніших мулистих частинок. Ріка Хуанхе, наприклад, під час повеней переносить у **400 разів більше уламкового матеріалу**, ніж у межень.
- Тип переносу дрібноуламкового матеріалу значною мірою залежить від характеру течії.
- Річкам властивий *турбулентний (вихровий) рух води*.
- *Ламінарний (струминний) рух* трапляється лише на ділянках з дуже повільною течією.

Ламінарний рух. Рівнинні річки.



Р.Десна
(Чернігівська обл.)



Стік постійних водотоків — річок

- З турбулентністю руслового потоку тісно пов'язаний механізм переміщення пухких наносів. Потрапляючи у завихрення, дрібні частинки порід на деякий час піднімаються зі дна й переміщуються в завислому стані, а потім знов опускаються на дно. Нове завихрення їх знову піднімає і переносить далі і т. д. У такий спосіб вони переміщуються стрибкоподібно. Такий процес переміщення називають *сальтацією*. Чим більша й важча частинка, а течія — повільніша, тим рідші і коротші стрибки. В разі малих розмірів частинок і великих швидкостей течії стрибки частіші й довші. Дуже дрібні частинки при достатніх швидкостях течії можуть підніматися на певну висоту і транспортуватися в завислому стані.
-



Стік постійних водотоків — річок

- Вага уламків, що перекочуються по дну пропорційна швидкості течії в 6-му ступені: $P_m = Av^6$ (формула Ері), де A - коефіцієнт пропорційності, v - швидкість течії. Якщо прийняти швидкість течії рівнинних річок за 1, то для гірських річок вона буде 3, а вага уламків, що переноситься гірськими річками, буде в 729 разів більше, ніж для рівнинних річок.



Стік постійних водотоків — річок

□ Перенесення уламків річками.

Швидкість течії, м/с	Розміри часток
0,3	Тонкий пісок(0,05-0,1мм)
0,6	Крупний пісок(0,5-1мм)
1	Дрібний гравій(1-2,5мм)
1,2	Галька величиною з яйце
2	Гальки до 10см
2,4	Галька до 20 см

Транспортування матеріалу річкою

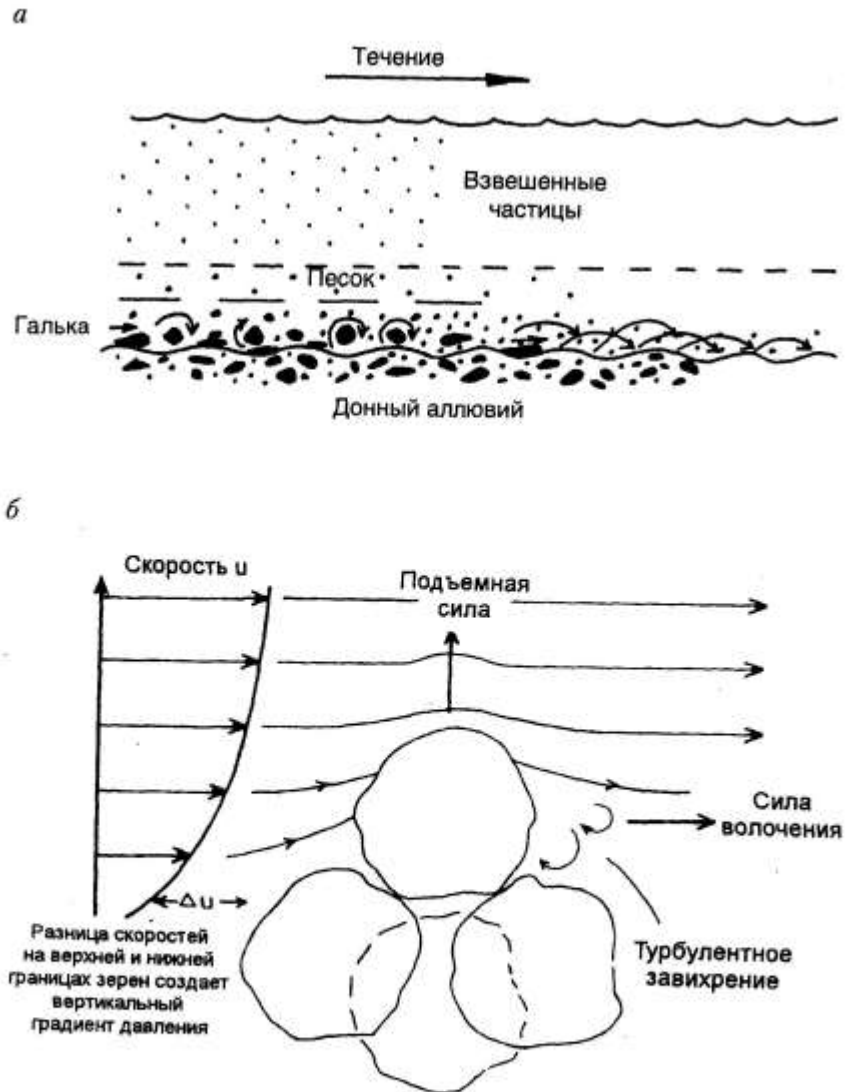


Рис. 6.11. Транспортировка материала в реке (а).
Галька и обломки перекатываются по дну, плоская галька перемещается волочением. Песчинки перемещаются прыжками сальтации. В верхней части воды самые тонкие частицы взвешены. Поведение взвешенной частицы в речной воде (б)

Перенесення уламків річками.

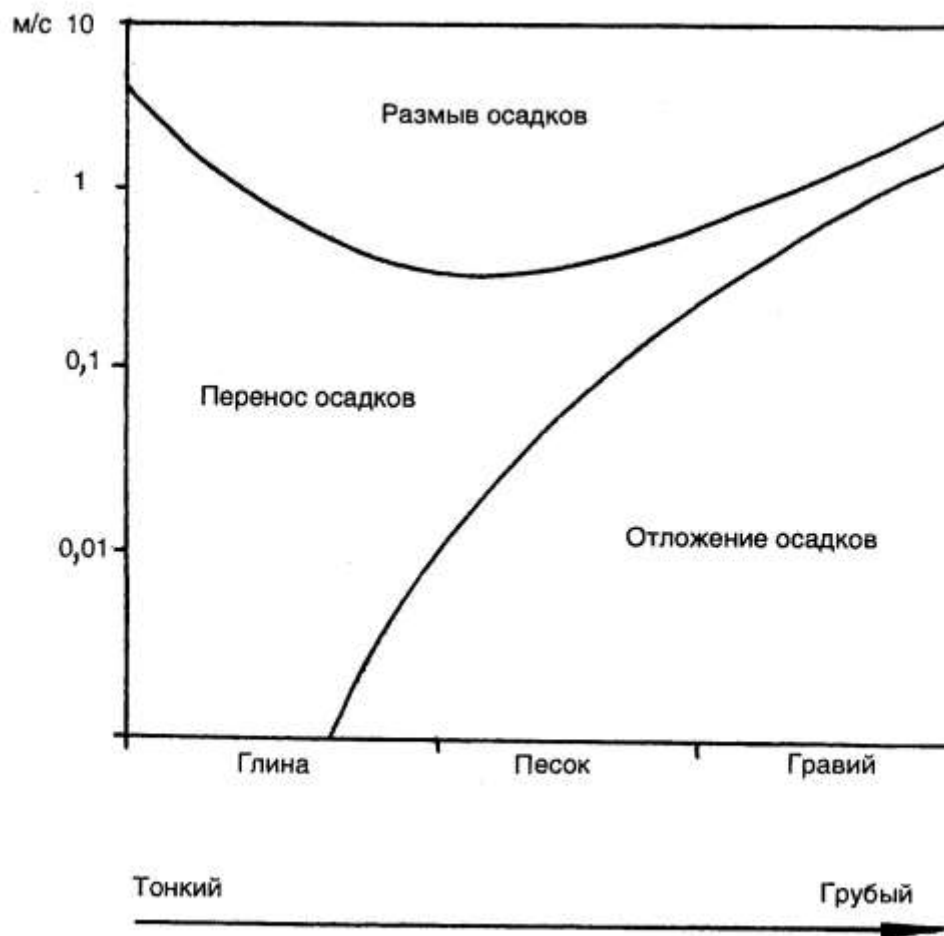
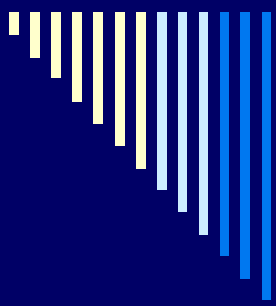


Рис. 6.12. Зависимость грубости аллювия, его переноса, размыва и отложения от скорости течения реки



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- Кількість перенесеного річками завислого матеріалу зростає зі збільшенням швидкості течії, але це значною мірою залежить також від характеру берегів, літологічного складу порід, по яких вона протікає, та інших чинників.
- Певна частина уламкового матеріалу переноситься льодом. Взимку на замерзлу поверхню річки зі схилів долини сповзає делювій, а на мілководді, де ріка промерзає до дна, в лід вмерзає деяка кількість донних відкладів. Весь цей матеріал виноситься разом із кригою вниз за течією річки і у міру танення криги відкладається на різних частинах русла і на косах. Тому іноді серед добре відсортованого піску і галечника трапляються великі валуни, кутасті брили і щебінь.
- Співвідношення між уламковим матеріалом і розчиненими мінеральними сполуками також змінюється залежно від швидкості течії. У гірських річках переважає твердий стік. У рівнинних — розчинені речовини і дрібні частинки, які переносяться в завислому стані.

Утворення барів.

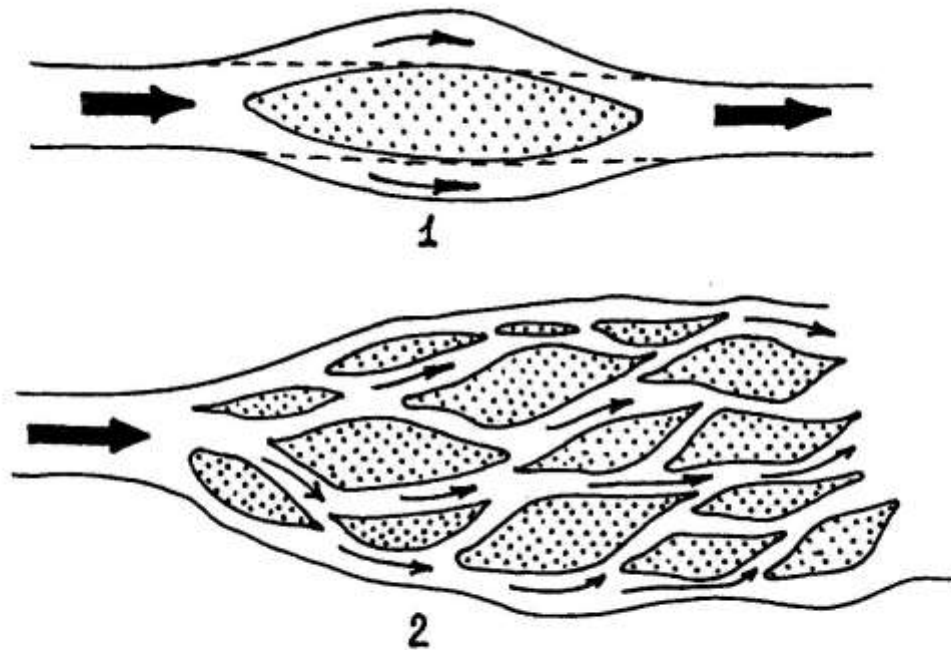


Рис. 6.15. 1 — образование бара в середине реки и расширение ее русла;
2 — возникновение многочисленных баров и разделение их основного канала стока на целую серию менее крупных рукавов



Стік постійних водотоків — річок

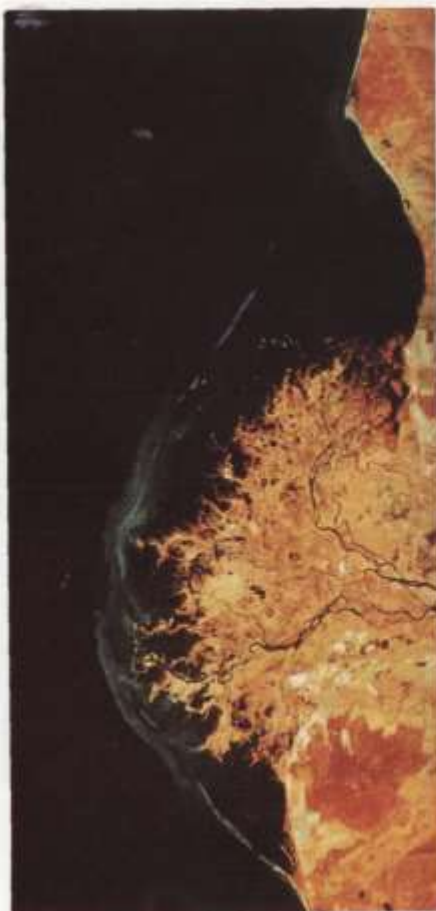
- Уразі зменшення швидкості течії річки внаслідок будь-яких причин уламковий матеріал відкладається на дні. Насамперед відкладаються найбільші за розміром продукти — валуни, галька, гравій, потім пісок і глинистий матеріал.
 - Відклади, то утворюються внаслідок **акумулятивної діяльності річок**, називають **алювієм** (лат. alluvio — намив, нанос). Алювій нагромаджується переважно на вигинах річок, але найбільше його відкладається в їхніх гирлах, де нахил русла й, відповідно, швидкість течії є найменшими.
 - Розділяють два типи річкових гирл — дельти і естуарії.
-



СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- *Дельта* — це сукупність численних мілин і острівців, утворених алювіальними наносами у морі чи озері поблизу гирла річки. У плані вона має вигляд трикутника, повернутого основою до моря і схожого на грецьку букву "дельта" — Δ. Дельти утворюються в гирлах річок, які виносять велику кількість алювіальних відкладів, а мілке море не може їх відібрати й розстелити по дну. Внаслідок цього русло річки ділиться на кілька окремих рукавів, які розчленовують наноси на окремі острови. Під час повеней дельти можуть змінювати свою форму, розширюватися й видовжуватися в море. Дельти великих річок охоплюють площу в десятки і сотні тисяч квадратних кілометрів (наприклад, площа спільної дельти р. Хуанхе і р. Янцзи становить 500 тис. км², р. Лени — 28,5 тис. км², р. Волги — 19 тис. км²).

Будова дельти



Распространение твердого стока реки Селенги в озере Байкал

Содержание взвеси в приповерхностных слоях

наибольшее

высокое

среднее

низкое

Содержание взвеси в более глубоких слоях

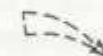
низкое



Чистая вода



Направление перемещения взвеси в поверхностном слое воды



Направление перемещения погруженной взвеси



Затопленные участки дельты



Бары

Будова дельти

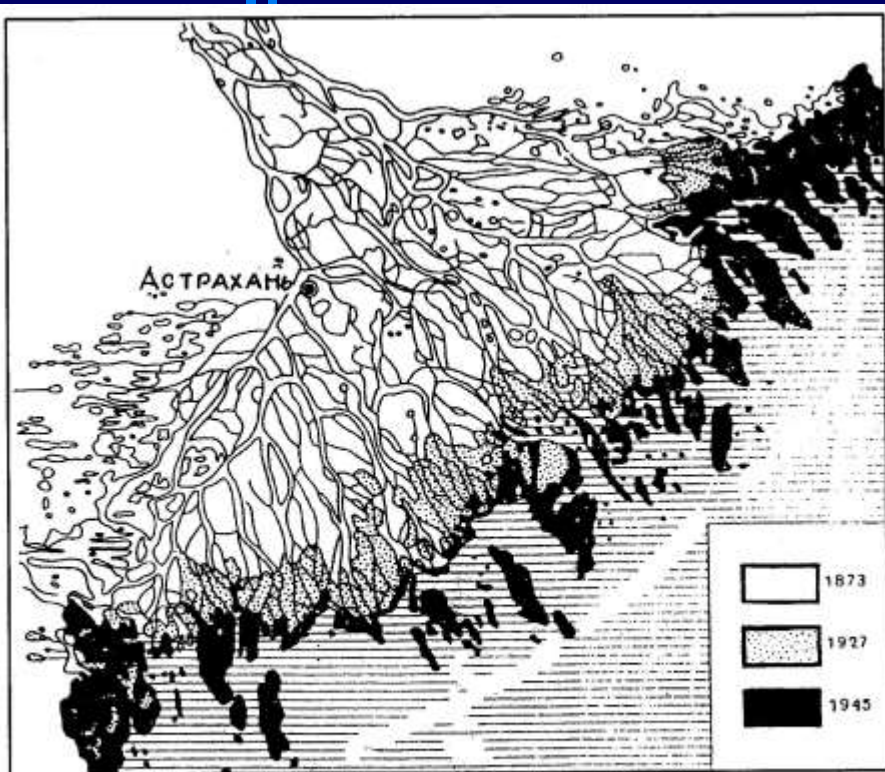
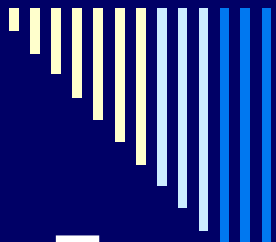


Рис. 6.19. Дельта Волги. Штриховкой показаны районы дельты, появившиеся в связи с понижением уровня Каспийского моря



Дельта Волги



Будова дельти, що впадає в море

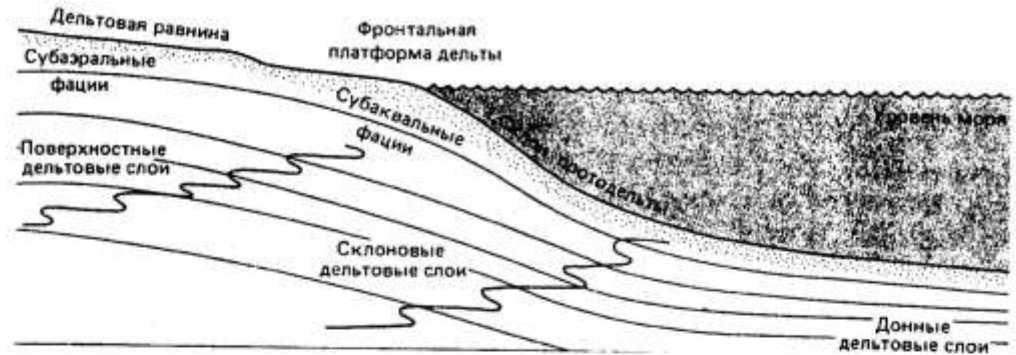


Рис. 6.20. Основные черты морфологии дельты в поперечном разрезе. Вертикальный масштаб сильно увеличен (по R. K. Matthews, 1974)

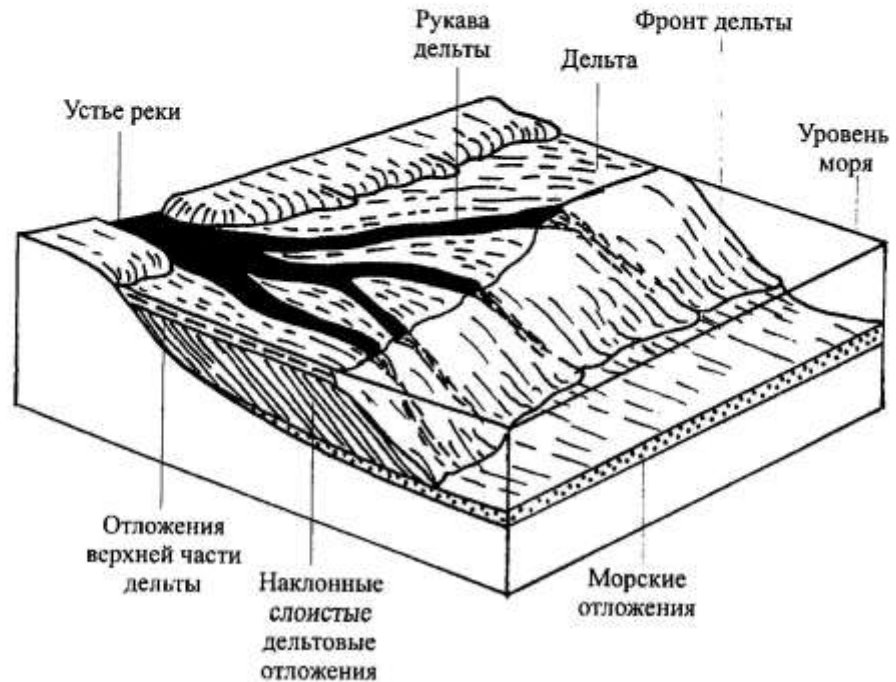


Рис. 6.21. Строение дельты реки, впадающей в море



Стік постійних водотоків — річок

- *Естуарій* — широке лійкоподібне гирло річкової долини, відкрите до моря, завдяки чому морські припливи заходять далеко в русло річки. Вони виникають у місцях великих глибин моря поблизу берега, де є сильні припливи і відпливи, або морські течії, а також мають місце опускання території і затоплення пониззя річок морем. Типові естуарії мають річки Сибіру — Об і Єнісей.
- До естуаріїв дуже подібні за формою *лимани* — затоплені водами безприпливних морів гирлові частини річок і балок. Їх утворення також пов'язане з прогинанням земної кори в гирлових частинах річок. Лимани характерні для північного побережжя Чорного моря (Дніпровський лиман, Дністровський лиман тощо).
- Алювій рівнинних річок суттєво відрізняється від алювію гірських. Перший з них складається переважно з двох горизонтів: нижнього, або руслового, алювію та верхнього, або заплавного, алювію. Русловий алювій представлений переважно грубоуламковим матеріалом (галькою, гравієм, піском), заплавний — суглинками і супіском з прошарками піску та торфу, що відкладався в старицях і заплавних озерах

Будова естуарію

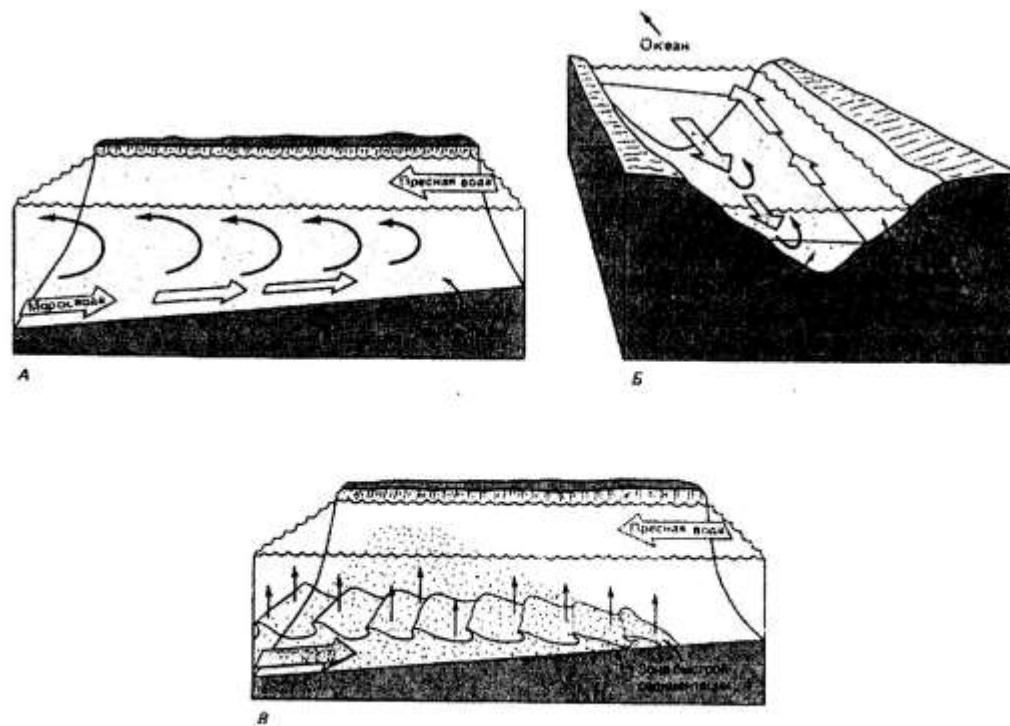


Рис. 6.24. Схематические блок-диаграммы эстуариев. Наверху — частично перемешанный эстуарий (тип В) Северного полушария: А — вид сбоку; Б — вид со стороны суши. Внизу (В) — резко стратифицированный эстуарий (тип А) (по J. R. Schubel, D. W. Pritchard, 1972)



Стік постійних водотоків — річок

- Алювій гірських річок, які течуть з великою швидкістю, представлений валунами й галькою (русловий алювій).
- Заплавного алювію тут майже повністю немає або він має незначну потужність та обмежене поширення. Найчастіше він трапляється на розширених ділянках долини і є грубозернистими пісками і супісками, які залягають на руслових галечниках. Потужності гірського алювію змінюються від перших десятків метрів до 40...50 м і більше.

Алювій гірських річок



Злиття рр. Інд і Занскар.

Алювій гірських річок



Р. Хімачал-
Прадеш(Гімалаїї).



Стік постійних водотоків — річок

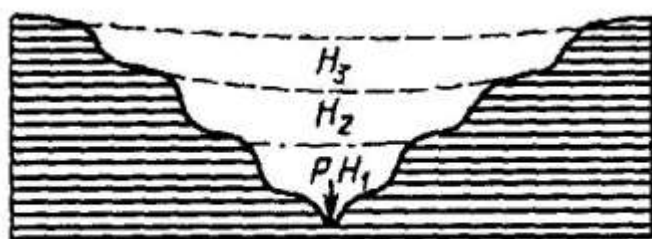
- Виявлено, що більшість річок, діставши стадії зрілості або старості, може знову поновлювати свою ерозійну діяльність (омолоджуватися), тобто розпочинати нові цикли ерозії. Причиною нього явища найчастіше буває:
 - підняття території, по якій тече річка;
 - пониження базису ерозії внаслідок коливних рухів.
- Певний вплив на посилення або послаблення ерозійної діяльності може мати зміна кліматичних умов і рівня Світового океану. Внаслідок цього нахил русла стає більш крутим, зростає швидкість течії й погравлюється глибинна ерозія. Річище поглиблюється доти, доки не виробиться новий поздовжній профіль рівноваги відповідно до нового базису ерозії, а колишня заплава річки залишиться набагато вище річища і більше не заливається річковими водами.



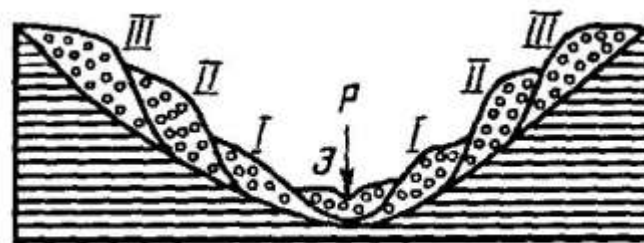
СТІК ПОСТІЙНИХ ВОДОТОКІВ — річок

- В такий спосіб утворюються вирівняні ділянки в долині річки, відмежовані уступами, які називають *надзаплавними терасами*. Таких терас у долині річки може бути кілька, вони свідчать про кількість циклів її розвитку.
 - Найбільші річки України (Дніпро, Дністер) мають шість- сім терас. Кожна надзаплавна тераса є фрагментом колишньої заплави (дна долини). Тераси рахують знизу догори:
 - /— надзаплавна, // — надзаплавна, ///— надзаплавна і т.д.
-

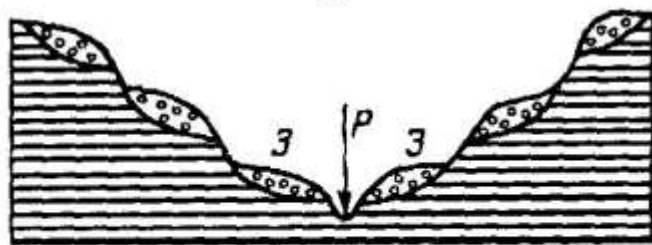
Типи річкових терас.



a



б



в

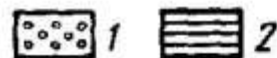


Рис. 18. Типи річкових терас:
a — ерозійні; б — акумулятивні;
в — цокольні;
 H_1, H_2, H_3 — ерозійні цикли; I, II, III — над-
заплавні тераси; P — русло, З — заплава;
1 — алювій; 2 — корінні породи



Стік постійних водотоків — річок

- Найвища тераса є найдавнішою, найнижча — наймолодшою.
- За будовою тераси поділяють на ерозійні, акумулятивні і ерозійно-акумулятивні, або цокольні.
- Якщо тераса складена корінними породами, які розмивала річка, то її називають *ерозійною*, якщо наносними (алювіальними) відкладами — то *акумулятивною*. *Ерозійно-акумулятивні, або цокольні, тераси* вироблені в корінних породах і частково покриті алювієм



Стік постійних водотоків — річок

- Слід зазначити, що річки чітко реагують на зміни швидкості й напрямку тектонічних рухів у часі і просторі. Внаслідок цього в межах однієї і тієї самої річки можна спостерігати ділянки морфологічно зрілої долини з добре вираженою заплавою і ділянки, де заплави немає, а річка глибоко врізається в тектонічне підняття, яке розвивається на її шляху. Такі *ділянки долини* називають *антецедентними*.
- Вплив неоднорідності тектонічних рухів позначається на будові надзаплавних терас і зміні їхньої висоти. В разі перетину локального тектонічного підняття підносна висота тераси і її цоколь підвищуються, потужність алювію набагато зменшується, а його склад стає переважно грубозернистим порівняно зі складом акумулятивних терас, розташованих вище і нижче підняття. Такі локальні підвищення терас часто пов'язані з розвитком глибших давніх структур.



Стік постійних водотоків — річок

- **Водоспадами** називають спадання води в річці з обриву, який перетинає русло. Розрізняють три типи водоспадів: **ніагарський**, де вода падає широким потоком, ширина якого рівна або значно більша його висоти; **Йосемітський або каскадний тип** включає водоспади, які утворюють вузький струмінь, що падає з великої висоти (наприклад, висота водоспаду на річці Йосеміті в Каліфорнії 792 м), нерідко водоспади цього типу бувають утворені каскадом водоспадів, які слідуєть один за другим; **карельський (або падуни-водоспад)** являє собою тип водоспадів, на яких вода стрімко стікає по скелястому руслу, але має нахил 40-50°. Довжина водоспадів карельського типу коливається від декількох метрів до декількох кілометрів. Часто вони переходять в пороги.
- Із найбільших водоспадів необхідно назвати Анхель в Південній Америці висотою більше 1 км, Тугела в Африці, де вода падає з висоти 933 м.
- Водоспади утворюються тоді, коли базис ерозії потоку знаходиться нижче профілю рівноваги через вертикальні рухи земної кори, зниження рівня води в дельті та подібних явищ. Це призводить до того, що там, де швидкість води стає максимальною, в місці, де базис ерозії опустився, починає формуватись новий профіль рівноваги. Донна ерозія швидко прорізає сипкі породи, але якщо на шляху води зустрічаються тверді породи, то виникають всі умови для утворення водоспаду.
- На водоспаді швидкість води дуже велика, наближається до швидкості вільного падіння. Це призводить до того, що тверді породи, які служили основою водоспаду, досить швидко руйнуються і водоспад перестає існувати.



Водоспади



Водоспад Руакана
на р.Кунене
(Південна Африка).



Водоспади



Водоспад
Карао(Південна
Америка).



Водоспади



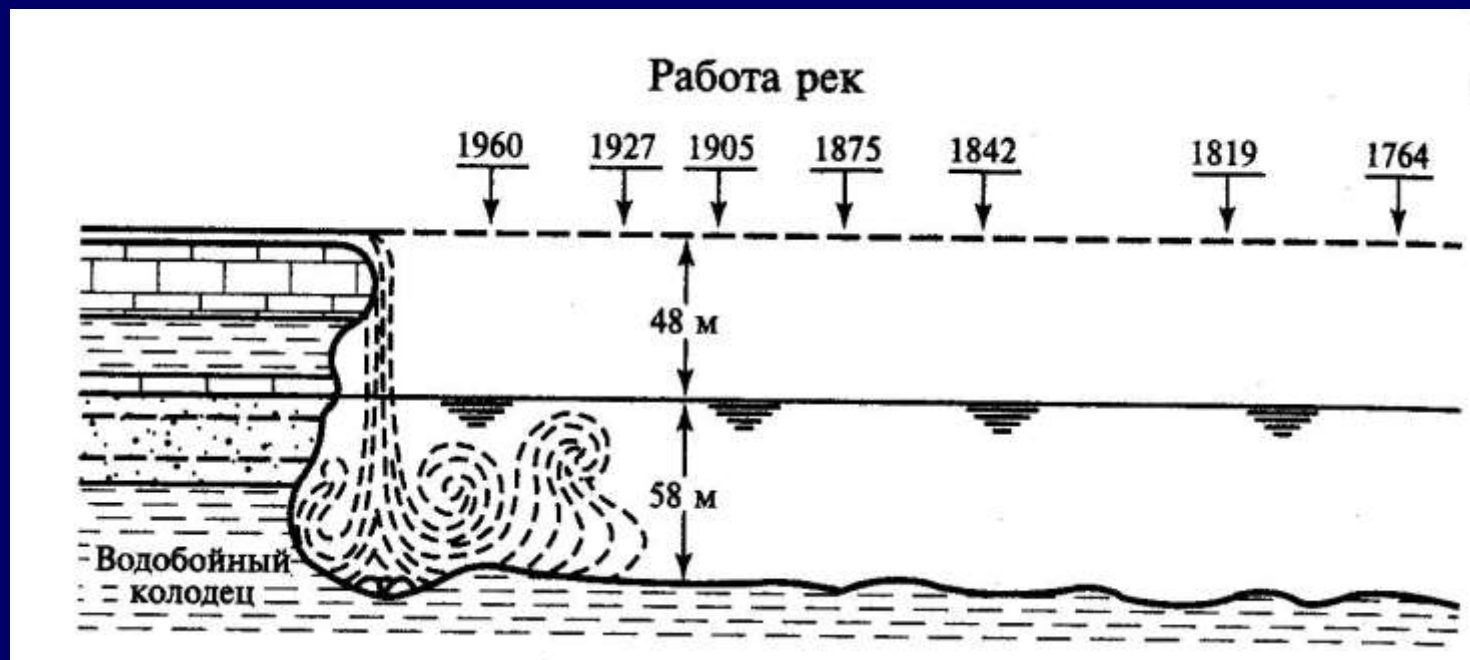
Водоспад
Вікторія(Африка).

Водоспади



Водоспад поблизу
м.Конгсберг(Норвегія).

Канадська частина Ніагарського водоспаду та її відступання.





Утворення і будова розсипів.

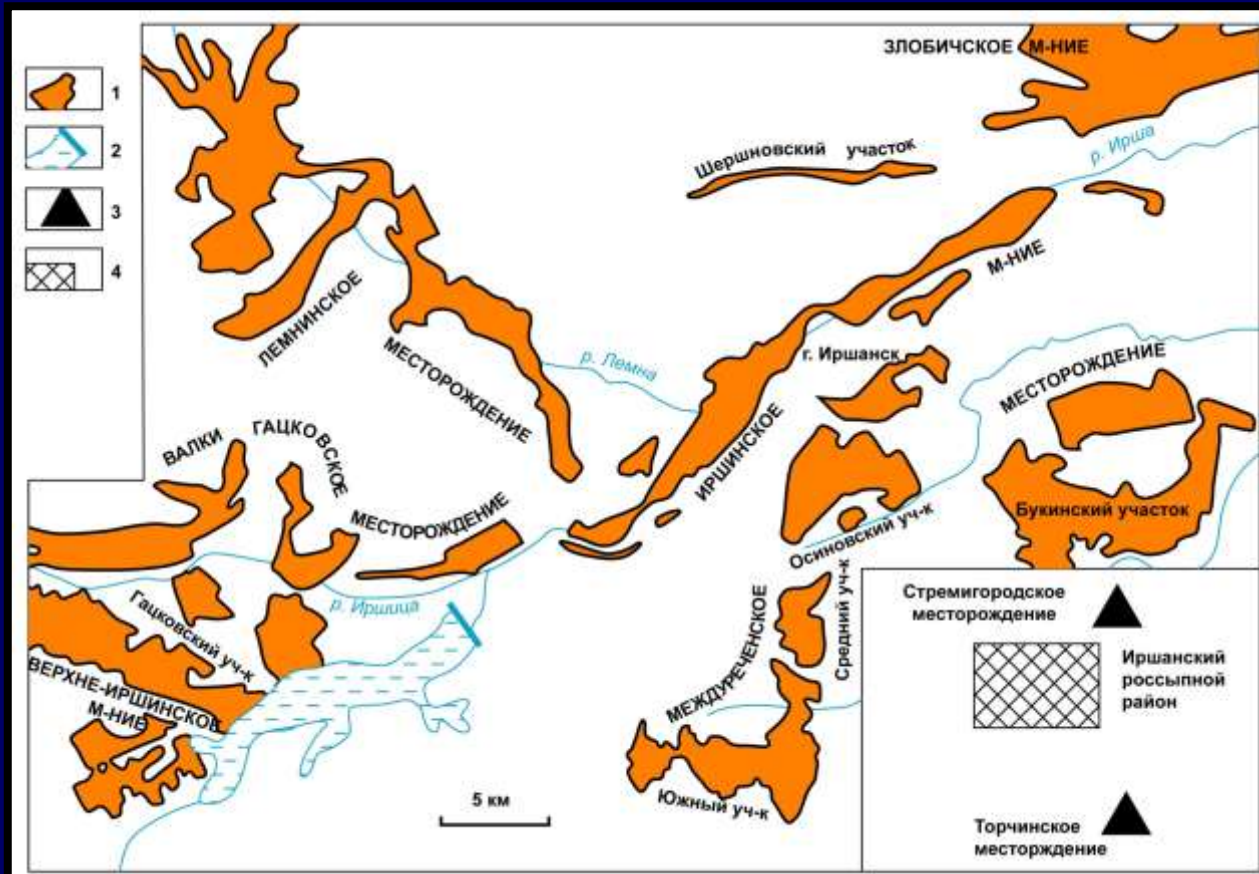
- **Розсипи** - це осадові відкладення, розсипчасті або зцементовані, які являють для людини великий практичний інтерес. В багатьох розсипищах містяться в достатній для вилучення кількості важкі мінерали - золото, платія, ільменіт, каситерит, алмази та інші корисні копалини. Розсипища формуються в процесі руйнування корінного джерела корисних копалин і наступного переміщення продуктів фізичного руйнування. Ідеальна схема виглядає так: корінний вихід корисної копалини - елювіальне розсипище - делювіальне розсипище – алювіальне розсипище " морське розсипище. Велика кількість шляхів утворення розсипищ обумовлює численні їх генетичні типи:
- 1) **елювіальні розсипища** формуються безпосередньо на корінному виході корисних копалин;
- 2) **делювіально-гравітаційні розсипища** - це розсипища в делювії, колювії, в соліфлюкаційних відкладах;
- 3) **пролювіальні** - це розсипища, які виникають в конусах виносу;
- 4) **алювіальні розсипища** - це розсипища балкові, руслові, косові, долинні, терасові, надводних дельт;
- 5) **прибережні морські** - пляжеві, терасові розсипища, а також розсипища обмілин;
- 6) **розсипища морського дна та озерні** - це розсипища дна і підводних дельт;
- 7) **льодовикові** - розсипища, які утворюються в моренах та флювіогляціальних відкладах;
- 8) **еолові розсипища** - це розсипища в еолових відкладеннях.
- Найбільше практичне значення мають алювіальні та долинні розсипища. Вони утворюються там, де потік води або повітря різко втрачають швидкість, і важкі уламки першими починають випадати в осадок. На утворення розсипищ великий вплив має клімат.



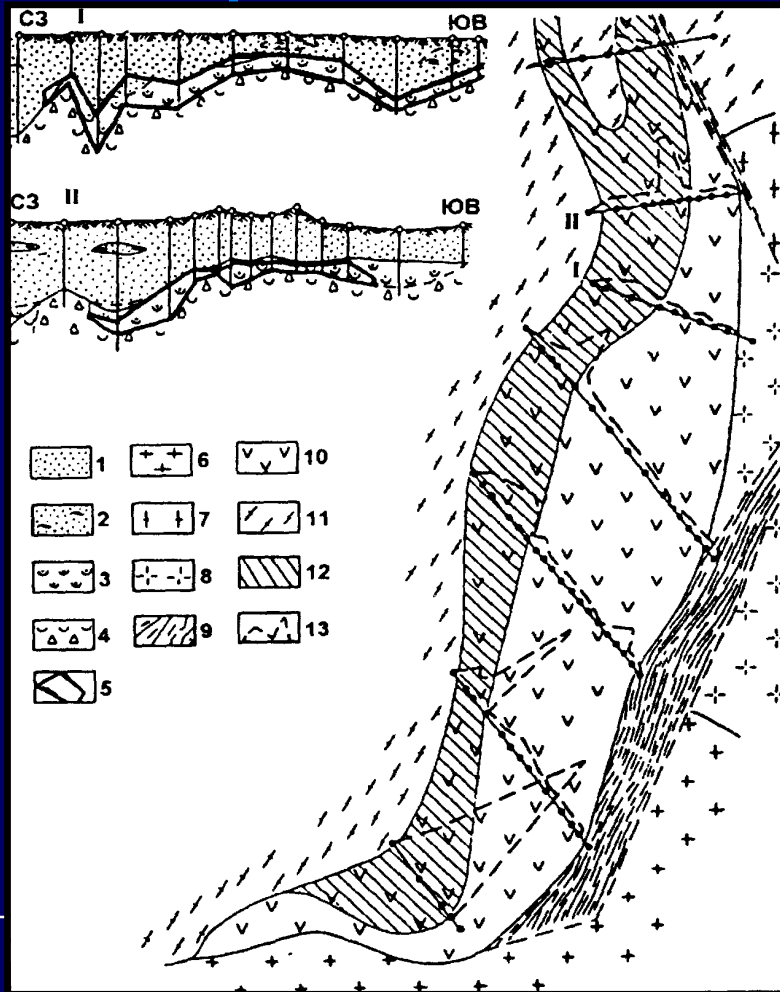
Утворення і будова розсипів.

- Найбільш поширені долинні розсипи мають таку будову(знизу-угору):
- **Плотик**(ґрунт або постіль розсипу) *істинний*, якщо породи, на яких лежить розсип — корінні породи, і *несправжній* - якщо породи, на яких лежить розсип -пухкі.
- **Піски**-русловий алювій, який представлений галькою, піском, глиною і вміщує велику частку корисної копалини.
- **Ситець**-верхня частина руслового алювію, галечники, інколи з валунами, що вміщують домішку корисної копалини.
- **Торфа** - заплавний алювій, представлений мулами, глинами, рідше пісками. Торфа перекриваються глинясто-щебнистим пролювієм та колювієм, що вище розташований ґрунтовий покрив.

Схема розміщення Іршанської групи розсипів.



Розрізи і план ільменітового розсипу в перевідкладеній корі вивітрювання Іршанського родовища

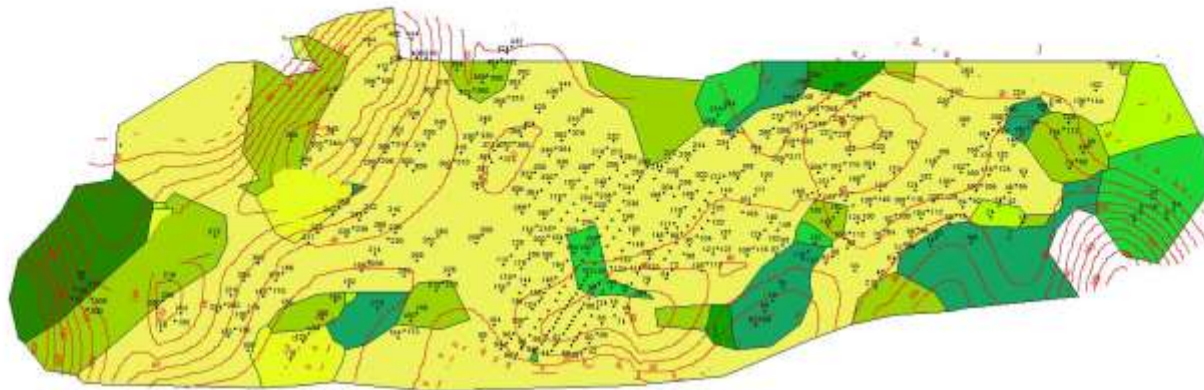


- 1 – четвертинні піски і суглинки;
- 2 – вторинні каоліни;
- 3 – первинний каолін;
- 4 – вивітрілі жорства і щєбінь основних порід;
- 5 – контур рудного пласта;
- 6-8 – породи плотика: біотитові граніти;
- 9 – породи плотика: хлоритові сланці;
- 10 – породи плотика: габро;
- 11 – породи плотика: мігматити;
- 12 – рудна зона;
- 13 – графічне відображення вмісту ільменіту в умовних одиницях.











Утворення і будова розсипів.

Фаціальна карта Злобицького розсипу(Житомирська обл.)

Фаціальна карта (Злобичі)



Умовні позначення

-  зовнішня пойма
-  внутрішня пойма
-  пойма, озерно-болотна мікрофація
-  пойма с временними потоками
-  пойма близка к источнику сноса переходных кор выветривания
-  русловая пристрежневая (гравийных отложений)
-  русловая близка к источнику сноса
-  русловая+делювий
-  озерная
-  Ізолінії вмісту ільменіту