

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УДМУРТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ВОТКИНСКЕ
(Филиал ФГБОУ ВО «УдГУ» в г. Воткинске)

Кафедра «Информационных и инженерных технологий»

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

РЕФЕРАТ

По дисциплине: «Геология»

На тему: «Эрозионный цикл»

Работу выполнил
Студент группы

Проверил
(преподаватель,)

Воткинск
2022

Оглавление

Введение.....	3
Эрозионно-аккумулятивные циклы. Стадии формирования террас и речных долин.....	5
Стадия врезания (начальная).....	6
Стадия расширения долины.....	7
Стадия аккумуляции.....	7
Стадия динамического равновесия.....	8
Типы террас.....	9
Заключение.....	13
Список источников.....	14

Введение

Цикл эрозионный - по Дэвису, один из циклов эволюции рельефа, когда рельефообразующим фактором является эрозия. Дэвис выделяет несколько стадий развития **эрозионного цикла**. В первой стадии (стадия ранней молодости) речная сеть слабо разветвлена и водоразделы ею почти не затронуты, продольный профиль рек ломаный, отражающий литологические особенности пересекаемых пород. Рельеф страны мало разработан. Во вторую стадию (стадию юности) речная сеть приспособляется к тектоническим формам, но продольный профиль рек еще не выработан, преобладает глубинная эрозия, долины узкие и порожистые. В это время происходит быстрое расчленение страны, возникает расчлененный горный рельеф. В третью стадию (стадию зрелости) рельеф становится более сглаженным и приобретает черты среднегорного. Продольный профиль рек делается плавным, долины расширяются и заполняются аллювием. В четвертую стадию (стадию поздней зрелости) долины еще более расширяются, междуречные пространства снижаются и приобретают мягкие очертания. Общий темп эрозионной деятельности замедляется. В эту стадию довольно часто происходит перехват одних рек другими. В пятую стадию (стадию старости) эрозионная деятельность еще более замедляется, долины заполняются аллювием, по которому, сильно меандрируя, медленно текут реки. Междуречные пространства еще более снижаются и сужаются за счет расширения долин. В шестую стадию (стадию дряхлости) долины заполняются аллювием, их очертания становятся неясными и расплывчатыми. Междуречные пространства едва приподнимаются над долинами с кое-где сохранившимися останцами, чему соответствует и общий уровень поверхности страны, едва приподнятый над базисом эрозии. Поверхность утрачивает все черты горного и холмистого рельефа и приближается к равнине, которая носит название пенеплена

Наблюдения Дэвиса над эрозионной деятельностью послужили отправным пунктом его учения о географических циклах. При этом он исходил из неверных предпосылок, утверждая, что эволюция рельефа происходит только по нисходящей линии при стационарном положении базиса эрозии и под воздействием эрозионных процессов (значение других экзогенных процессов в образовании рельефа при эрозионном цикле им исключалось). Роль тектонических движений в эволюции рельефа им не учитывалась. В действительности рельеф развивается сначала по восходящей линии, а затем по нисходящей, но в каждом случае по-разному. Поэтому выделенные Дэвисом стадии эволюции (юная, зрелая, старческая) не могут указывать ни на возраст рельефа, ни на действительную стадию развития рельефа.

Эрозионно-аккумулятивные циклы. Стадии формирования террас и речных долин.

Эрозионно-аккумулятивные циклы и стадии формирования террас и речных долин. Образование террас отражает последовательные стадии эрозионного расчленения земной поверхности водным потоком и аккумуляции аллювия, которые носят циклический характер и закономерно повторялись на протяжении четвертичного периода. Основой цикличности являются периодические изменения климата, а также скорости и/или направленности тектонических движений. Эти факторы, как отмечалось выше, определяют всю деятельность (режим) водных потоков. Изменения климата влияют на водность реки, т. е. массу (Q) и, соответственно, на энергию водного потока, увеличение или уменьшение которой изменяет баланс между процессами эрозии и аккумуляции. Так же действуют тектонические движения и вызванные ими или климатическими причинами изменения базиса эрозии — уровня морей и озер. Поднятие местности, по которой протекает река, или опускание базиса эрозии ведет к увеличению уклонов земной поверхности, а следовательно, скорости водотока (V), к более энергичной эрозии и углублению долины. И наоборот: опускание местности или повышение базиса эрозии ведет к уменьшению уклонов, снижению скорости водотока, что приводит к ослаблению или вовсе прекращению глубинной эрозии и к большей аккумуляции обломочного материала из-за снижения несущей способности потока. Вопрос о том, какой из этих факторов является определяющим, спорен. В каждом конкретном месте и интервале времени он, очевидно, может решаться по-разному. Однако следует признать, что являются планетарными, одновременно охватывающими и горные, и равнинные территории, они определяют само существование рек и их водность, а также колебания уровня морей и океанов — базисов эрозии рек. Это следует также из известной формулы энергии движущегося тела, в данном случае водного потока, приведенной выше. Дело в том, что скорость является функцией не только

уклона поверхности, в общем определяемого тектоническими деформациями, но и, опять же, массы воды, и поэтому энергия потока находится в кубической зависимости от его массы и в квадратичной — от уклонов поверхности. В то же самое время климатические изменения происходят на фоне проявления тектонических движений, более интенсивных в горах, чем на равнинах. Среди террас в долинах рек выделяются цикловые и локальные. Цикловая (или региональная) терраса развита вдоль всей долины и отражает полный цикл изменений климата, проявленных на больших территориях и имеющих обычно глобальную природу (например, потепление-похолодание). Локальные террасы развиты лишь на отдельных участках долины. Их образование вызвано местными причинами — поднятием отдельных блоков, спуском воды из погруженных участков долин и др. Формирование цикловой террасы включает несколько стадий (или фаз): врезания, расширения долины, аккумуляции и динамического равновесия. Переход от одной стадии к другой сопровождается изменением русловых процессов, морфологии долины и типа аллювия.

Стадия врезания (начальная). Увеличение водности реки, что связано с климатом, или уклона реки, что может быть вызвано тектоническими движениями (поднятие местности, по которой протекает река, или понижение базиса эрозии), ведет к увеличению энергии водного потока, его несущей и эрозионной способности. В результате усиливается глубинная эрозия и формируется эрозионный врез. В горах он чаще всего V-образный (ущелья, каньоны), на равнинах — более широкий. Во время врезания река не аккумулирует, а лишь переносит обломочный материал, образующийся при врезании русла и поступающий в него со склонов. Русло этой стадии развития долины имеет, как правило, спрямленную форму. Продольный профиль русла в это время является невыработанным. В конце стадии, когда сила потока падает, врезание ослабевает, и часть несомого обломочного материала осаждается на дно, заполняя тальвег. Аллювий стадии врезания — инстративный (от лат. *instratus* — наброшенный, устланный), или выстилающий, — представлен

самым грубым, наименее сортированным и плохо окатанным материалом. В горных реках это валуны, галечники, перемешанные с гравием и грубым песком, в долинах равнинных рек — менее грубые песчано-гравийные отложения со щебнем и галькой. Их мощность весьма изменчива и зависит от количества переносимого материала. У горных рек она может достигать нескольких десятков метров, а у равнинных — первые метры.

Стадия расширения долины. Глубинное врезание сменяется стадией временного равновесия, когда энергии потока недостаточно для врезания, но достаточно для переноса обломочного материала. Русло становится меандрирующим, река подмывает то один берег, то другой (боковая эрозия), вследствие чего долина расширяется. Скорость подмыва и отступления берегов в значительной мере зависит от литологии слагающих их отложений. Рыхлые отложения могут размываться со скоростью 1-1,5 м/год, а на некоторых реках (Амударья) — до 1000 м/год. Плоское дно долины выстилается русловым аллювием, представляющим продукты размыва пород, слагающих склоны. В горных реках это галечники и валуны, часто плохо окатанные. У равнинных рек это песчано-гравийный или галечно-гравийный материал. Их мощность — первые метры. Они перекрывают инстративный аллювий, но выходят за его пределы, ложась на коренные породы расширенного русла. Этот аллювий — субстративный (от лат. sub — под), или подстилающий, — известен как базальный горизонт, перекрывающий плоское дно долины и подстилающий вышележащий аллювий.

Стадия аккумуляции начинается тогда, когда несущая энергия реки не обеспечивает транзитный перенос обломочного материала, и избыток его осаждается. Это происходит из-за снижения энергии потока (по указанным выше причинам) либо из-за большого количества обломочного материала, поступающего в реку со склонов. Последнее происходит, например, во время таяния снега и льда в конце ледниковых эпох при потеплении климата. Русло, несущее массу обломочного материала, разветвляется на ряд протоков, которые, по мере их заполнения, перемещаются в пониженные части поймы. Основная

энергия речного потока на этой стадии уходит почти исключительно на транспорт материала и его аккумуляцию, и в меньшей мере — на незначительную моделировку и расширение долины. Это существенно аккумулятивная стадия развития долины, когда река заполняет аллювием выработанный ею врез и поднимает поверхность долины. Аллювий, накапливающийся на данном этапе, носит название констративного (от лат. *constratum* — настил), или настилаемого. Он состоит из чередования грубого и тонкого материала, в целом имеет линзовидно-слоистое строение. Линзы более грубого материала представляют бывшие отдельные русла и протоки. Мощность констративного аллювия может быть весьма значительной, достигая нескольких десятков метров, особенно в горных реках.

Стадия динамического равновесия. Уменьшение водности реки или малое поступление в речной поток обломочного материала приводят к прекращению аккумуляции, но энергии потока недостаточно для значительной эрозии. Русло вновь становится меандрирующим. Река не размывает и не аккумулирует, она только блуждает по дну долины, перебивая верхние части констративного аллювия, сортируя его, вымывая тонкий глинистый или песчаный материал и унося его вниз по течению. Образующийся в результате этого специфический слой аллювия называется перстративным или перестилаемым. Он отличается от нижележащего аллювия своей хорошей сортированностью, рыхлостью, сыпучестью, т. к. тонкие частицы вымыты. В эту стадию формируется пойма. Русловые осадки перекрываются пойменными, образуются прирусловые валы, старичные понижения и другие микроформы. Образование поймы заканчивается формирование долины реки, выполненной аллювием различных динамических фаз. Особенности строения аллювия, его механический состав и содержащиеся фауна и флора отражают полный климатический цикл: изменение климата от сухого и теплого, теплого и влажного во время стадий врезания, расширения долины и частично аккумуляции до влажного и холодного во вторую половину стадии аккумуляции и холодного и сухого в стадию динамического равновесия. Во

многих речных долинах как равнинных, так и горных областей, для которых характерны сезонные изменения климата, наблюдается изменение цвета аллювия: от бурого, красноватого, желтого в нижних частях до серого в верхних. Это также свидетельствует о нарастании похолодания. Новый цикл начинается с потепления климата, в областях оледенения ведущего к таянию ледников. Количество воды в реках увеличивается, следовательно, вновь начнется активная глубинная эрозия, и пойма начнет прорезаться. Новое врезание может заставить русло в любом месте долины. Глубина нового вреза будет зависеть от количества воды в реке, времени действия эрозии и уклонов русла. В зависимости от всех этих условий новый врез может быть глубже прежнего и углубиться в коренные породы или, наоборот, быть менее глубоким и не выйти из аллювия, заполняющего прежний врез. Все стадии повторятся вновь, и будет образована новая долина, вложенная в первую. Прежняя пойма превратится в цикловую террасу. Количество таких цикловых террас, т. е. образованных в процессе эрозионно-аккумулятивной деятельности рек в течение четвертичного времени в речных долинах за пределами области оледенения, может равняться пяти или шести. Их формирование отражает циклические изменения климата, происходящие на протяжении четвертичного периода на больших территориях. В областях, перекрытых ледниками, естественно, террасы не могут образовываться, т. к. речные долины заполнены льдом. Если же в долинах рек на отдельных участках развито больше или меньше террас, то, следовательно, здесь имеет место проявление локальных тектонических движений — поднятие или опускание отдельных участков. Локальных террас может быть множество, но они лишь осложняют цикловые дополнительными ступенями.

Типы террас. В зависимости от глубины нового вреза и мощности выполняющего его аллювия, которые неодинаковы для разных циклов, из бывшей поймы образуются разные типы террас. Если при новом врезании река прорежет всю толщу аллювия предшествующего цикла и углубится в коренные

породы, называемые цоколем, а новый аллювий закроет коренные породы и часть аллювиального разреза, то образуется врезанная аккумулятивная терраса.

Аккумулятивная терраса сформируется и в том случае, если новый врез будет меньше мощности аллювия предшествующего цикла. Такую террасу можно назвать вложенной. Если же мощность нового аллювия будет не достаточна, чтобы закрыть цоколь коренных пород, то из бывшей поймы будет образована эрозионно-аккумулятивная, или цокольная, терраса. Если новый аллювий заполнит весь врез и выйдет за его пределы, поверхность бывшей поймы будет погребена, она образует погребенную террасу. Повышенная аккумуляция аллювия может быть связана с повышением базиса эрозии или тектоническим прогибанием. В этом случае под молодым аллювием скважинами будет вскрываться более древний.

Как указывалось выше, каждая терраса как форма рельефа состоит из площадки и отходящего от ее внешнего края, или бровки, вниз уступа. Однако эти элементы относятся к разновозрастным циклам формирования долины. Поверхность террасы (как поверхность бывшей поймы) образована в конце одного цикла, а уступ, соответствующий новому врезу — в последующий цикл. Это следует учитывать при геоморфологическом картировании и выделять как разновозрастные формы рельефа уступ (или склон) и прилежащую к нему поверхность (площадку) нижележащей террасы. Высота каждой террасы измеряется от уреза воды до ее бровки. Однако высота уступа террасы является лишь видимой частью всего нового вреза. Этот важный факт, на который обратил внимание С. С. Шульц еще в тридцатые годы прошлого столетия, имеет значение при определении общей глубины вреза каждого цикла. Последняя складывается из видимой части — уступа — и невидимой, погребенной под новым аллювием. Глубина циклового вреза используется при определении скорости врезания реки за один цикл. Считается, что глубина циклового вреза прямо пропорциональна амплитуде тектонических движений за время цикла. Зная продолжительность каждого цикла или этапа, можно определить примерную скорость тектонического поднятия большой территории или

отдельного участка за этот этап. В каждой речной долине — равнинной или горной — террасы развиты неравномерно. Редко можно видеть такое строение, когда каждая новая долина симметрично врезана или вложена в предшествующую, и террасы развиты по обоим берегам или склонам долины. Часто при новом врезании и расширении долины прежде образованные террасы в той или иной мере срезаются, вплоть до полного уничтожения. Новая долина при естественном ее развитии или под влиянием новейшей тектоники может быть смещена от прежней в ту или другую сторону и иногда полностью уходит за ее пределы, оставляя ее в стороне, как бы висячей. Особенно часто это явление наблюдается в горах, где врезы глубокие и обнаженность хорошая. Боковые притоки прорезают террасы главной реки, вскрывая их поперечное строение. При вложении новых долин их тальвеги могут пространственно совпадать с тальвегами более древних долин, пересекать их или находиться в стороне. Все это имеет большое значение при формировании россыпей различных полезных минералов и их поисках. Формирование покровных толщ террас. После того как пойма начинает прорезаться, превращаясь в террасу, и выходит из зоны действия руслового потока, на ее поверхности накапливаются осадки не аллювиального генезиса. С прилежащего склона, для которого поверхность сформировавшейся террасы является базисом денудации, на нее сносятся разнообразные склоновые отложения (делювий, осыпные, обвальные, солифлюкционные и другие в зависимости от климата и крутизны склона). Помимо склоновых отложений поверхность террасы может перекрыться пролювием в виде конусов выноса. В тундровой зоне, где интенсивно развиты процессы солифлюкционного оползания материала по склонам, поверхности террас могут быть полностью перекрыты солифлюкционными отложениями и потерять свою первичную морфологию. В результате образуется единый пологий склон, под которым скрыты террасы. Такие склоны на северо-востоке России называются террасоувалами. Похожую картину можно наблюдать в средней полосе Европейской части России и южнее, но здесь поверхности и уступы террас перекрыты делювием или эоловыми лессами. Последние

содержат горизонты погребенных почв и достигают мощности нескольких десятков метров. Чем древнее (или старше) терраса, тем более мощный покров не аллювиальных отложений формируется на ее поверхности. Продолжительность эрозионно-аккумулятивных циклов и возраст террас. В четвертичное время в связи со своеобразными климатическими условиями (общее похолодание и неоднократная смена теплых и холодных эпох, изменяющаяся влажность) окончательно оформилась современная речная сеть многих регионов Земли, в долинах рек внеледниковых областей, как горных, так и равнинных, выделяются пять или шесть цикловых четвертичных террас (в ледниковых областях их меньше). Их ярусное расположение в долинах рек создает ступенчатое строение долин, а также свидетельствует о повторяющихся эрозионно-аккумулятивных циклах, идущих при циклических изменениях климата на фоне тектонических движений.

Продолжительность эрозионно-аккумулятивных циклов последовательно уменьшается от более ранних к более поздним. Так, продолжительность раннеплейстоценовых и среднеплейстоценовых циклов составляет приблизительно 100-150 тысяч лет, а позднеплейстоценовых — 50-60 тысяч лет и меньше. Голоценовый цикл начался 12-10 тысяч лет тому назад, когда началось таяние ледников последнего оледенения, и он еще не закончился. Возраст террас несколько меньше, т. к. в цикле часть времени затрачивается на выработку вреза. В общем случае чем выше расположена терраса, тем она древнее. Возраст террас (относительный и абсолютный) обычно соответствует возрасту слагающего их аллювия. Он определяется различными методами: палеонтологическими, археологическими, абсолютной геохронологии и др.

Заключение

В геологии под термином «эрозия» обычно понимают разрушительную работу текучих вод временных или постоянных поверхностных водотоков. Рассматривать эрозионные процессы только как разрушительную деятельность текучих вод было бы неверно, так как параллельно с разрушением горных пород водными потоками осуществляется их аккумулятивная деятельность. Эрозия является основным экзогенным рельефообразующим процессом, во многом регулирующим и определяющим развитие рельефа на огромных площадях суши.

Список источников

1. <https://present5.com/erozionnye-processy-1-erozionnye-processy-v-geologii/>
2. <http://enc.sci-lib.com/article0012821.html>
3. [Макарова Н. В., Суханова Т. В.. Геоморфология : учебное пособие. 2009](#)
4. <https://uchebnikfree.com/geologicheskaya-otrasl-gorno/akkumulyativnyiy-relef-konusyi-45967.html>