

Д-р БРАНИСЛАВ П. ЈОВАНОВИЋ

БЛИКОВИ

У току летовања на нашем јужном приморју 1956 године обишао сам са П. С. Јовановићем узак приобалски појас између Купара и Сребрног. Том приликом је он истакао да се у микрорелефу шкрапског типа често појављују удубљења овалног облика разне величине, која се готово по правилу настављају у бразде управљене вијугаво према мору. Притом је он нарочито подвукао да су та удубљења по правилу *и*реиздубљена у односу на бразду.



Фот. 1. — Блик средње величине, код Купара.

Блик има неправилан облик јер је бочно проширен на местима где је кречњак био лакше подложен ерозији. То је и разумљиво с обзиром да је кречњак знатно расточен пукотинама на комаде неједнаке величине. По дну блика су разбацани кречњачки комади мање или више обрађени.

Неколико дана доцније сам сличне такве облике проматрао и на почетном делу стеновите обале идући од Купара ка рту Пелегрин и ка Дубровнику. Доцније сам их нашао на темену малог остењка-острвца у залеђу пристанишног кеја у Херцеговном, на појединим стеновитим

ртовима дуж западне обале Боке Которске, а нарочито у два мала ријаса луке Жуковац, Свињем потоку и На дно трпезица, јужно од села Главатића, у Доњем Грбљу.¹

Преко лета 1958 године нашао сам сличне такве облике и дуж кречњачке обале јужно од Ровиња, с обе стране рта Пунта Коренте.

Из тог кратког прегледа се види да округласта удубљења нису реткост, да се она јављају готово у свим деловима нашег приморја, те одатле произилази и потреба њихових изучавања.

Овална удубљења у приобалским деловима запажена су и раније како у нашој земљи тако и у иностранству.

И. Рубић (1) их помиње узгред приказујући мале облике на обалном рељефу источног Јадрана (1936—1937) и при том даје и прва гледишта о начину њиховог постанка и развитка. По њему такве облике у приобалском континенталном рељефу становништво Шолге, Св. Андреје и Пољица назива *раке*, *рачице* или *студенчићи*, или их назива и другим именима уколико имају мање или више измењен лик. Две године доцније он је објавио и краћи рад о удубљењима овалног облика урезаним у приобалним стенама испод морске површине, које назива *подморски млинови* (2).

Слична овална удубљења запажена су (3), такође, и у приобалском рељефу Норвешке, Француске, међу малим облицима на Црноморској обали СССР-а и на другим местима, при чему их у иностранству на разним језицима називају именом које одговара нашем термину *шиновски лонци*.

П. С. Јовановић ми је рекао да такве облике у околини Купара мештани називају *мркијенџа*.

Овална удубљења урезана у континенталном красу позната су и под именом *каменице*.

Међутим, посебни услови које развитку таквих облика и њиховим преображајима пружају прибрежни предели, дозвољавају да се ти облици у приобалском појасу назову посебним именом, које би их јасно одвојило од сличних флувијалних и крашких облика. Из тих разлога ће она у овом раду добити назив који сам чуо да за њих, нарочито за изразитија овална удубљења, употребљавају становници Доњег Грбља, а који ми се учинио погоднијим од осталих које сам досада чуо. Наиме, мештани из тог краја називају оваква овална удубљења *бликови*, а свако од њих је по њима *б.ик*.

¹ Податке, скице и тезе о овим облицима, добијене на основу испитивања извршених 1956 године, доставио сам П. С. Јовановићу још почетком 1957 године, пошто смо се сагласили да о њима напишемо заједнички рад. Међутим, његова прелазност пословима није нам дала прилику да о томе поразговарамо, а затим је његова изненадна смрт омела те заједничке намере. Зато се у овом раду износе резултати до којих сам самостално дошао.

I. УСЛОВИ ПОСТАНКА И РАСПРОСТРАЊЕНОСТИ

На свим местима где су проматрани на нашој обали бликови су усечени у *кречњаке*. Сасвим је разумљиво да су ти кречњаци, распрострањени на тако великом простору, између Истре и Боке Которске, врло различитих особина.

Већ се на основу прегледне геолошке карте В. М и к и н ч и ћ а (4) може видети да су они различите *сипароси*: тријаске у Херцеговном, јурске у околини Ровиња, кретацејске у Доњем Грбљу, на Шолти и Св. Андреји, а еоцене између Купара и Сребрног.

Сасвим је разумљиво да се ти кречњаци разликују по *расиљворљивоси*, *оидиорноси*, да су на различите начине *услојени*, *поремећени* и *дисецирани* пукотинама.

У Ровињу, Доњем Грбљу и између Купара и Сребрног они се пружају према обали под различитим угловима, али су на свим проматраним местима блаже нагнути, испод 45°. Идући од Купара према рту Пелегрин они се местимично пружају паралелно с обалом и управљени су готово вертикално. Ту преовлађују тањи слојеви. Југоисточно од ријаса На дно трпезица преовлађују дељи слојеви, разне отпорности, и местимично су на већој дужини готово управни на правац пружања обале.

Бликови се по правилу јављају у компактној маси. Гдегод су били запажени они су урезани у стеновите терасе, темена шкоља, стеновите ртове, дакле у стеновите површине мање-више разуђених обала. Нигде се нису јављали у рељефу шљунковитих и песковитих обала, па чак и кад су оне биле сачињене претежно од кречњачких зрна. Па ако су се ту и сретале мале удубине или пробоји, као например на плажи у Свињем потоку, оне су биле урезане у крупнија зрна кречњачког шљунка, дакле у отпорнијој маси.

У ријасу Свињи поток се врло јасно види та разноврсност услова за образовање бликова у чврстом и растреситом материјалу. Јер, док их у рељефу благо нагнуте плаже нема, они су лепо изражени у стеновитим ртовима, с обе њене стране, па чак и у једном малом остењу који се за око 1 м диже из шљунковитог материјала плаже, као остатак отпорнијих слојева кречњака који су успели да се дуже одупру деловању абразије.

Неповољни услови за развитак бликова у растреситом материјалу су разумљиви, с обзиром да ерозија, и поред тога што ту делује, не може да се изрази облицима, пошто таласи, ветар и киша померају невезана зрнца шљунка и песка, уништавају удубине и облик површине плаже прилагођавају својим начинима ерозивног и акумулативног рада.

Компактност кречњака, сасвим супротно, омогућује да се иницијалне удубине фиксирају, одржавају и даље повећавају, тј. да се при лаганом и незнатном деловању хемиске или механичке ерозије, а при њиховом дуготрајном раду, ови облици ипак типично развију, чак и у крупним размерама.

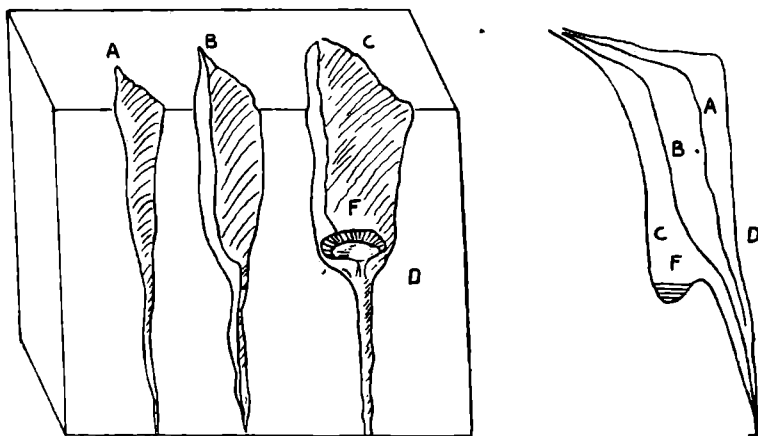
Бликови су на свим проматраним местима усечени у површинама које су *хоризонталне* или још чешће *искошене* под разним угловима.

По И. Рубићу (1) на острву Шолти, Св. Андреји и у Пољицама бликови се јављају на површинама чији нагиб достиже највише до 30° . Међутим, на остењу плаже Свињи поток нашао сам их и на стрминама нагнутим око 50° .

И на окомитим обалама се могу наћи удубљења овалног облика, постала било хемиском било механичком ерозијом морске воде, или пак удубљења од разноврсних шкољака. Мада она, захваљујући селективној ерозији могу да се и даље продубљују у каналиће и чак у пећинице, то ипак нису облици који се могу уврстити у бликове, који се удубљују одозго наниже.

На левој страни ријаса Свињи поток налази се типичан мањи блик у изразитом отсеку, клифу, али је он ту изграђен под посебним условима. Наиме, 1 м изнад мора у том је клифу абразијом проширена међуслојна пукотина широка неколико десиметара и висока и дубока око 15 см. У уравњено и готово хоризонтално дно те пукотине урезани су и блик и извијена бразда.

На косим или хоризонталним површинама постоје услови за удубљивање бликова, а у току удубљивања су ти услови све повољнији и за проширивање, за укупан пораст величине блика.



Ск. 1. — *Посљанак бликова на ойсеку.*

(Шематски блок-дијаграм и профил).

- A* — фаза удубљивања бразде на отсеку или стрмој површини *D*.
- B* — фаза ублажавања пада дна на једном делу уздужног профила услед селективне ерозије.
- C* — фаза удубљивања блика *F* у блаже нагнуте делове дна бразде.

Из свега тога излази да се услови за изградњу бликова побољшавају с смањењем нагиба, па се они најбоље могу развијати на хоризонталним површинама, док се насупротив томе могућности за изградњу

бразда побољшавају с повећавањем нагиба површине, па се оне могу удубљивати чак и у вертикалним нагибима.

Пошто се бликови и бразде налазе у узајамној условљености, јер, као што ће се видети, бразде условљавају да се у оквиру њих развијају бликови, као што и бликови условљавају да се у њиховом продужењу развијају бразде, то се ова два супротна утицаја између хоризонталне и вертикалне нагнутости површине на разноврсне начине комбинују.

Карактеристично је да се за развитак бликова не мора да јавља пространија површина. То најбоље показују они врло изразити бликови на уравњеним теменима острвских остенака код пристаништа у Херцеговом, која су незнатног пространства и готово у целини захваћена бликовима. Али још и више је то истакнуто на раније поменутом остенаку који се диже са плаже Свињег потока, јер се ту низ малих бликова јавља чак и на гробу који је изразито оштар.

Сасвим је разумљиво да појава бликова у кречњачким приобалским деловима показује да је у њиховој изградњи играла велику улогу пре свега хемиска и механичка ерозија морске воде, а затим и осталих ерозивних фактора који у том домену делују.

Деловање *хемиске ерозије* није разумљиво само зато што се она несумњиво мора да изражава приликом преливања морске воде и кишнице преко кречњака, већ и још више зато што се међу разноврсним бликовима често срећу облици који су типични за крашки процес; то су издухе на дну кроз које вода подземно отиче, или пак са стране, у облику малих каналића и прерасти. Ти се облици бликова могу зато с правом да уврсте у посебне, прибрежне крашке облике.

Деловање *механичке ерозије* морске воде и кишнице се може да установи и непосредним проматрањем, јер млазеви тих вода, кречући се преко кречњака, померају или вртложасто ковитлају парчад кречњака и њима врше ерозију како у основној маси, тако и самих стеновитих комада, који су врло често готово идеално уобљени.

Бликови су по правилу распрострањени на *голом* кречњаку. Може се наине јасно запазити да се зона бразда и бликова шири од обале само дотле докле је кречњак оголео. Ван тога, у кречњаку који је покривен тлом и вегетацијом, јављају се другачији облици у микро-рељефу.

Услови које смо истакли напред: отпорност масе, оголелост, хоризонтални или коси положај површине и хемиска и механичка ерозија нису наравно својствени само оним местима јадранске обале које смо посматрали. Они се могу наћи у прибрежним континенталним деловима наше обале на веома великом пространству, па сасвим разумљиво и ван ње, у другим приморјима. Зато се с правом бликови могу очекивати у микро-рељефу свих обала у којима постоје ови услови за ерозију.

Али исти ти услови, одмах да подвучемо, нису искључиво својство уског континенталног појаса кречњачких обала. Они постоје с мањим модификацијама и ван њега, посебно у крашким областима континента, нарочито тамо где су кречњаци оголели. То показују веома разноврсна округласта удубљења и каналићи који су усечени заједно

с осталим облицима шкрапа у многим нашим и страним крашким пределима, а какве сам видео на пример у кречњацима континенталног дела Грбља, далеко од мора, на острвима кварнерског залива, у врло изразитим шкрапарима у Високим, десно од клисуре Владикина Плоча (И. Србија), као и на кречњачким камалима Ваљевских планина од



Фот. 2. — Микроформе у кречњаку изнад прибрежне континенталне зоне, код Куйара.

Види се јасно како су у овом и сличним оголелим остецњима микрооблици претстављени браздама и удубљењима који се знатно разликују од облика бразда и удубљења развијених у истим таквим кречњацима прибрежне зоне, нарочито зато што у континенталним нема бликова.

Медведника до Повлена. Већи такви облици познати су у нашој литератури под називом *каменице*, и њих је И. Рубић (1) с правом упоредио с бликовима.

Каменице имају и изванредан посебан значај за разумевање еволуције бликова. Оне се јављају често на партијама стена које су мање или више избочене и без неке веће површине која би дозвољавала збирање кишних капи и образовање јачих млазева. Оне су управо из тих разлога могле да буду изграђене под преовлађујућим и искључивим утицајем хемиске ерозије, те показују да се у образовању бликова, аналогно томе, хемиска ерозија може и у прибрежном појасу да јавља као доминантни агенс.

С друге стране пак, да нарочито подвучемо, бликови нису искључиво чак ни у приобалском појасу везани само за кречњачке и друге сличне крашке стене. Наиме, ван наше земље, као што се види из литературе о микрооблицима, округласта удубљења разних димензија, слична

у великој мери бликовима, могу да се урежу и у еруптивне и друге некрашке стене. То показује да се бликови као облици могу у прибрежном појасу да створе под претежним утицајем механичке вртложасте ерозије, и да по томе одговарају генетски у великој мери циновским лонцима.



Фот. 3 — Издужен и бубрежаст блик, Пунџа Коренџе код Ровиња.

Јасно се види како је еворсиона хемиска и механичка ерозија углачала стране блика бубрежастог облика. Због неједнаке растворљивости кречњака јављају се мања овална удубљења разбацана без реда или у низовима, урезана у хоризонтално и у вертикално нагнутој површини, око великих бликова, па чак и у сгрмијим странама бликова. Нека су се мања удубљења већ спојила или проширила. Низ малих бликова дуж заједничке бразде везује се за бубрежаст блик, а тај се преко преливне пречаге везује за издужен облик који се тек формира проширивањем пуко-тине управљене ка мору. Јасно је бојама кречњака обележена висина до које се задржава вода повремених језераца. Она се у бубрежастом блику налази у нивоу преливне пречаге.

Најзад, раније поменути услови за образовање бликова, укључујући ту и хемиску и механичку ерозију, јављају се испод морске површине, пре свега у прибрежном плитком појасу. Јер се ту на дну такође јављају компактни и оголели кречњаци, или друге стене, у облику потопљених ртова, остенака и тераса, који су прекривени морском водом која се креће и која је способна да обавља механичку и хемиску ерозију.

Таква већа удубљења овалног облика испод морске површине запазио је код нас први И. Рубић (2), а проматрао сам их идући од Купара према рту Пелегрин, углавном недалеко од обале; али сам на-

рочито имао прилике да их на већем простору и на већим дубинама и на већој удаљености од обале проматрам помоћу маске за подводни риболов у Ровињском заливу, дуж плаже на улазу у камп „Београд“, где су се јављали разноврсним формама.

Најзад, разумљиво је да се тим главним агенсима, хемиској и механичкој ерозији, прикључују у мањој или већој мери и сви други фактори који делују у прибрежним деловима, посебно разоравање и спирање стена, биохемиски и биомеханички процеси, абразија, еолска ерозија итд. Они у овој или оној мери утичу на брзину и начин развитка бликова, као и на измене извесних црта у њиховом лику.

Из тога излази да бликови у прибрежним областима могу да постану у свим врстама стена уколико су оне довољно компактне, без обзира на њихов правац пружања, нагиб, дебљину и дисцираност слојева. То показује да су управо услови за образовање бликова у прибрежном појасу много повољнији но ван њега, с обзиром да се ту за образовање каменица или циновских лонаца морају да склопе специјални услови, које смо напред помињали, те из тих разлога бликове можемо очекивати на свим стеновитим обалама.

Па ипак у кречњачким приобалским деловима, нарочито тамо где су услови за хемиску ерозију повољнији, услови за постанак и развитак бликова, као и за појаву много већег броја специфичних форми, су најпогоднији; јер ту се у њиховом изграђивању удружују хемиска и механичка ерозија морских и континенталних вода и низ осталих фактора који их прате.

Због тога бликови у приобалским кречњацима имају за испитивача посебну драж и значај. Пре свега зато што се њиховим изучавањем срећемо с оним ерозионим процесима који на посебне начине делују у типично континенталним и типично подморским приобалским областима. А нарочито зато што су ти различити процеси у приобалским подручју доведени у посебне услове, где се на малој површини у току свог деловања морају међусобно да саглашавају и сукобљавају. Из тих разлога приобалски појас и његови мали облици пружају изванредне могућности да се уоче и анализирају морфолошки резултати сукобљавања и саглашавања тих различитих континенталних и морских сила како у простору тако и у времену. А то је управо и одлучило што је бликовима у тој граничној уској зони посвећена у овом раду и највећа пажња. Наша кречњачка обала за таква изучавања пружа и низ посебних врло повољних услова; јер ту се обавља преплитање различитих ерозионих процеса (абразионог, денудационог, механичког утицаја кишнице и ветра, хемиског утицаја кишнице и морске воде, итд.), као и других фактора који на њих непосредно утичу (растворљивост, структура стена, иницијални рељефи, итд.); а усто сви ти различити ерозионни процеси и модификатори на сутоку континенталних и маринских сила пресилићу се и с младим тектонским и климатским променама, које су изазивале колебања нивоа мора у оба правца, те самим тим и сложене преображаје континенталног и подморског рељефа и прибрежних континенталних и подморских бликова једних у друге.

Мада бликови претстављају мале форме у рељефу Земље, они, захваљујући свом положају у граничној зони сутока и смењивања свих врста континенталних и морских сила, пружају дакле изванредне могућности за подробније разматрање односа свих тих процеса и њиховог геоморфолошког значаја.

II. ОСНОВНИ ОБЛИК И ЊЕГОВ РАЗВИТАК

На површини кречњака недалеко од морске обале, у зони која варира од неколико десетина до стотинак метара, јављају се готово по правилу многобројна округласта удубљења незнатне величине, пречника од 0,5 до 1 см, и нешто већег; она су усамљена, разређена или збијена тако густо да површина има изглед саћа; бридови између удубљења су тако уски, оштри и искрзаних врхова, да је непријатно ићи по њима бос, као што је случај на више места на стеновитој обали на северној страни рта Пунта Коренте, између Сребрног и Купара и на другим местима.



Фот. 4. — Накнадни бликови, између Купара и Сребреног.

Неједнаким проширивањем пукотина и шкрапара образују се иницијална проширења од којих затим настају чак и овални бликови. Проширења на слици имају још увек неправилне форме. У левом горњем углу фотографије се већ запажа тенденција изграђивања овалног блика на месту где се више пукотина сучељава,

Сићушна удубљења разбацана без икаквог реда се најчешће јављају на површинама хомогених кречњака или благо нагнутих кречњачких компактних слојева, на местима где се чак не могу да нађу никакве ни најситније пукотине. Она су свакако постала селективном еро-

зијом на местима слабије отпорности и растворљивости кречњачке масе. Али се, насупрот томе, нарочито идући од Купара према рту Пелегрин, јављају многа мала удубљења у низовима, који су очигледно изграђени дуж међуслојних пукотина или пак дуж попречних пукотина. Паралелни низови се ту често укрштају с попречним низовима. Дакле, пукотине су одредиле правац ових низова, али су локалности, места где се удубљења јављају, одређена и у овом случају селективном ерозијом.

Сва та удубљења су постала под условима који су познати за развитак шкрапа: било селективном ерозијом при растварању кречњака неједнаке растворљивости, било селективном ерозијом на месту укрштања сићушних пукотина, било из малих удубљења која су примарно изграђена неједнаким разоравањем кречњака при температурним променама и неједнакој отпорности, било непосредним деловањем разноврсних организама насељених у приобалском делу.

Од свих тих сићушних удубљења свакако да најједноставнији и најпростији начин постанка имају она која су изолована удубљена у компактној кречњачкој маси, на благо нагнутој уравњеној површини, где у образовању, у првим тренутцима, нису учествовали никакви други фактори осим крашке ерозије и локално веће растворљивости. Такво изоловано удубљење свакако може пре свих других да добије обележје основног облика блика.

Размотримо како такво удубљење постаје и какве промене доживљава у току свог продубљавања и проширивања у првој фази.

Преко благо нагнуте уравњене површине мораће пре свега да се слива *кишница*. Место с лакше растворљивим кречњачким кристалима омогућује кишници да ту лакше односи растворе него у отпорнијим околним деловима, те ће се тако ту на површини јавити иницијално минијатурно улегнуће.

Већ и почетно улегнуће, и најситније, мења услове за даље сливање кишнице, те самим тим и за карактер ерозије. Пре свега у њему се кишница скупља у облику минијатурне акумулације. Та се вода у улегнућу обнавља, јер је истискују нове кишне капи под притиском, било да се сливају са страна или непосредно падају на улегнуће. Промена воде се врши у облику узбуркавања, вртложења, те захвата целу површину овлаженог профила, стране и дно улегнућа. А то изазива даљу ерозију у самом удубљењу како на странама тако и на дну, на целој површини која је потопљена, и то непрекидно док траје киша. Тада се иницијално удубљење повећава, продубљује и проширује. Али оно се сад више не проширује и не продубљује само у растворљивијим деловима масе, већ се хемиска ерозија обавља дуж зидова и дна без обзира на већу или мању растворљивост, негде брже а негде спорије.

По престанку кише вода се у удубљењу не обнавља. Њени се растварачи засите, а затим се раствори опет излуче из воде услед испаравања. Тако се хемиска ерозија кишнице у сушном периоду прекида.

Међутим, у приобалском појасу осим кишнице на кречњачку површину падају и *капи* морске воде или млазеви воде разбијених морских таласа који се расплињавају по површини и сливају као *шкројница*,

и том приликом залазе у улоге и удубљења. Та морска вода делује на кречњачкој површини исто као и кишница, јер је хемиски агресивна. И она врши селективну ерозију и ствара иницијална удубљења, или пак продире у иницијална удубљења створена кишницом и шири их и продубљује.

Уствари шкрупница повећава интензитет ерозије кишнице, а смањује периоде „одмора“ од ерозије, те самим тим може и да ствара и да проширује и продубљује иницијална удубљења. Чак се утицај шкрупнице јавља као активнији, јер се распрскавање таласа јавља чешће, готово свакодневно, тим више и чешће што се приближавамо самој обалској линији.

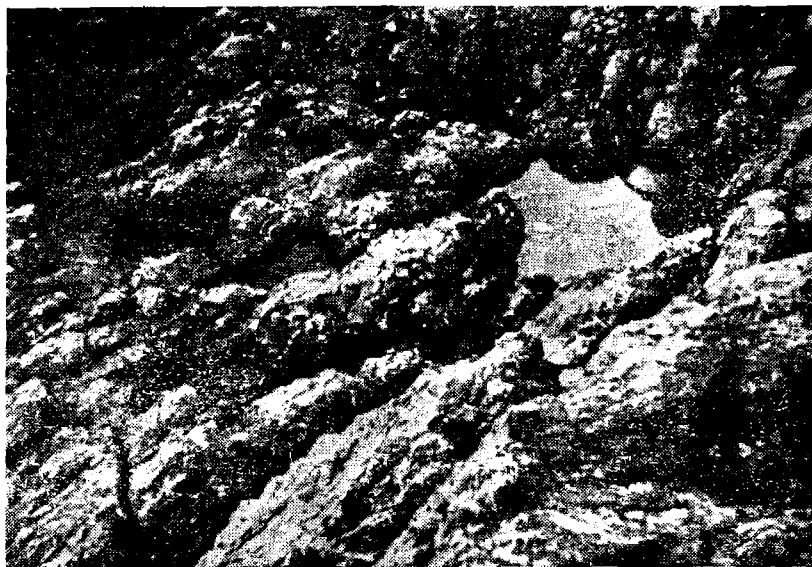
С друге стране, пораст удубљења такође повећава интензитет ерозије. Удубљење које се повећава може да прими све већу количину воде која се слива преко кречњака. Агресивност растварања је самим тим у већој мери концентрисана на том месту. Такође је с повећањем удубљења повећана и површина на коју падају непосредно кишне капи и капи распрсаних таласа. Те непосредне капи су наоружане већим количинама свежих растварача, те је и могућност за растварање већа. Даље, контакт воде и потопљене површине се повећава у току повећавања удубљења, па је пространија и површина на којој може да се изрази хемиска ерозија. Порастом удубљења се повећава и величина акумулиране воде у њему, па самим тим и дужина трајања акумулације, тј. ерозионо деловање се продужује на рачун „одмора“ од хемиске ерозије. Већа маса воде при окретању може да креће већу парчад стена и да самим тим обавља и интензивнију вртложасту ерозију у блику.

Може се узети као правило да се само сићушна удубљења јављају као изоловане форме. Управо врло се ретко, и под специјалним околностима, овакво удубљење може одржати као изоловано и кад нешто више нарасте. Много је чешћи случај да се већ удубљења широка десетину сантиметара, па и упола мања, настављају у бразду.

Те бразде имају веома различите облике. Извијугане су мање или више у правцу нагиба површине. Дно им по правилу није континуелно нагнуто, нарочито код мањих и ужих бразда, већ се наизменично смењују мањи и већи нагиби, а местимично дуж дна има чак и мањих преиздубљенијих делова. Ако се бразде пружају преко хомогених кречњака и слабије нагнуте површине онда мењају правац на краћем растојању, тим више вијугају што је површина блаже нагнута. Али ако су усечене дуж правих међуслојних или попречних пукотина, онда и на дужини од неколико метара могу да буду праволиниске.

Мале бразде у наставку бликова које су усечене у кречњацима јесу уствари шкрапе, те и заслужују назив шкрапских бразда. Оне се по облику не разликују од околних типичних шкрапа. Међутим, извесне разлике између шкрапа и шкрапских бразда постоје ипак у погледу начина и услова за развитак. Пре свега, у току пораста бликовских удубљења овалног облика законито се стварају све бољи услови и за постанак бразда, без обзира на нагиб површине, па чак и на уравњеној

хоризонталној површини. Оне морају да настају зато што се у току повшавања блика у њему сакупља све већа количина воде, кишнице или шкрупнице, те у све већој количини она из њега мора и да истиче. То истицање истина може једно време, под изузетним условима, на



Фот. 5. — Односи бликова и бразда, између Куйара и Сребрног.

Највећи блик (десно) наставља се јасно у бразду несагласног уздужног профила дна, посталу проширивањем пукотина. Али, из њега се вода прелива и у низ других бликова разне величине и висине који су међусобно спојени било браздама било уским усепима у уским међубликовским преградама.

веома благо нагнутим или хоризонталним површинама да се одвија у облику распливавања воде по тој површини. Међутим, много је чешћи случај да се истицање концентрише одмах, или накнадно, почевши од најниже тачке обода блика у правцу најпогоднијег и највећег нагиба. Дуж линије истицања и отицања концентрише се снага заостале и накнадно сакупљене растварачке способности и ту се зато удубљује у крашку површину бразда.

Иницијална бразда, сасвим разумљиво, претставља неку врсту корита за воду која истиче из блика. Она устаљује правац тог отицања и усредсређује дуж тог правца даљу хемиску ерозију. Али та ерозија идући у правцу отицања није једнака. Кад би зависила само од отицајне воде, била би све мања, јер би њени растварачи идући низводно били све слабшији. Али то није случај, јер идући низ ту „отоку“ ка бразди притичу свежи растварачи како са стране, од воде која се слива преко кречњака, тако и непосредно, од кишнице и шкрупнице које падају непосредно на све делове бразде, а располажу пуном агресивношћу

Захваљујући тој притицајној кишници и сочници хемиска ерозија се одвија дуж читаве бразде највећма неравномерно; на сваком месту уздужног профила она се мења, час је јача, час слабија, у зависности од локалних услова за прилив са страна, тј. у зависности од нагиба површина око бразде, и у зависности од количине непосредног прилива шкрупнице, који може знатно да варира на истом месту при већим и мањим таласима.

Па ипак се растварачка способност воде смањује и при тим сложеним условима тако да је на почетној тачки истицања, на граници блика и бразде, најмања. Управо на додирној линији удубљења и бразде вода је најсиромашнија растварачима, јер су се они узводно одатле, у удубљењу, мање или више истрошили приликом кретања и хемиске ерозије воде у бликовском удубљењу, а с друге стране се нису још увек освежили новим растварачима, на самом почетку бразде, јер то освежавање почиње да бива у већој мери тек низводније.

У истом смислу делује и механичка енергија воде. Пре свега вода која се у удубљењу креће кружно обавља вртложасту ерозију непосредно и посредно, обрћући материјал који је нанет у бликовско удубљење. Међутим, то сворсионо кретање се на месту истицања преобраћа у линеарно кретање. Сам по себи ерозиони ефекат сворсионог кретања је већи од ефекта ерозије линеарног кретања. То најбоље доказују циновски лонци образовани дуж речних токова. То је разумљиво. Пре свега, уколико је бразда постала накнадно, отоком воде која се сакупљала у поодраслијем блику, тад је већ примарно блик произдубљен у односу на бразду. Материјал који се сакупља у блику и ту се вртложасто окреће, па чак и онај најситнији, тешко може из блика да се истисне. Даље тај материјал који се сакупља у блику може испрва да буде незаобљен, те његово окретање врши и већи ерозиони рад. Само се дугим обртањем материјала у удубљењу може објаснити то што су у њему чести и већи комади који су заобљени готово у облику идеалних лопти. Међутим, и при евентуалном наглном притиску воде при приливу, кад може да дође до истискивања ситнијег материјала из блика, па чак и крупнијег, тај материјал само за један моменат прелази преко дна почетног дела бразде, а и тад поглавито као углачан, уобљен. Највећим делом се вода прелива без крупнијег материјала, те је и њен ефекат ерозије зато у току године на том граничном месту знатно мањи но у самом блику.

Из тога излази да су и хемиска и механичка ерозија јаче у самом блику, најслабије баш на граници блика и бразде, а да се затим, идући низ бразду неравномерном снагом, изражавају у зависности од протичаја, распореда и обнављања растварача и других локалних фактора познатих за изражавање механичке и хемиске ерозије.

Место те најмање агресивности хемиских и механичких деловања кишнице и шкрупнице поклапа се управо с оним узвишењем на уздужном профилу, на граници блика и бразде, које и чини да је блик произдубљен у односу на почетни део бразде.

Та преиздубљеност није специфична особина појединих бликова. Она није изазвана локалним разликама у отпорности кречњака према хемиској и механичкој ерозији, јер је општа одлика свих типичних бликова. И кад би та преиздубљеност у првобитној етапи развитка била условљена селективном ерозијом, то не би могао да буде узрок да се та преиздубљеност одржава и даље, у току читаве еволуције. Јер у току повећавања бликова и бразда отпорност и растворљивост кречњака се мењају. Блик се сад проширује и у отпорнијим и теже растворљивим партијама кречњачке масе, а преиздубљеност остаје увек у односу између блика и бразде.

Сасвим је разумљиво да одржавање преиздубљености блика у односу на бразду никако не значи да се на линији прелаза не врши никаква ерозија. Гранична линија блика и бразде се истовремено удаљава од средишта блика, услед ширења, и снижава се, услед продубљавања бразде, тј. креће се по тангенти коју одређује однос између ширења блика и удубљивања бразде.

Чињеница да је ова преиздубљеност блика у односу на бразду заједничко обележје и малих и великих облика, који су и различите старости, и који су развијени у разноврсним кречњацима, и који су резултат различитог степена развијености облика, доказује још и убедљивије да је она проузрокована баш тиме што се раније поменути различити услови за ерозију у блику и бразди одржавају дуго времена у току еволуције ових облика.

Из претходног излагања се може видети да се изолована удубљења могу да јављају у почетним стадијумима еволуције. Али се у току њиховог пораста законито у њиховом наставку јављају бразде. Притом је блик, захваљујући интензивнијој ерозији у њему, по правилу преиздубљен у односу на бразду у свом наставку. Из тих разлога блик и бразда сачињавају заједно генетски систем, те се и еволуција бликова зато може правилно схватити једино ако се проматра у заједници с еволуцијом бразда у њиховом наставку.

III. РАЗВИТАК БЛИКОВА ПОД УТИЦАЈЕМ РАЗЛИЧИТИХ ПРОЦЕСА У ПРИБРЕЖНОЈ ЗОНИ

Основни облик блика подлеже у прибрежној зони веома разноврсним утицајима и зато је његова еволуција ту веома сложена. Али да обратимо у овом поглављу пре свега пажњу на оне чиниоце који се међусобно саглашавају и при томе не мењају основно обележје блика, већ га чак и потстичу у току еволуције.

Рекли смо да је у зони која се налази поред мора кречњак изложен деловању *кишнице* и да је она сама по себи довољна да у голом кречњаку изгради бликове, тј. сићушна овална удубљења која се налазе уосталом и у континенталним шкрапарима, и шкрапске бразде различитих облика и димензија.

Али ипак присуство морске воде и разни видови њене ерозије су одлучујући фактор да се баш у трибалским деловима јављају бликови и бразде

у *тако великом броју и да се толико изразито развијају у дубину и ширину. Морска вода и близина разноврсних процеса које она изазива усто дају и развијку ових облика посебан смисао и начин и зато условљавају и појаву посебне серије облика.*

При томе се ерозија морске воде изражава разним видовима од којих сваки има и свој значај за еволуцију основних облика бликова, трансформације једних облика у друге, те и ти видови ерозије морске воде заслужују да се њима подробније позабавимо.

Пре свега на приобалски континентални појас падају *капи разбијених морских шаласа*. Ударајући о обале таласи се распрскавају и те капи падају по површини као и кишне капи. С обзиром да располаже растварачима те капи врше хемиску ерозију на исти начин као и кишне капи. Вода се расплињава по површини, плази по њој, лакше раствара и еродира растворљивије партије и ствара тако и сићушна удубљења и бразде. У њима се вода кишних и морских капи сакупља или њима отиче те се та удубљења даље повећавају. С обзиром да су кишне и морске капи лаке, оне најдаље допиру од обале и одређују заједно ону крајњу границу до које се утицајем морске воде, како хемиским тако и механичким, могу да развијају бликови и бразде. Ван деловања ерозије морских капи налази се управо континентални крас у кречњаку или другачији континентални рељеф. Треба узети у обзир и то да морске капи већ самом својом појавом, с обзиром да се јављају и за време киша, и самостално, управо повећавају количину воде, па и ерозиони ефекат у прибрежном појасу на који падају.

Али морске капљице појачавају ерозију и зато што утичу на *оголелост* приобалских кречњака. Пре свега слана вода падајући на приобалске делове с једне стране не дозвољава развитак вегетације, а с друге, и у колико се ту биљке јаве, она их уништава. Познато је да велику сметњу за развитак вегетације на оголелим кречњачким острвима, нарочито у Кварнерском заливу, претставља бура и зато што је у стању да носи собом далеко капи морске воде, да их распрскава по терену и лишћу, и да им ослањивањем веома отежава опстанак. Заслањивање је наравно све јаче што се више приближавамо обали, зато што су у том правцу већа количина слане воде, капљица и млазева, а и што је заслањивање чешће, јер се јавља и при слабијим ветровима и таласима. Недостатак вегетације, као и повећана ерозија наравно повећавају спирање резидијалног материјала, огољују кречњак. А то олакшава хемиску и механичку ерозију и изградњу и развитак бликова и бразда.

Одмах да истакнемо да није једини услов за појављивање и развитак бликова заједничко деловање кишнице и морске воде. Последња, као што је и до сада установљено (1), располаже растварачима способним да врше хемиску ерозију, те одатле, и кад би сама деловала, она може да ствара бликове и бразде.

Има извесних доста очигледних примера чак и на поменутих теренима да се чак и у обалском рељефу који се налази изнад нивоа мора могу да развијају бликови под претежним утицајем морске воде. Од тих је примера најмаркантнији онај блик који се удубио у дно пу-

котлине проширене у окомитом клифу на југоисточној страни ријаса Свињини поток. Тај је део заштићен у великој мери од дејства кишнице, али је зато изложен деловању воде разбијених морских таласа.

Кишница и разбијена морска вода не делују наравно у приобалској зони само непосредно, хемиским и механичким утицајем капљица и воде



Фот. 6. — Оголеља прибрежна континентална зона, између Кујара и Сребрног. Граница до које допире утицај морске воде је доста јасно обележена извијуганом линијом на доњој граници вегетације. Види се како је у прибрежном појасу микрорељеф много изразитији но ван њега. Ту се јавља осим многобројних бразда и велики број бликова разних димензија, чије су фотографије приказане и у раду.

која плази преко површине. Познато је какве могу да буду плахе кише и обилни пљускови у приморским областима. Али, такође је познато да се за време јачих ветрова вода разбијених морских таласа излива на приобалске кречњаке у обилним млазевима, који су познати под именом *шкрупнице*. И вода плаких киша, и вода шкрупнице, било свака за себе, било заједно, сабирају се брзо по бликовима и шкрапским браздама. Шкрапске бразде усто нису изоловане, већ су повезане заједно с осталим шкрапама у мање или више сложене и мање или више стране и дубоке мреже и системз. Вода се по њима сабира и нагомилана, па у облику *бујичних токова* јури назад ка мору. Она на тај начин поред хемиске добија и изразитију механичку ерозивну снагу.

Бујични токови, међутим, не мењају изразито досадашњи смисао развртка бликова и бразда у приобласком појасу. Они одадиру дно и стране бразда материјалом који носе, а који је ту набацан таласима,

или који је ту створен механичком ерозијом самих бујичних токова, разоравањем кречњака услед температурних промена итд.

Крећући се вртложасто вода помоћу песка и шљунка врши у бликовима еворсиону ерозију — сличну оној коју врше токови у циновским лонцима — и продубљује и проширује блик. Води је тешко да материјал износи из преиздубљеног блика: она лакше износи песак, теже шљунак или веће кречњачке комаде. Због тога се еворсија концентрише у бликовима за дуже време и блик се тако повећава. Механичка ерозија млазева кишнице и шкрупнице који отичу дуж бразда ка мору уз помоћ шљунка и песка продубљује такође и бразде, и проширује их, те тако убрзава и њихов развитак.

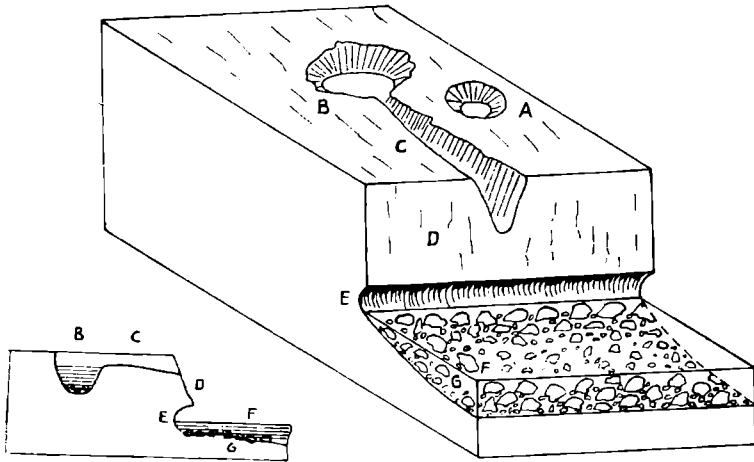
Изразито деловање еворсионе и линеарне ерозије механичког вида потврђује низ појава које се срећу у бликовима и браздама. У њима се најчешће налази песак или шљунак, а у појединима се срећу поједини већи стеновити комади, или и неколико њих, који су чак и идеално заобљени, лоптасти. Тај лоптасти облик је обележје карактеристично за еворсиону или линеарну флувијалну ерозију. Па уколико се и налази на плочасто уобљене комаде кречњака, типичне за абразиони рад, они су ту донети и набачени таласима; или пак уколико су ћошкасти, неправилног облика, настали разоравањем стена, такви су стеновити комади ту само зато што још увек еворсија и линеарна ерозија нису успели да их обраде у лоптасте облике.

Треба одмах нагласити да токови образовани дуж бликова и бразда од кишних капи и капи распрсканих таласа, као и од разбијених таласних млазева не врше само механичку ерозију. Они располажу на свом путу растварачима, те сасвим разумљиво обављају такође и хемиску ерозију: вртложасту у бликовима, а линеарну у браздама. На тај начин се управо ерозија механичког и хемиског вида допуњују, јер су обе усмерене у истом правцу, имају исту тенденцију да проширују и продубљују бликове. Та механичка и хемиска ерозија бујичних токова се уствари надовезује по свом смислу на раније ерозије кишнице и капљица од разбијених таласа, само сад са још већом снагом усмерују даљи пораст бликова и бразда у дубину и у ширину.

Треба одмах нагласити и другу важну особину ерозије бујичних токова. Она се наине одвија у истом правцу, од блика се вода слива у бразду и низ њу у правцу нагиба дна, ка мору, низ уздужни профил. По том свом обележју деловање ових бујичних токова се може да изједначи с деловањем осталих токова и сам развитак бликова и бразда подлеже на тај начин општим принципима који важе за флувијалну ерозију. То је веома важно за разумевање еволуције бликова. Наине, и хемиска и механичка ерозија бујичних токова су усмерене у продубљивању бликова и бразда према нивоу мора. При том оне теже да изграде уздужне профиле по оним законима који вреде за изградњу флувијалних профила: да изграде од датог несагласног иницијалног профила сагласни и затим да га даље снизе према завршном профили који се везује за ниво мора.

Тај смисао деловања бујичних токова може се јасно уочити на многим местима дуж наше обале. Ако се проматра однос између бликова

и бразде с једне стране и морског нивоа с друге, може се пре свега видети да су бликови, чак и суседни, удубљени до разне висине изнад морског нивоа; такође се бразде у многим случајевима идући ка мору завршавају на клифу с тим што су у њему урезане [до], разне дубине. Такве бразде могу да се окарактеришу као висеће. На пример, идући од Купара према рту Пелегрин, наилазимо једне поред других бројне бликове и бразде који су висећи.



Ск. 2. — Основни облици бликова.
(Шематски блок-дијаграм и профил).

- A — овални изоловани блик.
B — овални блик испуњен водом и преиздубљен у односу на бразду C, која је висећа, јер је делимично урезана у клифу D, изнад поткапине E, нивоа мора F и дна мора G.

У највећем броју случајева бразда се не наставља и у самом клифу. То је делом зато што се вода која њом дотиче по инерцији слива у море у облику малог водопада не додирујући клиф. А делом бразде, уколико и настају од воде која се слива низ клиф, бивају уништене абразијом која је тај клиф створила и која га помера.

Међутим, код Купара се налазе такође и изразито дубоке бразде које су успеле да засеку клиф до корена, до нивоа мора. Оне су каткад широке и по неколико метара, дугачке десетину и више метара, а дно им је од блика према мору веома благо нагнуто. Оне управо најбоље показују да се ерозија бујичних токова усмерује ка снижавању дна бликовског система према завршном профилу везаном за ниво мора.

Познато је да се ниво мора колеба у току плиме и осеке. Из тих разлога сви поменути гравитациони ерозивни агенси управо изграђују свој завршни профил према датом нивоу мора. С обзиром да кишница, капи разбијене морске воде, млазеви шкрупнице, па и бујични токови од киша и шкрупнице могу да делују у блику и бразди и у време кад

се ниво мора спушта до најниже осеке, сасвим је разумљиво да ће крајња доња граница деловања гравитационих ерозивних чинилаца бити завршни уздужни профил бразде везан за најнижи ниво осеке.

Пошто се у бликовима може да обавља вртложаста ерозија, како механичка тако и хемиска, и у време кад се море повуче из бразде ка своме најнижем нивоу, дно бликова може оваквим радом да буде преиздубљено и испод нивоа завршног профила, па чак и испод висина најнижег нивоа мора. Из тога излази да такви преиздубљени бликови, или *кријибликови*, могу бити удубљени и радом гравитационих агенаса.

Такви криптобликови се могу видети на више места на обали идући од Купара према рту Пелегрин. Они потсећају на циновске лонце изграђене вртложастом флувијалном ерозијом који су се удубили у дна неких речних корита и испод нивоа мора, као што је то на пример случај с неким циновским лонцима у Бердапу.

У току урезивања бликовске бразде према најнижем нивоу мора мењају се неколико услови и за саму ерозију. Продубљивајући се бликовски системи у једном моменту допиру до највише линије до које допиру сами таласи, те се после удубљивања и испод те линије у њихов развитаку уводи још једна нова сила: ерозија таласа. Рад таласа се, међутим, у бликовским системима изражава на више начина, који су мање или више различити од абразионог деловања таласа на обалама окренутим према мору, а такође су различити и у односу на ерозију токова образованих од кишнице и шкрупнице.

Испрва, док се дна бразде налазе нешто изнад највишег нивоа плиме, таласи који допиру до обала просечених браздама, сасвим разумљиво, у чеоне делове обале испод дна бразда и даље урезају поткапину и клиф; али они такође слободно продиру и у бразде и у њима се морска вода мора да креће под инерцијом између зидова. Из тих разлога вода таласа у браздама мења смисао и начин свога кретања: она надире линеарно уз бразде, уз нагнута дна, све до места где се снага кретања не изгуби; а затим се та иста вода, опет у облику тока, мора да враћа ка мору, јер је у том правцу нагнуто дно бразде. Успут на свим местима где су бразде проширеније, где су бликови, или из других разлога, морска вода се и приликом надирања и приликом враћања ка мору мора да креће вртложасто. На тај начин се од таласа у бликовским системима образују уствари *узлазно-низлазни шокови* с местимичним вртложењем воде.

Крећући се, вода тих узлазно-низлазних токова уноси или износи, помера материјал, или га непосредно ствара одадирући стене. Она на тај начин обавља линеарну механичку ерозију у браздама, а вртложасту у проширењима и бликовима. Она располаже растварачима, те у кречњачким теренима обавља и линеарну и вртложасту хемиску ерозију. Зато се и узлазно-низлазно кретање разбијених морских таласа кроз бликовске системе уствари саглашава с претходним хемиским и механичким деловањима кишнице и шкрупнице: и њим се продубљују и проширују бликови и бразде.

Она ерозија још увек носи обележје гравитационих агенаса. Пре свега зато што се вода узлазно-низлазних токова враћа према мору гравитационо. Због тога и она усмерује свој вертикални рад у правцу изградње завршног профила бразде нагнутог према најнижем нивоу мора.

Продубљујући дно према завршном профилу везаном за најнижи ниво мора узлазно-низлазни токови пресецају још једну важну граничну линију и тако омогућују да се у бликовима јави и неколико нових агенаса, који делују у извесној мери на својствен начин, те тиме утичу и на даљу еволуцију основних облика које граде заједно блик и бразда. Наиме, за време осеке у таквим системима блик-бразда и даље делују сви досадашњи гравитациони агенси: кишне и морске капи, бујични токови киша и шкрупнице, узлазно-низлазни токови. Они тад могу да продубљују дно и испод нивоа плиме, тј. испод највишег нивоа мора. Од момента кад су дно система блик-бразда продубили испод тог нивоа, за време плиме, у бликове и бразде продире море и у њима гради сићушне заливе. С обзиром да су ти заливчићи у бликовима и браздама само за време плиме, а за време осеке се из њих повлаче, то су *повремено јошјошљени* бликовски системи. Да размотримо како се онда изражава ерозија у тим бликовским системима за време повремене потопљености.

Пре свега морска вода је у тим повремено потопљеним бликовима и браздама плитка, јер се још увек нису урезали ни до нивоа осеке. Маса воде је мала те се зато на воду лако преноси температура околних стена. Температурне разлике између воде у бликовским системима с једне стране, и ван њих, у приобалским деловима, с друге стране, морају да изазову *струјање* морске воде у бликовским системима, и то у оба правца. Маколико да је при том струјању кретање воде незнатно, оно се врши дуж бликовске бразде, линеарно, и вртложасто у бликовском проширењу, те обавља линеарну и вртложасту хемиску ерозију. Струјање такође потпомаже и самостално обавља и механичку ерозију, јер узбуркава и односи или доноси ситне стеновите честице.

Струјање морске воде зависи од температурних промена. Оно не зависи од пада дна бликовског система. Ерозија морске воде, у нарочито хемиска ерозија, може да се одвија дакле селективно на дну које је континуелно нагнуто према нивоу мора; селективна хемиска ерозија морске воде се може према томе да изрази негде дубље, негде плиће у дну бликовског система. Због тога она уствари тежи да нагриза некадашњи сагласни профил бразда неједнако и да његову сагласност уништи, а пре свега да му измени континуелност нагиба према нивоу мора, да дно бразде добије неправилне и неуједначене нагибе. Пошто ерозија није гравитациона то се и њен крајњи износ, или тенденција, не поклапају с тежњама ерозије гравитационих вода чији је крајњи домет завршни профил везан за ниво најниже осеке. Уствари, ерозија струјања, посебно хемиска, може да се одвија и пошто се достигне тај завршни облик профила, завршни пад. Она зато може да продубљује дна бразда и бликова и испод нивоа тог завршног пада.

Али вода у повремено потопљеним бликовима и браздама може и изразитије да се креће, те да обавља и изразитију ерозију. За време повремене потопљености бликовског система могу да се јаве кише и да се сакупљена вода са околног вишег терена слива у виду бујичних токова у повремено потопљене бликовске системе. Кишница и њени цурци се нагомилавају у минијатурним заливчићима и могу из њих да се изливају само у правцу мора, јер је само у том правцу бликовски систем отворен. Ово кретање морске воде у заливчићима се врши у једном правцу, под притиском надолазећих континенталних вода, те има одлике *изливних струја*.

Сасвим је разумљиво да се у време повремене потопљености могу да јаве и таласи и да се таласна вода разбијена у капљице и млазеве шкрупнице сјури такође ка повременим бликовским заливчићима. И та вода може да истиче једино у правцу излаза заливчића, према мору, те се и на тај начин образују притиснуте изливне струје.

Уствари бујични кишни и шкрупнички токови су се у повремено потопљеним бликовским системима за време потопљености преобратили у изливне струје. Али они су тиме изменили и некадашњи смисао и значај своје ерозије. Док су као бујични токови могли да удубљују дна бликовских система само према завршном уздужном профилу, везаном за најнижи ниво мора, дотле они, притискујући воду у заливцима, омогућују хемиској ерозији и механичкој вертикалној ерозији да се наставља и даље. Крећући се притиснута између зидова у правцу мора та вода изливних струја може да раствара кречњак и испод нивоа завршног профила, па и да износи ситнији или крупнији материјал и испод тог нивоа, некад слабије, некад јаче, у зависности од јачине прилива и притиска надолазеће воде, негде јаче, негде слабије, у зависности од растворљивости и отпорности стена на дну, као и других фактора: облика и праваца бликова и бразда итд. У сваком случају и та ерозија није усмерена у правцу изградње континуелних нагиба дна према мору, већ супротно томе, у правцу уништења тог континенталног нагиба уздужног профила.

Таласи не утичу, међутим, само посредно, преко капи и шкрупнице и њених токова, на развитак рељефа повремено потопљених бликова. У доба повремене потопљености, вода сваког таласа кад продре у бликовски систем допире до извесне даљине и ту се нагомилава изнад датог нивоа плиме, те мора зато да се затим враћа назад, — да би се успоставио равнотежни хидростатички притисак. На тај начин у бликовске системе продире и поново се враћа вода разбијених таласа, и у њима се креће на посебан начин, јер је притиснута између зидова. Она у њих утиче и истиче под притиском, креће се зато линеарно и вртложасто, у облику *уливно-изливних струја*. Те уливно-изливне струје могу такође да покрећу целу масу воде у плитким минијатурним бликовским заливцима и да обављају у њима линеарну и вртложасту вертикалну и бочну ерозију. Пошто њихово улажење и излажење не зависи од нагиба дна бразда, већ од односа воденог притиска, разумљиво је да се и та ерозија може да обавља независно од нагиба дна према

мору, негде више, негде мање, у зависности од отпорности и растворљивости стена и других поменутих фактора, па зато и испод нивоа завршног профила гравитационих вода везаних за најнижи ниво мора.

Па ипак, иако су сви ти ерозивни агенси способни да обављају ерозију независно од падова управљених према мору и да ремете изглед уздужних профила блик-бразда, ти су уздужни профили у повремено потопљеним бликовима који су проматрани на нашој обали још увек континуелно нагнути према најнижем нивоу осеке и даље, све док не достигну свој завршни пад. Они се, управо, развијају на начин који важи и за остале гравитационе воде. То се догађа у бликовским системима зато што се у њима после повлачења мора из повремених заливчића поново успоставља ерозија раније назначених гравитационих агенаса морских и кишних капи, бујичних токова и токова од шкрупнице, узлазно-низлазних токова итд., који теже да задрже или обнове сагласност уздужних профила и да их продубе до завршног профила везаног за најнижи ниво мора. Ти агенси, према томе, уништавају вентуалне преиздубљене и несаглашене делове на уздужним профилима бликова и бразда, створене за време повремене потопљености; или пак извесне преиздубљене делове, после повлачења морске воде из привремених заливчића, сворсиона ерозија гравитационих токова прилагођава своје раду, заобљује их и претвара у накнадне бликове; односно, преиздубљене делове, створене радом разних струјања у привременим заливчићима, гравитационе воде сад користе као иницијалне облике за формирање бликова.

Али, осим тих процеса који делују линеарно и вртложасто, у повремено потопљеним бликовима се јавља и абразија. За време док су потопљени вода мора да се у њима комеша, удара тако о обале, она их у висини свог нивоа подлокова: ствара поткапину у странама бликова и бразда, а изнад ње клиф. У више повремено потопљених бликова, нарочито већих, идући од Купара према рту Пелегрин, могу се видети мање или више удубене поткапине са карактеристичним искрзаним материјалом обурваним са страна, са клифова.

Дакле, у повремено потопљеним бликовским системима се сукобљавају у суштини два различита процеса смењујући се у току године, један гравитационих вода, други иницијалан за ирибрежну ерозију и изменен делом конфигурацијом шерена.

То сукобљавање траје док траје и повремена потопљеност, све докле док се дно не продуби до најнижег нивоа осеке. У току тог продубљивања трајање повремених поплава је све дужи што се дно приближава доњем нивоу осеке, на рачун непотопљености, која траје све мање времена. Сасвим разумљиво да с тим у вези и утицаји морских струјања и абразије постају у бликовским системима све изразитији. Најзад, они и омогућају да се дно преиздуби, да се удуби испод завршног уздужног профила, па и испод доњег нивоа осеке.

Уливно-изливне струје, притиснуте струје, струјања морске воде због температурних разлика итд. тиме што продубљују дно бликова и

бразда испод најнижег нивоа осеке управо омогућују да се бликовски системи претворе у *стално поплаване*.

На више места у околини Купара има типичних стално потопљених бликова и бразда, нарочито идући према рту Пелегрину. Уствари ту море у облику врло ситних и малих заливчића продире у најнизовније и најдубље урезане делове бликовских система и у њима је морска вода ограничена странама бразда и бликова.

У стално потопљеним бликовима и браздама се јављају исти они агенси какви се срећу и у повремено потопљеним за време поплаве. Наравно у њима су искључени непосредни утицаји континенталних вода на ерозију. Ти се утицаји јављају још увек посредно. Наиме, и према тим стално потопљеним бликовима се слива кишница и шкрупница са околних непотопљених делова кречњака и у бликовским системима изазива изливне струје; и у стално потопљене бликове продиру таласи који су ту зробињени између зидова, те се формирају уливно-изливне струје; такође се и у стално потопљеним бликовима јављају струјања због температурних разлика морске воде у систему и ван њега. Због тога се дакле и у стално потопљеним бликовима може да јавља вргложасто, а у браздама линеарно кретање воде па и одговарајући облици механичке и хемиске ерозије. Они се усмерују ка даљем продубљивању и проширивању основних облика.

Међутим, односи између разних видова механичке и хемиске вертикалне и бочне ерозије су у стално потопљеним бликовима сложени и имају свој посебан смисао, те је зато и даљи развитак бликова и бразда у овој етапи измењен на посебан начин.

Пре свега, у потопљеним бликовима вертикална механичка ерозија почиње да мења свој општи значај. Испрва, у бликовима који су једва потопљени, који су плитко урезани испод најнижег нивоа осеке, надирање кишнице, шкрупнице, струјања и други облици вертикалне ерозије могу да изазивају одадирање, кретање и изношење материјала. То се изношење врши јаче за време осеке, кад је море у бликовском систему плитко, и кад се кретање воде може да преноси до дна бликовског система. Вертикална ерозија је слабија за време плиме, кад је море дубље и кад је кретање воде с дубином све слабије.

Али, у току продубљивања блика и бразде слој воде у заливчићу постаје све дебљи и за време плиме и за време осеке. Потребно је дакле да буде све већи прилив кишнице, шкрупнице и морских капи, и да буду све изразитији таласи, да би се механичка снага могла да изрази до дна бликова и бразда, и да би материјал могао да се креће, дроби, обавља ерозију и износи. Зато се с продубљивањем бликова и бразда кретање и изношење материјала врши у све мањој мери, све ређе, само за време великих таласа и јаких киша. Најзад, како је величина таласа и јачина киша ограничена, то се у једном моменту, при лаганом продубљивању дна, доспева до границе на којој се и највећи прилив кишнице, и највећи прилив шкрупнице и таласне воде не јављају као снага која може да обавља ерозију и врши транспорт. Управо, с продубљивањем бликова и бразда испод нивоа најниже

осеке, смањује се и снага вертикалне ерозије (ве дотле док не доспе до једне граничне дубине на којој се вертикална механичка ерозија умртвљује, те тада престаје и њен уплив на продубљавање бликова и бразда.

С друге стране, у потопљеним бликовима и браздама делује хемиска ерозија, и заједно с механичком, и од оног момента кад се механичка вертикална ерозија умртви. Јер у бликовима и браздама се вода и даље креће и обнављају се растварачи. И маколико да су они у приобалским деловима слаби, они обављају и на дну и на странама потопљених бликова и бразда ерозију и лагано их повећавају, продубљују и проширују.

Према томе, вертикална ерозија растварања, настављајући се и даље, уствари, има општу тенденцију да продуби дна бликова и бразда и даље, испод доње границе деловања вертикалне механичке ерозије. Тиме се управо остварују све бољи услови за потпуно искључење вертикалне вртложасте и линеарне механичке ерозије. Из тога би на први поглед изашло да се, захваљујући даљем деловању хемиске ерозије, бликови могу да продубљују испод доњег нивоа осеке безгранично. Међутим, то није случај. Таквих веома дубоких бликова нема нигде на обалама, нити могу да се јаве. За то ограничење вертикалне ерозије и удубљивања бликова постоје значајни разлози, а њих би покушали да подвучемо већ у овом поглављу с обзиром да они врло изразито мењају опште одлике ерозивног рада у прибрежној континенталној зони, а преко тога одређују опште одлике морфолошке еволуције прибрежног континенталног рељефа.

Кад би се у прибрежној континенталној зони деловање механичке и хемиске линеарне и вртложасте ерозије изражавало само у продубљивању бликова, онда би хемиска ерозија могла да настави продубљивање и испод границе вертикалне механичке ерозије. Међутим, та два вида ерозије се, као што је напред речено, још од почетка образовања основног облика, усмерују и на стране бликова и бразда, и проширују их. При томе, бочна ерозија, нарочито механичка, има значајан уплив и на механичку и на хемиску вертикалну ерозију.

Кад се механичка линеарна и вртложаста ерозија умире на одређеној дубини не умирују се и бочна механичка линеарна и вртложаста ерозија. У нивоу мора, нешто испод њега и нешто изнад њега, због таласа и др. наставља се проширивање. Усто се том линеарном и вртложастом бочном деловању придружује и абразија, ударање морске воде заливчића о стране стално потопљених бликова и бразда. С тим се бочним процесима удружује наравно и бочна хемиска ерозија.

Али, нарочито је значајно деловање механичких бочних агенаса зато што се њима одваљују комади стена са страна. Они падају на дно бликовских система и ту се нагомилавају. А тако се издиже дно, смањује дубина бликовских система и заливчића. Та акумулација се свакако може да врши и изнад доње границе механичке вертикалне ерозије, те се она може поново да обнови у бликовском систему с те-

жњом да поново уситни материјал и снизи његову површину до доње границе свог деловања.

Сасвим је разумљиво да нагомилавање материјала утиче и на изражавање вертикалне хемиске ерозије. Она се не може да одвија више само у стеновитом дну блика и бразде, већ се највећма троши на растварање акумулираног стеновитог материјала. С обзиром да се тај материјал обнавља бочном ерозијом, вертикална хемиска ерозија није у стању да се изрази дубоко испод доње границе вертикалне механичке ерозије.

Према томе се у бликовима и браздама који су стално потопљени јављају два супротна процеса: један ерозиони који тежи да и даље продубљује дно до доње границе и испод ње, и други, акумулациони, који тежи да затрпа бликове. У зависности од односа тих процеса дубина стално потопљених бликова се час смањује час повећава, час је нешто испод, час нешто изнад доње границе вертикалне механичке вртложасте и линеарне ерозије. Због тога, и поред нестабилности нивоа дна у односу на висину те доње границе, ипак она претставља у стално потопљеним бликовима базу према којој се усмерује вертикални развитак бликова и бразда. Из тих разлога је то и доња ерозиона база вертикалне линеарне и вртложасте ерозије у потопљеним бликовима.

Треба поменути да се уз ове механичке и хемиске утицаје вода у прибрежној зони јављају и имају посебни значај и биомеханички и биохемиски посредни или непосредни процеси који разарају стене. Њихов је начин деловања познат, те се на њему нећемо задржавати уколико нема извесан специфични смисао за разумевање развитка самих бликова.

Наиме, биомеханички и биохемиски процеси се у бликовским системима и браздама јављају управо као фактор од нешто већег значаја тек од момента повремене потопљености, а јачају с преласком на сталну потопљеност бликова. Пре тога, на оголелим стенама изложеним киши, а нарочито повременим таласима, он се готово и не изражава.

Деловање организама који живе у мору на растварање стена, уколико је посредно, тим што они стварају раствараче и обогаћују њим воду, изражава се у самој хемиској ерозији морске воде.

Непосредно деловање тих организама на стене, поклапа се по општем свом смислу с деловањем хемиске ерозије морске воде. Јер се биохемиски и биомеханички процеси усмерују на стране и дна потопљених бликова с тежњом да их прошире и продубе независно од начина струјања или кретања воде. Граница њихове бочне и вертикалне ерозије није одређена снагом тог кретања воде већ биофизиолошким условима за опстанак и развитак у самој средини. У плићим бликовима, и у повремено потопљеним бликовима, где су услови за њихов развитак тежи, свакако да је и укупан износ њиховог деловања мањи. У стално потопљеним бликовским системима деловање организама је све изразитије што су они дубљи и шири. Па ипак, иако ово деловање може да буде усмерено у вертикалном правцу и испод нивоа доње базе вертикалне механичке ерозије, и оно је под упливом осталих

фактора у прибрежном појасу тако регулисано да се с њима мора да саглашава.

Од момента кад се блик и бразда толико продубе да се и механичка и хемиска ерозија устале у нивоу базе вертикалне ерозије, не престаје, међутим, *бочна ерозија*. Разни видови механичких и хемиских деловања настављају да проширују основни облик. То проширивање може краће или дуже време да се одвија слободно, у зависности од величине стеновитог простора у коме се врши и од распореда и ширења других облика.

Међутим и приликом тог ширења основни облик не остаје непромењен чак и кад би било доста слободног простора. Наиме, у току проширивања се у таквом блику и бразди море јавља у облику све ширег заливчића. Због тога таласи све слободније продиру у систем блик-бразда, и све мање у њима бивају измењени. Све се мање јављају у облику уливно-изливних и других облика струјања, а све више вода продира крећући се начинима који важе и за кретање таласа на фронталним деловима обале. Зато се и унутрашња линеарна и турбулентна кретања морске воде све више преобраћају у таласна кретања, а ерозија у абразију.

Сасвим је разумљиво да се због тога, у крајњој линији, дно бликова и бразда треба да изједначи и усклади с падовима и висинама фронталне абразионе терасе. Уствари, преовлађивањем абразије над линеарном и вртложастом ерозијом, губи се и значај тих претходних облика кретања воде у бликовима, те се они у крајњој линији преобраћају у заливе — абразионе облике чији се даљи развитак прилагођава оним законима који важе за абразију. Из тога излази да је *абразиони завршни профил истовремено и завршни профил вертикалног развојика прибрежних континенталних бликова*.

Треба одмах нагласити да се упоредо с овим свим раније набројаним силама које делују дуж бликова и бразда јавља непрекидно и деловање *абразије на отвореној обали*, тј. на месту где се прекида бразда према мору. Ту абразија стално руши и помера обалу, ствара и продубљује поткапину и клиф и помера их према унутрашњости копна. При томе абразиони рад непрекидно скраћује бразду према блику. Дакле, тај фронтални абразиони рад је усмерен ка уништењу бразде и блика, ка образовању абразионе терасе на њиховом месту.

Из претходног излагања се види да разни облици и видови ерозије у приобалском континенталном појасу, који сабирају своје снаге, смењују се у простору и у времену, и мењају своје тенденције, па ипак у току тог свог посебног или здруженог деловања, удубљивања и проширивања бликова, за дуже време не мењају њихова основна обележја: блик је пространији и преиздубљен у односу на бразду. Такав се облик задржава све до оног момента док абразија не преовлада на том простору и не изгради своје облике.

Међутим, при томе развитку сваки блик наилази на сложен низ разноврсних услова који зависе од његовог положаја и односа према осталим бликовима и облицима у приобалској континенталној зони.

Због тога управо могу да настану разне компликације у развиту бликова. Оне се огледају и у знатним изменама оног његовог лика који смо означили као основни, па у крајњој линији и у изменама начина његове еволуције. Због тога ћемо их размотрити у посебном поглављу.

IV. СЛОЖЕНИ ПРОЦЕСИ И ОБЛИЦИ У ЕВОЛУЦИЈИ БЛИКОВА И БРАЗДА

У рељефу приобалских континенталних делова не владају свугде исти услови за изградњу бликова и бразда. Због тога се ти облици, маколико да имају заједничка основна обележја, разликују међу собом у мањој или већој мери, или се јављају у мање-више измењеном облику, или се на разне начине комбинују, узајамно везују и прожимају, или се пак општи ток њихове еволуције мења. Све те модификације процеса и облика могу да буду веома разноврсне, те ћемо се њима бавити у овом одељку само утолико уколико смо на њихове примере наишли у раније поменутих областима нашег приморја и уколико имају значаја за разумевање главнијих обележаја еволуције бликова и бразда.



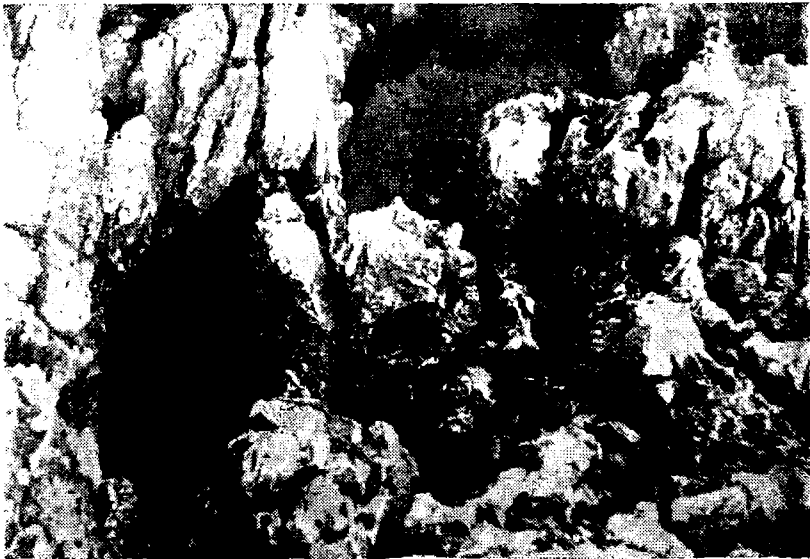
Фот. 7. — Издужен блик дуж њукојине, код Кујара.

Пре свега облик блика није свугде правилан. Обим блика не мора бити кружан, већ мање-више елиптичан, или чак с једне стране више заобљен, а с друге више пљоснат, и најзад може чак да буде и неправилан, мање-више извијуганих страна или искрзаних и подлоканих страна и дна. Стране бликова могу да буду вертикалне или да хармонично падају према дну те да бликови личе на полулопте, полуелип-

соиде итд. Али оне могу да падају под разним угловима према дну, те такви бликови личе на асиметричне вртаче.

У околини Грбља, ји. од залива На дно трпезица, развијени су готово по правилу само асиметрични бликови. При томе су њихове сз. стране унск стрме, степеничасте и благо излучене, а ји. стране су увек благо пагнуте и у том правцу је ивица блика лепо лучно извијена. Дно с лоптастим комадима стена разне величине налази се по правилу ближе сз. стрмијој страни. И бразде у наставку тих бликова су на исти начин, у истом правцу асиметричне: сз. стране су им стрмије и степеничасте, а ји. су благог нагиба.

Такви облици бликова су пре свега условљени структуром терена. У Грбљу, у близини заливчића На дно трпезица, слојеви падају према сз. и сачињени су од наизменично поређаних дељких и тањих



Фот. 8. — Група бликова разног облика и величине, код Куйара.

Пример како се селективном ерозијом на уском простору могу створити бликови и бразде разне величине и облика. У свим већим бликовима су стална језерца, јер су продубљени до нивоа мора. Два већа блика су одвојена уском преградом те постоји могућност да ускоро буду спојени у двојке.

табли, мање или веће отпорности. Стрмија сз. страна бликова и бразда пресеца такве слојеве готово под правим углом, те је различита отпорност стеновитих табли условила степеничаст изглед страна. Блаже ји. стране су међутим развијене највећма на површинама слојевитости и у њима су благо удубљене.

И остали облици бликова и бразда с асиметричним или неправилно извијеним странама су најчешће условљени распоредом или нагибом

слојева, неједнаком отпорношћу и растворљивошћу стена, посебним распоредом пукотина и другим познатим чиниоцима селективне ерозије.

Да поменемо један посебно интересантан облик који се налази на стеновитој обали идући од Купара према Сребреном. Ту су на једном месту у површину кречњака урезана два концентрично распо-ређена прстенаста удубљења, веће око мањег, а оба око кружног удубљења у средини. Прстенаста удубљења су одвојена уским бридовима. Укупан пречник тог двоструког прстенастог блика достиже неколико сантиметара. Такав је блик настао селективном ерозијом на месту где површина пресеца попречно неки већи фосил изграђен од концен-трично распоређених растворљивијих и нерастворљивијих партија.

Бочно проширивање бликова није увек слободно, нити се може обављати безгранично. Пре свега иницијална површина на којој се развија блик није увек уравњена нити пространа. Бликови који почну да се изграђују на неком узвишенијем делу такве површине, или на темену неког рта или остењка, као што је то случај у залеђу приста-ништа у Херцеговном, упоредо с удубљивањем се проширују бочно. Сасвим је разумљиво да се у току проширивања смањује и обод који их опкољава. Он се зато доцније преобраћа у чебел прстенастог облика. Тај чебел негде пре негде доцније, негде плиће а негде дубље разједа хемиска и механичка ерозија и он постане зато искрзан. У њему се јављају све дубљи и све шири пробоји. Они се продубљују све до уравњеног дна блика. Вода која падне у такав блик није у стању да се вртложасто креће, те зато престаје његово даље продубљивање. Али зато ерозија и даље разара остатке ободног чебеља, тако да од њега на крају остају мањи или већи разређени зупци који, као последњи сведоци да је ту постојао блик, кружно опкољавају уравњену површину некадашњег његовог дна. Најзад и ти зупци се проједу до дна и на стени остаје мања изразито уравњена површина, *йолница*.

Такво отварање суседних бликова може да се догађа у разном време. Тако могу да буду отворани бликови који су се удубили до разних дубина. Они усто могу бити распоређени на странама које су нагнуте у једном правцу или у више праваца, те да им се раније отворе стране које су ниже. Тада њихова дна граде мале полице које су огра-ничене *лучним ошсецима*, остацима некадашњих страна бликова. Полице као остаци дна бликова који су се развили до разних дубина могу да се распоређују степеничасто у разним правцима, што се може видети на више места у околини Купара.

Према томе бочна ерозија може да прекине удубљивање неког блика на разним висинама, отварајући га. То је разумљиво с обзиром да се од његовог отварања у њему не може да накупуља вода и да се даље вртложасто креће.

Али се зато на таквој полици почну да јављају нови микрооблици. Нови бликови се ту продубљују и проширују, да би се поново у нижем нивоу отворили и претворили у нижу полицу. Тако, наизменично сме-њивање бликова и полица се наставља у дубину све дотле док се бли-

кони не удубе до доње границе вертикалне вртложасте ерозије у прибрежном појасу. А та је граница, као што је већ речено, одређена завршним профилом абразионог деловања.

Међутим, продубљивање бликова може да се одвија и на компликованији начин. Наиме, међу разноврсним формама прибрежног микро-рељефа могу се срести и двогуби, трогуби, једном речју *полигуби бли-*



Фот. 9. — *Полуошворени блик између Кујара и Сребрног.*

Јасно се види како су ивице блика према мору пробијене до разне дубине усещима између којих су заостали зупци. Дно блика је готово идеално уравњено и већ гради малу viseћу полицу округластог облика са које се дижу поједини отпорнији зупци.

кови, тј. такви облици где је у дно већег блика урезан мањи. Или се јавља, мада ређе, више таквих све мањих бликова усечених у дна већих бликова.

Такве је облике запазио на нашој обали први И. Рубић (1).

Они показују да се у односима између вертикалне и бочне ерозије могу да догађају извесни поремећаји. Узроци тих поремећаја могу да буду веома бројни и ми бисмо указали на неке карактеристичније.

Пре свега се запажа да се вишегуби бликови на свим местима где смо их проматрали јављају између околних бликова који су једноставни. То показује да су поремећаји односа вертикалне и бочне ерозије — оживљавање вертикалне ерозије — изазвани у свим тим случајевима локалним чиниоцима везаним за услове ерозије у датом облику.

Међутим и ти локални узрочници оживљавања вертикалне ерозије могу бити различити.

Пре свега у току продубљивања и проширивања дна вода може у једном моменту да наиђе на партију која је изразитије растворљивија и мекша, те се ту настане брже да удубљује дно и општа вртложаста ерозија није у стању да ту преиздубљеност усклади с старим профилем дна. Такво ново створено удубљење вртложаста ерозија у блику користи као иницијални облик и хемиским и механичким деловањем развија у секундарни блик. Нарочито у том погледу има значајну улогу механичка ерозија. Јер се у ново, секундарно удубљење лакше сабира шљунковити и други материјал који вода сноси са старог ширег дна блика, пошто је ниже, и из њега га вода теже може да износи. Зато се ту вертикална ерозија јаче концентрише и брже изграђује нови блик. Може се запазити да се најчешће у таквим секундарним бликовима налазе и овећи комади кречњака који су најчешће готово лоптастог облика.

У току свог проширивања блик може да добија све пространије и уравњеније дно. Материјал који доспева у њега повремено, кад га набацају таласи, такође кружи, уобљава се, изложен је хемиској и механичкој ерозији, те се ситни и смањује све више. Најзад, уколико се за дуже време не обнавља, он бива претворен у ситан шљунак и песак или бива потпуно уништен и испран из блика. Има доста примера да се и у већим бликовима на дну не налази никакав песковити материјал.

Али, при новим јачим заталасавањима мора, таласи могу да набаце на приобалске делове ново стење и шљунак. Ти комади најпре доспевају у веће бликове и у њима се задржавају јер их вода не може да истисне. Новодоспеле велике комаде вода сад није у стању да обрће по читавом широком дну примарног блика. Она их потискује према средишним, најдубљим деловима дна и ту их обрће, тим лакше што су ту и стеновити комади више потопљени у води, те су и лакши. Због тога нови већи комади као сврдло почну да дубе стену у средишним деловима дна примарног блика и ту поступно створе нови, секундарни блик. Тај нови комад се у секундарном блику такође уобљује и смањује, те најзад нестаје. А у рељефу најзад остаје само облик секундарног блика као сведок ранијег присуства стеновитог комада. Разне фазе тог смањивања и уобљавања већих стеновитих комада на дну примарних и секундарних бликова могу се видети нарочито у приобалском појасу идући од Купара ка рту Пелегрин.

Секундарни блик се може јавити на дну примарног и услед отварања примарног блика. Приликом отварања старог блика вода не може више да у њему кружи. Али се зато она слива са заосталих делова страна према најдубљим деловима дна, те у њима ствара хемиским или механичким радом секундарни блик.

Изразити секундарни блик округластог изгледа и левкастог облика урезан је на пример у тек отвореном старијем пространијем блику идући од Купара према рту Пелегрин и то у дно које је плитко, тањирасто



удубљено. У том се секундарном блику налази повећи комад кречњака уобљен изразито, те има лоптаст облик. Овде су дакле у изграђивању секундарног блика заједно сарађивали и отварање примарног блика и већи стеновити комад који се нашао на његовом дну.

Секундарни блик са своје стране врши утицај на еволуцију читавог двогубог блика. Пре свега он може у мањој или већој мери да измени читаву еволуцију примарног блика. Наиме, вода која падне у такав двогуби блик прво се сакупља у секундарном блику, као дубљем, па се пење и у примарни блик до најниже тачке на ободу, до преливене преграде. При већем преливу кишнице и шкрупнице она се окреће у целини и проширује и примарни и секундарни блик. Она се прелива преко прегаче коју такође шири. Међутим при slabим кишама, и знатном приливу капи морске воде, она се слива само преко најнижих делова пречаге, те те делове снижава, просеца у њима ужи секундарни пробој. Најзад она уреже тај пробој све до дна секундарног блика, те се мање воде у њему и не задржавају. Због тога при мањим приливима воде из секундарног блика тече преко дна примарног блика ка пробоју и у дну уреже малу бразду. Проширивањем секундарног усика примарни блик се све више отвара те се у њему сад не одржавају чак ни већи приливи. Зато се у њему прекида вртложаста ерозија и његово даље продубљавање. Његове стране се разарају, а у дну се све више шири секундарни блик с тежњом да потпуно потсече дно примарног блика.

На темену остеока у залеђу пристанишног кеја у Херцеговном јасно се може видети како је у дно старијег пространијег блика урезан млађи блик неправилног облика и вијугава бразда у правцу продора. Стари блик је на неколико места отворен јер му је обод пробијен и другим искрзаним продорима.

Тамо где се у приобалском делу развија истовремено неколико бликова, они, приближавајући се један другоме у току ширења, могу најзад на разне начине да срасту и да тако створе мање или веће разноврсне групне облике, *срасле бликове*.

Срасле бликове је запазио још И. Рубић (1) на нашој обали и истакао да их мештани називају *двојке*, ако су се бочно спојила два, *тројке*, ако су срасла три, или пак *илишвице* и *илишвинице*, ако су спојена више од три суседна блика.

У тим сраслим бликовима поједини могу да буду мање или више пространи но други, једни дубљи од суседних, једни шири но други, једни више срасли но остали. Срастање може да се одвија у истој линији, и низу, али може да буде и групно, мање-више симетрично или асиметрично. Све то даје могућности да су облици тих сраслих бликова веома разноврсни и да се они у току даље еволуције на разне начине мењају, у зависности од брзине проширивања и продубљавања сваког члана срасле групе.

Двојке сачињене од два мања блика разне величине и облика и дубине, с преградом која их у доњем делу још увек јасно раздваја,

налазе се, например, на стеновитој обали рта Пунта Коренте (Ровињ) и заједно личе на отисак неког циновског стопала у стени.



Фот. 10. — Двојке (Пунта Коренте, код Ровиња).

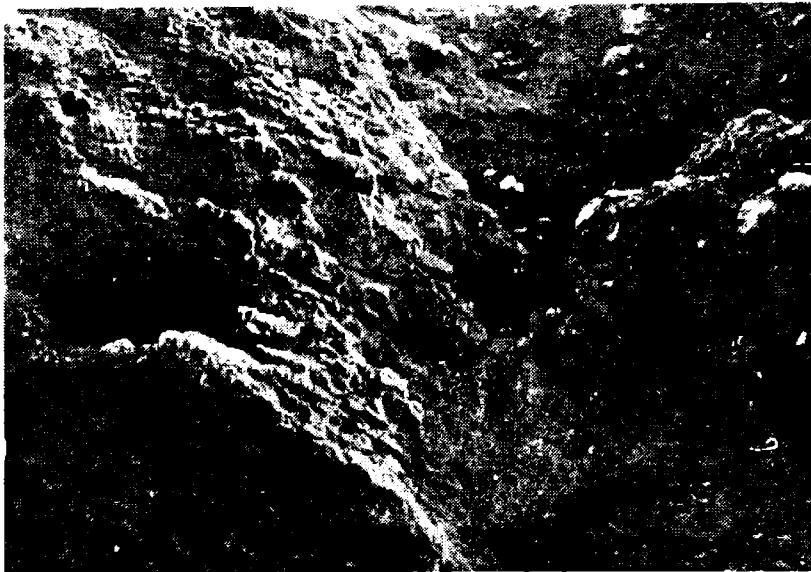
Двојке од којих је једна знатно већа и дубља, има пречник од 4—5 м, а дубину до 3 м, а друга је изразито мања, пречника око 1 м, а дубине око 0,60 м, нашао сам идући од Купара према Пелегрину. Ту је већи и дубљи блик ширећи се отворио и потсекао мањи блик тако да је од њега остао отсечак полулопте у виду *висеће ложе*.

Такође се и бочним ширењем ходника могу да отворе усамљени бликови различите величине и дубине, те се на страни дубљих ходника могу такође да јаве *висеће ложе* разне величине и до разне мере потсечене. Такве се например налазе на више места идући од Купара према Пелегрину. У дно једне такве *висеће ложе* урезан је секундарни блик и у њему се налази овећи лоптасти комад кречњака (ск. 3, 5).

С обзиром да се у тим сраслим бликовима јединке продубљују и проширују брже од других, оне уствари могу у току таквог проширивања да потпуно униште слабије развијене јединке и да поново изграде једноставан облик блика. Сасвим је разумљиво да при томе овакве нове једноставне јединке могу да измене свој лик, да буду мање-више издужене у једном правцу, да добију јајасте, бубрежасте и најразноврсније друге форме.

Развитак бликова може да буде поремећен и отварањем неке водопроходне пукотине на његовом дну или на његовим странама. У

том случају вода почиње да понире, она подземно обавља хемиску ерозију, и проширује ту одводну пукотину. Такви бликови имају много сличности са вртачама, мада су много мањи од њих. Најчешће је каналић у наставку блика кратак, те се види његов излаз, од ког се опет наставља бразда; или је пробијен кроз некадашњу пречагу између блика и бразде, те има облик *микрорераси*.



Фот. 11. — Округласти бликови у разном нивоу, код Куџара.

Мада је иницијална површина кречњака била неравна и изразито искрзана, бликови имају округласте пресеке. Јасно се уочава низ бликова разне величине дуж исте бразде. Има и усамљених бликова развијених на релативно уском и неравном иницијалном простору. У свим бликовима се налазе мала повремена језерца.

Сасвим је вероватно да ће се, при доцнијим подробнијим изучавањима микрооблика приобалског рељефа, пронаћи и бликови веће запремине с понорима и ходницима који се настављају у мање бочне пећинице и тако се подземно везују виши са нижима. Такви би облици већ припадали приобалском типичнијем красу.

На могућност појављивања таквих облика упућују највише бликови који се налазе поред обале идући од Купара ка рту Пелегрин, а који се настављају у типичне подземне ходнике и прерасти. Међутим, те су прерасти постале на нешто сложенији начин.

Када се низ бликова пружа паралелно или готово паралелно с обалом, онда се узајамни односи између абразије и њене серије облика и линеарне и турбулентне ерозије у систему бликова унеколико компли-

кују. Абразија помера клиф и поткапину према бликовима и браздама, а истовремено се и ивице бликовских система у току ширења приближавају абразионим клифовима и поткапинама.

Однос између бликова и бразда и абразионих облика при томе може да буде веома различит у зависности од тога колико су се бликови и бразде удубили у прибрежне кречњаке.

Речено је раније да се бликови теже да удубе разним приобалским ерозионим процесима до завршног профила абразије, као и да ту доњу границу они могу да достигну захваљујући ерозији вртложастог струјања морске воде у привремено потопљеним и стално потопљеним бликовима. Међутим, то је само крајњи и основни пут еволуције бликова и бразда. Постоје разни чиниоци који то могу у овој или оној мери да измене и од значаја је да се са њима упознамо, пошто они дозвољавају да се схвате услови постанка извесних специфичних форми бликова и бразда у приобалском континенталном појасу.

Уколико су бликови слабије удубени, изнад нивоа мора и изнад нивоа поткапине, онда их клиф померајући се у дубину отвара и тако ствара висеће ложе окренуте према пучини. Такође, уколико се паралелно с обалом и клифом урезају бразде, онда их клиф такође отвара и од њихових отворених делова дна ствара уске полице. Међутим у току даљег урезивања клиф најзад потпуно уништи и те ложе и те висеће полице. Померајући се према копну клиф такође скраћује бразду идући према блику, и најзад отвара, потсеца и уништава и сам блик.

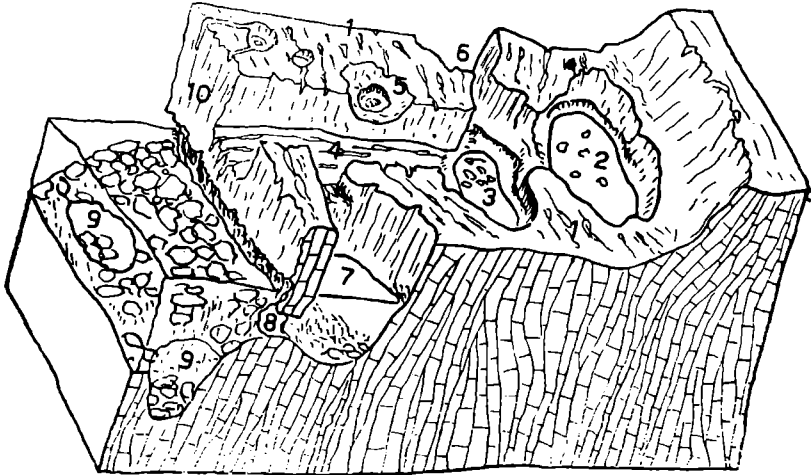
Уколико су бликови удубљени до висине поткапине и испод тих висина, онда се поткапина раније пробије у блик и отвара на његовом дну или страни подземни продор, *канал* којим циркулише морска вода. Уколико је такав подземни канал урезан између нивоа плиме и осеке, онда за време плиме море продире у блик и повремено га потапа, а за време осеке се повлачи из блика и из канала и оставља га на сувом. Уколико пак канал лежи у нивоу осеке и испод тих висина море га стално потапа, узбуркава се вода у блику за време таласа, а кроз подземне отворе истиче за време киша.¹

Подземни канал се на тај начин, у току утицања и истицања воде, поступно проширује у пећиницу, повремено или стално потопљену *йрерасиј*. Та прераст може да буде и дужа, у облику ходника, уколико се догодило да се између блика и мора нашао погодна пукотина која је абразијом или крашком ерозијом проширена при подземном истицању кишнице и шкрупнице из блика.

Типична пространа једноставна прераст потпуно потопљена под море, настала проширивањем подземне пукотине која се налазила испод нивоа мора и везивала се за најниже делове једног криптоблика, налази се у низу бликова који се пружају паралелно с обалом идући од Купара према рту Пелегрин (ск. 3, 8). Подземни ходник може лако да се запази по заталасавању воде у блику које је одговарало заталаса-

¹ Канали који се пружају између бликова и мора могу врло лако да имају обележје рикавица.

нишу воде у мору, за разлику од околних језерца у бликовима чији је ниво био миран, јер су били одвојени од мора дном бразда. Али се та подморска прераст јасно уочава и по светлости која у блик продире кроз воду, пошто прође кроз потопљени канал. У тај блик вода мора може да улази само кроз подморски каналић, или пак уколико се пре-



Ск. 3. — 'Део бликовског лавиринџа код Кујара.
(Шематски блок-дијаграм).

1. — Абразиона тераса која сече вертикалне слојеве управљене паралелно с обалом. У њу је урезано много мањих бликова, усамљених или повезаних у низове дуж међуслојних и попречних пукотина, који су управљени према мору или према дубље урезаним бликовским низовима.
2. — Дубок и издужен блик са језерцем на дну и поткапином у нивоу воде тог језерца, која је урезана у извесне делове стрмих страна. На дну блика се налазе већи и мањи мање-више обрађени комади кречњака.
3. — Дубок и широк блик с језерцем на дну. Према блику 2 и бразди 4 је ограничен ниском и уском пречагом. С једне стране се бочним проширивањем извршило спајање тог блика са суседним (6) и низом који се од њега наставља даље према мору.
4. — Широки бликовски ходник ограничен стрмих странама. По широком дну се налазе низови и мреже мањих бликова и бразда управљене према мору. Дно ходника је viseће у односу на низак ниво мора и поткашину.
5. — Двогуба бликовска ложа, постала отварањем блика с једне стране, због проширивања ходника 4. У овално дно примарног блика удубљен је левкасти секундарни блик и у њему се налази овећи комад кречњака идеалног лоптастог облика.
7. — Криптоблик, продубљен изнад нивоа осеке и испод нивоа поткашине. Према бразди 4, за коју се раније везивао, преграђен је уском и високом пречагом. Између криптоблика и мора пружа се кратак подморски канал 8, сав потопљен, те кроз њега продире вода и светлост у блик.
9. — У дно мора су урезани недалеко од клифа подморски бликови мање-више испуњени материјалом абразионог рада на клифу и биљем.

лива преко клифа и кречњака. Он је иначе од мора одвојен широким ходником чије се дно налази изнад нивоа плиме, па чак и једном уском а високом преградом на крају тог ходника. Због тога је кретање воде у криптоблику једноставно. Наиме, ту се јавља уливно-изливно кр-

тање морске воде кроз каналџић и разне врсте струјања због температурних разлика воде и због притиска приливне кишнице и шкрупнице.

Десетину метара далеко од тог криптоблика налазе се блик и бразда који су урезани заједно испод нивоа мора, те су стално потопљени. Међутим према блику се такође бочно пробио и један пошири ходник, предвојен једном вертикалном пречагом на два дела. То је двогуба прераст. И кроз ходник и кроз прераст у блик продире вода са свих страна, те се ту сучељавају токови и струје, преливају једни преко других, долазећи са две стране, и одлазећи у оба правца назад, према мору.

Такви облици бликова и прерасти међутим такође нису вечити. Прерасти се проширују, таванице им се обурвавају, као код пећина, и оне се претварају у ходнике. Или се скраћују абразијом и бликови се отварају, и најзад уништавају, уколико им се дно налази у нивоу или изнад нивоа осеке.

Међутим, уколико су то криптобликови, удубљени и испод нивоа осеке, онда их абразија пресече одозго, на извесној висини изнад дна, те се доњи делови таквих бликова нађу с ону страну клифа, у мору, и урезани су у стеновиту терасу. То су *пошсечени бликови* (ск. 3, 9). Такви бликови се могу наћи у стеновитој тераси испод клифа на више места идући од Купара према рту Пелегрин. Они већ припадају подморском приобалском рељефу, те ће о условима и облицима њиховог даљег развика бити речи доцније.

У току овог проширивања и продубљивања, срстања, отварања и усецања мањих форми у већима остаци иницијалног рељефа се смањују на рачун овалних удубљења која се повећавају. Тако приобалски делови рељефа могу да добију изглед саћа састављеног од мрежа бридова и ртова и најразноврснијих форми удубљења, од минијатурних до таквих чији пречник достиже и десетину метара. Захваљујући разноликости облика обала добија на сваком месту различит чипкаст изглед.

Па ипак, у току тог читавог удубљивања и проширивања сви се ти облици приближавају својој крајњој еволутивној заједничкој форми. То се најбоље може видети у Грбаљском заливу На дно трпезица. Ту се, недалеко од обале, налази више полуотворених и отворених бликова који су потопљени морском водом. Њихове су димензије знатне. Пречник највећег достиже десетину и више метара. Граница тог блика је још увек јасно означена. Изнад морске површине штрче зушци или низови зубаца који се дижу са заједничког под море потопљеног лучног уског и ниског чебеља. Тај чебељ личи на стару лучно извијену тестеру изломљених зубаца, окренути навише. Слабије очувани тестерасти чебељи пружају се и даље од обале, као остаци развођа између суседних бликова. Дно залива између њих, односно дно плитких бликова је насуто шљунком, комадима стена искрзаних облика и мање или више обрађених абразијом.

У заливу На дно трпезица налазе се уствари остаци некадашњих диновских бликова чије је дно било продубљено до завршног про-

фила абразије, те је ту зато престала вертикална ерозија а бочна се ерозија и даље наставила, те је проширивањем бликова готово потпуно уништила међукречњачке партије. С обзиром да је висина дна тих бликова одређена заједничким завршним профилом вертикалне ерозије, она је код свих суседних бликова изједначена. Ту се не развијају више бликовске полице, нема услова за даље удубљивање бликова у растреситом акумулативном материјалу, па ни за образовање нових иницијалних или секундарних форми, ложа и других специфичних форми. Она зато претставља готово јединствену раван, акумулациону абразиону терасу која се наставља од копна под море, са које се овде-онде дижу још последњи зупци и назупчани ртови лучно поређани и извијени. У заливу На дно трпезица се среће уствари и завршни стадијум у развиту бликова и приобалског бликовског саћа.

У рељефу приобалског континенталног појаса, сасвим разумљиво, не јављају се само основни облици сачињени од једног блика и бразде која се од њега пружа према мору. Много је чешћи случај да бразда везује по неколико бликова, да су они дуж ње нанизани као ђердан, те имају одлике *бликовских низова* (ск. 3, 2-3-4).

Сасвим је оправдано гледиште И. Р у б и ћ а (1) да се такав један низ може створити на тај начин што неколико суседних испрва издвојених овалних удубљења доцније веже заједничка бразда.

Али могуће је да се низ бликова развије и *накнадно* дуж једне бразде. За такав развитак бликовског низа постоје бројне разноврсне и повољније могућности и зато се појава бликовских низова најпре може и да тумачи на тај начин.

Крећући се по дну шкрапске бразде кишница, шкрупница и таласна вода могу, уколико је она развијена на кречњацима, да продубе њено дно негде мање а негде више, више на свим оним местима која су лакше растворљива. Таква иницијална преиздубљеност, изазвана селективном хемиском ерозијом, мења облике кретања воде, из уздужног у вртложасто, и зато се ту блик све више продубљује и проширује као накнадни облик у бразди.

Тако се само може тумачити развитак низова бликова у шкрапским браздама које су урезане у стрмој страни остењака на плажи Свињи поток, у Доњем Грбљу. Ту је прво у стрму страну урезано десетину паралелних бразда од оштрог гребена остењака па до његовог дна. Затим су на растворљивијим местима у дно бразда урезани прегегиби блажег пада, а они су доцније преобраћени у бликовска удубљења. У шкрапским браздама још увек постоје све варијације мањих и већих прегегиба дна које најбоље, ако се упореде, показују пут преобраћања стрме стране у бразду и те у бразду с низом бликова.

Ако се упореди положај бликова у низовима тих паралелних бразда, онда се види да су неки бликови удубљени на завршном, најнижем делу бразде, други на почетку бразде тј. на самом гребену, а у другим браздама их нема на тим местима, или их уопште нема. Бликови су у суседним браздама распоређени на различитим местима и у свакој

од њих се јавља различит број бликова. Све то показује да су положај и појаву бликова одредили локални варијабилни услови за удубљивање; а то у овом случају може бити најпре различита растворљивост кречњака.

Свакако да се накнадан развитак бликова у браздама може јавити и из других разлога, пре свега због свих оних чинилаца који условљавају појаву локалне проширености бразде или локалне веће продубљености бразде. Такву, на пример, може изазвати и јаче разоравање стене на неком месту бразде због погодне укрштености пукотина, због неједнаке отпорности стена у вези са њеним саставом и распоредом минерала, као и због различитих услова за изражавање механичке ерозије дуж бразде: на местима где се састаје више бразда, на местима изразитих скретања правца бразде, где се вода почиње да креће вртложасто итд.

Блик се може развити накнадно у шкрапској бразди на месту где је неки стеновити комад убачен и заглављен у њој. Јер такав заглављен комад мења карактер кретања воде и ерозије у том делу бразде. Кишница и шкрупница и њени млазевци и струје су присиљени да се пробијају кроз шупљине између тог комада и зидова бразде. Зато се на тим местима концентрише ерозија, бразда се проширује и преиздубљује, а истовремено се смањује и сам убачен комад. Најзад се тај комад ослобађа и спушта се у удубину на дну из које га вода тешко може да изнесе, те га окреће у њој. Тако се механичка ерозија ту појачава и концентрише, а усто је потпомогнута и хемиском ерозијом. Јер комад се вртложасто окреће и одадире дно и стране зидова удубљења.



Фот. 12 — Утицај распореда пукотина на појаву и облик блика.

(Пунта Коренте, код Ровиња).

Јасно се запажа како је блик створен на месту укрштања по две паралелне пукотине. Стране блика се слажу с ивицама пукотина, те он има у основи четвртаст облик, измењен само на местима бочног проширивања пукотина. Две пукотине управљене према мору су проширене и продубљене у бразде, те је то блик са две одводне бразде. На дну блика и бразда се налазе одломци кречњака од којих се неки обрађени ерозијом.

Такав се комад услед еворсионог кретања уобљује и све више смањује, да би најзад потпуно ишчезао. На тај начин остаје на том месту само блик, који се и даље развија хемиском еворсионом ерозијом и сворсионом ерозијом следећих комада кречњака који у њега уносе воде.

У околини Купара постоје разноврсни бликовски низови, па чак и усамљени бликови с мање-више уобљеним комадима стена, некад лоптастим, некад великим и до 30 см у пречнику, који указују на значај еворсионе механичке ерозије и могућност да се њом накнадно оформе бликови и бликовски системи у браздама.

Развитак бликова је исти у таквим бликовским низовима као и у бликовским системима. Блик и бразда се продубљују и проширују с тежњом да достигну саобразне профиле према најнижем нивоу мора, завршни профил и најзад крајњи профил абразионог деловања.

Само што се сад више бликова шири на истој бразди и на тај начин се један другоме приближавају, на рачун бразде, коју скраћују. Постоји на тај начин могућност да најзад суседни бликови доспу један до другога, да се додирну ивицама и да у току даљег ширења узајамно срасту и тако потпуно на појединим местима редуцирају бразду која их је раније везивала, да добију одлике *сраслих бликовских низова*.

Такве срасле низове с местимично једва очуваним деловима бразда нашао сам, например, у приобалском појасу идући од Купара према рту Пелегрин, и то како међу малим тако још и више међу великим облицима. Места срastaња су још увек јасно обележена сужењенијим деловима страна и ту се између страна јављају уске и ниске пречаге на дну, сличне пречагама код сраслих вртача (ск. 3, 2—3).

Ширећи се бочно бликовски низови који су међусобно паралелни, или још пре ако су извијугани, а управљени према мору, могу пре на неким местима да се додирну и споје. На тај начин су дубља бликовски низови у стању да увуку плиће усечене бликовске низове. То је нека врста *пиратерије* бликовских низова. Овом пиратеријом се могу дакле да створе бликовски системи.

Али већ и иницијалне бразде се не јављају као усамљене, већ вијугају и, као што је познато код шкрапа, узајамно се везују, и тако стварају сложене системе бразда, сличне системима речних долина. Уколико се у свакој или у више од тих бразда налазе бликовски низови, такве бразде потсећају на системе композитних долина.

Ти прстасто разгранати *бликовски системи* могу бити сачињени од веома разноврсно развијених бликовских низова: једних који су знатно удубљени и широки, одмакли у развоју, чији су делови стално или повремено потошљени, а други још увек то нису, и бликовских низова који се за те развијене везују, али су млади, с једва назначеним браздама, урезаним у кречњачке ртове заостале између дубоких бликовских низова. Овде-онде се могу још да јављају између тих система и низова, на развођима и слободнијим уравнијим површинама, усамљена мања и већа удубљења.

Сви се ти облици развијају, продубљују и проширују, неки брже неки спорије, неки пре неки доцније. Они већи и развијенији ширећи

се бочно потсецају оне мање и неразвијеније системе који се за њих везују, те су бочни системи и низови углавном висећи. Они се скраћују полазећи од најнизводнијих тачака. Тако им се скраћују бразде, отварају бликови и претварају у ложе, да би на крају и оне биле уништене при даљем бочном ширењу главних и развијенијих бликова и ходника.

Отварањем, пиратеријом суседних делова, бликовски системи укључују на различите начине делове других система. Зато се у њиховом унутрашњем распореду мењају правци отицања воде, а бликовски систем се претвара у разгранату и изукрштану мрежу извијуганих бликовских низова, састављену од минијатурних бликова и великих бликова и бразда, који се укрштају, разилазе, спајају у почетним деловима, због уназадног ширења, завршавају као слепи ходници, и тако граде сложене бликовске *лабиринте*, сличне распореду улица и тргова у класичним источњачким градовима.

Најтипичнији такав лабиринт ходника, широких 1—3 м, дубоких 2—4 м, и бликова, широких од 2—10 м, дубоких и преко 4 м, пружа се на неколико стотина метара дуж обала идући од Купара према рту Пелегрин. Он претставља најизразитији и најбогатији извор веома разноврсних форми бликова и бразда како по изгледу тако и по развитку.

Током проширавања бразда и у њима се мењају услови за даљу ерозију. Њихово дно постаје све шире и уравњеније па се и снага линеарне ерозије на њему смањује, јер се и маса воде која се преко њиховог широког дна креће, истањује и губи у брзини кретања. Даље, ту су све бољи услови да се вода сретне са партијама стене разне отпорности и растворљивости. Зато нарочито мале воде, капи киша и морске капи, слаби приливи кишнице и шкрупнице почну на дну широких бразда да урезају мале иницијалне облике бликова и бразда, и да их даље проширују.

Врло је изразит такав случај у широкој бразди која се управила према мору и ограничена је стрмим странама идући од Купара према Пелегрину. Ту је у дно ходника урезан читав сплет сићушних бликова и изукрштаних бразда управљених према мору. Дакле, исто тако као што дубоке и широке бразде и бликови уништавају у току бочног проширавања микрооблике околног кречњака, чак и читаве мреже бликовских низова, ти се мали облици развијају на дну великих бразда с тежњом да их рашчлане и образују нове низове и системе. У процесу таквог узајамног уништавања, развитка великих бликовских лабирината на рачун малих и малих на рачун великих, намрсаност и разурњеност обала се све више повећава.

Стварање лабиринта бликова и бразда унеколико компликује и саму абразију у прибрежном континенталном појасу. Абразија ту не делује само фронтално и не скраћује бликове само почевши од њихових крајева ка њиховом почетку. Вода таласа се пробија у бликовске лабиринте, јури њима. Они су негде ужи а негде шири, негде краћи а негде дужи. Због тога таласи улазе кроз једне продоре и излазе у облику струја кроз друге. Вода њихових струја се сукобљава у бли-

ковским лавиринтима, и то она која улази са оном која излази. Све то омогућује да се мења и смисао кретања воде, из линеарног у кружно, па и смисао саме ерозије.

Међутим, места преобраћања линеарног кретања у вртложасто се непрекидно мењају, због различите јачине таласа, у разним условима, између највише плиме и најниже осеке, због киша, због промена димензија и распореда бликова и ходника итд. Све то даје могућност да се на местима која раније нису била повољна за образовање бликова они почну накнадно да стварају, и обратно, на местима где су били повољни услови за развитак, да се овај развитак успорава и умањује.

У крајњој линији сви ти разноврсни фактори и услови ипак делују на проширивање и продубљавање бликовских система, на општу еволуцију рељефа у прибрежној континенталној зони.

Испрва су дна бликова и бразда на разним висинама, у зависности од локалних услова за појаву бликова и бразда и за брзину њиховог пораста. Због тога се једни облици јављају пре, а други доцније, једни



Фот. 13. — Група бликова на шмену рџа, код Кујара.

Бликови су или усамљени или се налазе у низу. Неки су суви, а у другима се још увек одржала вода, јер није испарила.

брже расту у дубину и ширину, други спорије, једни уништавају друге. На површини прибрежне континенталне зоне влада велика разноврсност у развијености и врстама облика микрорељефа.

Међутим, вршећи ерозију кишница, шкрупница, таласна вода преобраћена у струје и токове, и фронтални абразиони рад, теже да

све те облике доведу у исти ниво, да их продубе до висине завршног профила абразионог деловања. Зато се у крајњој линији дна бликова почињу да уједначају, достижу један исти заједнички ниво, и у том нивоу се вертикална ерозија све више сужава, све је слабија. Извесни облци достижу раније тај ниво и на њему се заустављају, други се убрзано према том нивоу удубљују и опет, кад га достигну, на њему се заустављају.

И док на тај начин вертикална ерозија постаје устаљена и фиксирана, дотле се бочна и уназадна ерозија и даље одвијају, бликовски системи се проширују, бликовска удубљења се претварају у широке и дубоке овалне диновске каце, а бликовске бразде у широке ходнике са стрмим зидовима и уравњеним дном. Између њих заостали делови обале граде ртове и плосната мање-више паралелоипедна узвишења у току даљег проширивања бразда, и продубљавања нових бразда, ртови се сужавају и даље, рапчлањавају на низове шкоља; а шкољи постају такође све ужји. На рачун дна бликова и бразда, која се у истом нивоу проширују и спајају, у крајњој линији се изграђује *абразиона тераса са које се диже низ најразноврсније разбацианих осирваца и рјива*. Општа конфигурација рељефа која је у претходној фази потсећала на диновско саће, преобраћа се у терасу са шкољем и ртовима у чију се основу урезују поткапине, те она добију печуркаст изглед.

Абразиони рад заједно са свим осталим факторима има веће деловање ближе морској обали. Због тога се у приобалским континенталним деловима ближе обали јављају развијенији облици и они пре достижу завршне форме микрорељефа. Ту су развијенији бликовски лавиринти и они се ту пре преобраћају у шкоље. Идући даље од обале рељеф има све више обележја која се одликују обликом диновског саћа; а још даље су мреже, системи и низови мање развијених бликова и бразда.

Међутим у току померања клифа и обале у зону у којој су се бликовски системи преобратили у терасу са шкољем, помера се и абразионо деловање према копну и убрзава се развитак следећег појаса облика ка овим развијенијим формама приобалског микрорељефа. Дубље продиру плима и осека, таласи, разбијене кашпице итд. Тако се различити појаси бликовског микрорељефа *померају* у дубину копна.

Па ипак то померање има своје границе. Изграђујући терасу, абразија, као што је познато, на крају уништава и шкоље, и у крајњој линији тежи да ублажи свој пад, да створи такав профил на коме би се сва енергија воде још могла да троши на кретање преко ублажених падова и на њихово одржавање. Тај завршни пад је управо дубока *шљунковићко-јесковића илажа*.

Крећући се преко нехомогеног материјала плаже, таласи и сви остали фактори више не могу да образују у њему бликове. Они сад само још евентуално ситне материјал, стварајући од њега облике карактеристичне за акумулациони рад морских таласа. Таласи који се крећу преко тог материјала, па и највећи, не успевају да доспу до оближњег стеновитог копна. Такође ту не доспева ни шкрупница. А на тај начин се управо на поодмаклом стадијуму развитка абразионих акумулативних обала *јрскида* и образовање бликова.

Ван абразионог деловања се јавља континентални појас са ерозионим агенсима који у њему преовлађују како по интензитету, тако и по формама које у рељефу стварају. Дакле, изградњом пространих шљунковитих и песковитих обала *завршава* се циклус изградње бликова у том нивоу мора и њих нема у прибрежном континенталном рељефу.

V. ПОДМОРСКИ БЛИКОВИ И ЊИХОВ РАЗВИТАК

Посебну пажњу заслужују бликови који се јављају испод морске површине у приобалској зони, а које сам проматрао недалеко од обале у ријасу На дно трпезица у Грбљу, затим непосредно поред обале идући од Купара према рту Пелегрину, а нарочито на ширем простору идући од рта Пунта Коренте ка Ровињу.

Од обала разуђених бликовима мале и веће димензије, али претежно мањим, пружа се недалеко од улаза у камп „Београд“ у Ровињу неколико ртова кречњачког састава, дугачких десетину и више метара. Они затим потону под морску површину; али се испод ње у истом правцу настављају још неколико десетина метара и ту су веома јако рашчлањени на низ мањих гребенчића и острваца чија се темена налазе готово у висини морске површине и највећма су засечена хоризонталном површином назубченом безбројним оштрим бридовима, игличастим и зупчастим врховима, да личе на површину турпије. Идући даље и ти остеоњаци нестају и може се маском за подводни риболов видети како се према пучини у истом правцу настављају гребени и поједини остеоњци чија су темена све дубље испод морске површине.

Па ипак пластика тих потоњених ртова није једноставна. Кад се подробније испита запази се да су ртови испод морске површине јако рашчлањени на ходнике који повезују овална пространија удубљења, поређана у низове у правцу пружања ртова. Ти уздужни ходници с проширењима су управо подморски низови бликова повезани ширим браздама. Потоњени подморски уздужни бликовски низови су међусобно спојени масом попречних продора мање или веће дубине, мање или веће ширине, тако да заједно граде врло испреплетени подморски лавиринт бликова и пролаза.

Тај лавиринт по свом општем облику одговара ономе развијеном бликовском лавиринту који смо приказали у стеновитом континенталном прибрежном појасу идући од Купара према рту Пелегрин. Само што је овде, у Ровињу, подморски лавиринт бликова много изразитије развијен и много је пространији. Ту се налазе удубљења овалног или јајастог облика, широка и више од десетину метара, а дубока и до 5 метара, а сужења између њих достижу каткада једва 0,5 м, при дубини од неколико метара.

Могућност да оваква овална удубљења постају испод морске површине први је поставио И. Р у б и ћ (2) и назвао их *морским млиновима*, полазећи од тога да настају вртложастим кретањем неког кречњачког комада на дну.

У овом одељку би, међутим, покушали да размотримо утицај свих оних ерозивно-акумулативних фактора који делују у прибрежној зони испод морске површине и могу да учествују у развоју таквих облика, као и све форме које се при том могу да појаве од зачетних до завршних.

Уствари развој бликова у прибрежном подморском рељефу, па самим тим и њихово појављивање, може да се веже за неколико процеса: хемиско деловање морске воде, биоерозионе процесе и механичко деловање морске воде, тј. деловање механичке снаге таласа и подморских струјања.

Абразиони рад, као што је познато, изражава се на обалама селективно. На једним местима напредује брже и море дубље продира у континентални рељеф изграђујући на тим местима затоне, заливе и у крајњој линији шљунковито-песковите обале, плаже. Између тих плажа остају отпорније стене у облику ртова који се настављају и испод морске површине. Таква разуђена обала уосталом може постати и на низ другачијих начина: потапањем разгранатог рељефа, диференцијалним тектонским покретима итд.

На ртовима и у оним дубљим шљунковитим деловима дна који се налазе између њих, ерозија под морем не обавља се на исти начин и нема исти смисао.

Пре свега ртови нису хомогеног састава ни у погледу отпорности стена и слојева, ни у погледу њиховог хемиског састава и растворљивости. Затим ртови су изложени на различите начине деловању самих сила и зато што су негде дубљи, негде плићи, и снага тог деловања је различите јачине. Зато се на местима веће растворљивости стварају и проширују удубљења, а дуж слојева и линија јаче растворљивости удубљују бразде.

Вода струја и таласа се преко тих ртова креће неједнаком брзином, и мења свој правац и начин кретања и деловања. То механичко деловање потпомажу и стеновита парчад набацана таласима или са клифова на ртове и подморске стеновите терасе.

Иницијална удубљења и бразде још више мењају карактер кретања морске воде и карактер механичке и хемиске ерозије, јер усмерују кретање воде. Оно се у браздама преобраћа у линеарно, а у проширењима у вртложасто кретање, те се зато ту обављају линеарна и вртложаста ерозија. У удубљења и бразде пада одваљено стење и вода га по њима креће или обрће дуж одређених линија или у ограниченом простору, и одатле га теже може да истисне, нарочито док су то већи комади.

Тај хемиски и механички рад морске воде потпомажу биљке и животиње које се насељавају по странама удубљења и бразда, јер механички и хемиски разарају кречњак.

Сви ти фактори заједно теже да продубе и прошире подморске бликове и бразде у што већој мери на рачун ртова.

У току продубљивања бликова и бразда испод морске површине подморска ерозија, међутим, делује у извесној мери на специфичан.

начин, различит од оног у континенталном појасу. Због тога се и у низовима бликова и бразда и у њиховим системима јављају и извесне посебне црте. А оне су важне зато што указују да су бликови постали у подморском појасу.

Наиме, за разлику од континенталних бликова, који су нанизани дуж бразда чија су дна нагнута под мањим или већим углом у истом правцу, ка мору у крајњој линији, јер је у том правцу усмерено отицање кишнице, шкрупнице и таласне воде, па и њихова ерозија, у подморским бликовским низовима јављају се бразде чија су дна *без икаквог њравилног нагиба*, стеновита, прегрижена до разне висине, искрзана и назулчана. То је сасвим разумљиво с обзиром да механичка и хемиска ерозија испод морске површине нису одређени гравитационим кретањем воде. Хемиско и механичко деловање и деловање организама се одвија изразито селективно: негде јаче, негде мање. Зато су и дна бликова и бразда неравномерно удубљена испод морске површине. И мада еворсиона и линеарна ерозија имају значај за њихов развитак, ипак ту чак и стране бликова и бразда нису углачане. И оне су ситно назулчане и рапаве као површина турпије.

У току проширивања и продубљавања бликова манифестују се у подморском рељефу два различита врло важна морфолошка процеса. Између бразда и бликова образују се све изразитије, али све тање гредице и ртови. И њих напада подморска ерозија те се у њима стварају попречне бразде. Или се они тако истањују између уздужних бликова и бразда које су извијугане да се на местима где су бразде и бликови ближи и развијенији јавља ближење у облику уских и дубоких продора искрзаних страна. Местимично се раније бочном хемиском ерозијом пробију нижи делови тих ртова, те кроз њих пролазе кратки ходници или пробоји у облику прерасти.

У приобалском подморском рељефу код Ровиња наишао сам на више места на такве изразите подморске микропрерасти, широке и до неколико метара; а на једном месту се јавља и више мањих прерасти које су урезане у разним нивоима, једна испод друге: одвојене су тањим хоризонтално управљеним гредицама од партија и слојева кречњака који су се више одупрли хемиској и механичкој подморској ерозији.

Спајањем бликова и ходника бочним продорима се, дакле, и у подморском приобалском рељефу изграђују бликовски лавиринти. Најзад се секундарни ртови и гредице између изукрштаних бразда и сраслих бликова диференцирају поступно на мања или већа острвца и шкољи који штрче са већег подморског рта.

У приобалском појасу код Ровиња подморски бликови су удубљени до разне дубине. По правилу се на дну већих и пространијих бликова јавља шљунковито-песковити материјал. И док су стране бликова и површине гредица и остењака покривене подземном флором, дна већих бликова су претежно оголела. То је и разумљиво с обзиром да је тај материјал невезан, да се лако креће, ковитла и да се обнавља комадима који се одваљују са страна или их море ту доноси са обала.

Па ипак дубљење подморских бликова и бразда такође има своју доњу границу. Вртложастим кретањем воде материјал се ситни и његова ерозивна снага опада. Он се по дну распоређује и тежи да се уравни. И заиста најчешће су дна дубљих и пространијих бликова покринена ситнијим уравнијем песковитим материјалом. Али још је важније да се и снага вртложастог кретања са дужином смањује.

Због тога се на одређеном нивоу зауставља вртложасто кретање воде чак и у случајевима да се у бликовима обнови материјал. Њега вода није у стању више да креће, и он се нагомилава с тежином да ниво дна подигне опет изнад доње границе механичке ерозије. Међутим, пошто вертикална хемиска ерозија и даље делује, она усмерује сад сав свој рад на растварање тог акумулативног материјала с тежином да га снизи и испод доње границе механичке ерозије подморских струјања и таласања. На тај начин се управо једно време, као и код преиздубљених бликова у континенталном појасу, механичка и хемиска ерозија допуњују у тежњи да успоставе такав ниво дна бликова на коме престаје даље њихово удубљивање.

Струје које се крећу кроз бликовске ходнике и узине такође врше механичку и хемиску ерозију у вертикалном правцу. Оне одадиру дна и уситњују материјал на дну бразда. Оне тај материјал носе у преиздубљењу делове бразда с оних делова дна који су виши. Зато се и у браздама ерозија у крајњој линији изражава у тежњи да их уравни.

Продубљивање дна бразда има такође своју доњу границу. Удубљивање дна бразда може да се врши до висине дна суседних и нанизаних бликова, а онда се и на њима почиње да нагомилава материјал. Са дужином и у браздама опада снага механичке ерозије, а хемиска ерозија се троши на растварање акумулираног материјала.

У крајњој линији, мада се врши подморска ерозија селективно, те негде дна доспеју до завршне дубине раније, негде доцније, ова завршна дубина омогућује да се на деловима дна која су се раније продубила до завршне дубине заустави вертикална ерозија. Зато се у осталим деловима где та ерозија и даље траје, дна бразда и бликова поступно, чак и у отпорнијим и теже растворљивим партијама стена, ипак спусте до завршног профила и изједначе с најудубљењим бликовима. На тај начин се дна подморских бликовских лавирината у крајњој линији сведу до заједничког завршног профила, граде заједнички ниво.

Поступним проширивањем дна укрштених бликова и бразда ствара се уместо њих заједничка подморска акумулативна равна са које се дижу још заостали делови међубликовских гредица и острвца у облику остењака. Најзад се и они подгризају, сужавају и обурвавају на песковиту подморску терасу. Зато није чудно што се на деловима пространих песковитих подморских прибрежних тераса, нагнутих благо према пучини, налазе на више места поједини усамљени остењци или усамљени већи блокови. Они испрва изгледају као да су ту страни, а уствари су последњи остаци отпорнијих делова некадашњих подморских лавирината.

Продубљавање бликовских лавирината и изградња подморске прибрежне терасе уместо рта не одвија се независно од околног рељефа. Уствари селективно заостали ртови се могу да продубљују и уравњују до висине околних акумулационих подморских равни покривених песковито-шљунковитим наносом. Јер, чак ако би се у појединим деловима отпорнијих стеновитих подморских ртова извештан блик еворсионом ерозијом и преиздубио испод нивоа те завршне равни, он би у потоњој фази, при изградњи те завршне терасе, морао да буде испуњен шљунком и песком до висине која одговара завршном нивоу.

Тај завршан ниво сасвим разумљиво одређен је абразијом. Она, делујући у обалском подручју, наноси материјал и даље у оне делове који су удубљени испод њега, или односи материјал који је местимично био нагомилан изнад тих висина. У крајњој линији се ту образује прибрежна подморска јединствена тераса на рачун бликова и бликовских система на којој више не могу да се јаве локално усмерена струјања и вртложаста кретања која су фиксирана за одређено место.

Иако се ту и даље може на дну да обавља местимично локална вртложаста или линеарна ерозија, она само повремено ствара у растреситом материјалу удубљења. Она се убрзо, при промени места вртложастог кретања и струјања, поново испуњавају, да би се на другом месту оформила у облику плитких улока у подморском рељефу. На таквој подморској равни изграђеној од насутог песка и шљунка дакле не могу даље да се стварају бликови.

До које дубине могу да се развију бликови испод морске површине је посебно питање. Оно би било поуздано решено уколико би с већим поуздањем могли да говоримо о дубинама до којих се уопште може да обавља хемиска и механичка ерозија; а ти су подаци још увек недовољно сигурни.

Ако би пошли од чињеница да се и у великим дубинама обавља растварање шкољака кречњачког састава, и да се и у њима јављају у води растварачи способни да обављају хемиску ерозију, као и да се и у великим дубинама вода мора негде лакше а негде брже смењује, струји и у стању је да носи ситније честице, онда се може претпоставити да се и на већим дубинама, али само на истакнутијим подморским гребенима, и подморским увишењима, могу да образују удубљења овалног облика а евентуално чак и бразде, и то селективном ерозијом, растварањем пре свега. Одатле би изашло да се и ту може да развије читав низ различитих облика, бразда и удубљења, као и у приобалском континенталном појасу, и с истом тежњом: да се у крајњој линији подморска увишења ерозијом униште и сведу до околних акумулационих равни. Наравно да се у великим дубинама у извесној мери морају на посебан начин да компликују односи између акумулације честица које падају на те подморске увисине и разних врста дубинске ерозије.

Из свега напред изложеног излази да се разноврсни фактори који стварају бликове и бразде могу да јаве испод морске површине док је рељеф грубо разуђен, као и да се различити облици те ерозије у крајњој линији редуцирају на абразију. У морфолошком погледу се тај развитак

изражава у изградњи бликова и бразда и затим њиховом уништењу абразионом серијом облика. Због тога се, при деловању разноврсних подморских ерозионих и акумулационих фактора, подморски рељеф испрва претвара у све разуђенији, да би се најзад свео на најблаже завршне облике абразионе серије.

VI. ОДНОСИ ИЗМЕЂУ КОНТИНЕНТАЛНИХ И ПОДМОРСКИХ БЛИКОВА И СЕРИЈЕ АБРАЗИОНИХ ОБЛИКА

У досадашњим поглављима смо посматрали одвојено континенталне и подморске бликове и бразде, и све оне сложене услове под којима се они појављују у рељефу, развијају и нестају. Од интереса је међутим да се размотри и однос између ове две групе микрооблика прибрежне зоне у разним условима: нарочито у условима дуготрајног мировања мора и копна и у условима позитивних и негативних померања тог нивоа.

При стабилном нивоу мора и копна, континентални и подморски бликови, нарочито они који се налазе даље од обалске линије, развијају се сваки за себе, према условима који су одређени локалним изражавањем ерозионих снага. Између континенталних и подморских бликова се пружа обалска линија као граница и за њу је везан абразиони процес. Дакле, два карактеристична микрорељефа прибрежних зона, континенталних бликова и бразда и подморских бликова и бразда, одвојена су обалском линијом и серијом карактеристичних абразионих облика који су за њу везани, клифом и поткапином.

Међутим, и када је ниво мора стабилан, граница између континенталних и подморских бликова није непокретна. Абразија и њена серија облика се померају према копну. Јер, као што је познато, абразија помера поткапину и клиф у правцу копна с тежњом да изгради што ширу терасу на рачун континенталног рељефа. Тако се једно време помера и низ разноврсних прибрежних континенталних процеса према дубини копна: хемиски и механички утицаји морских капљица, шкрупнице и таласа преобраћених у узлазно-низлазне токове и уливно-изливне струје итд.

С обзиром да се у распореду тих процеса они сабирају и најинтензивније изражавају баш у суседству обалне линије, то ту по правилу треба да су бликови и бразде развијенији, дубљи и пространији, а идући даље од обале све слабије изражени, све плићи и ужи, све ситнији — тако да се најзад долази до границе иза које настаје типичан континентални рељеф. Управо због тога абразија, померајући се у дубину копна, усмерује пре свега свој рад баш према најразвијенијим бликовима и браздама. Абразија их на разне начине отвара и уништава. То омогућује да се сад утицаји разних видова линеарне и вртложасте сротије морске воде премештају више у дубину копна, да се на рачун типичних копнених облика почне да развија следећи гранични појас сићушних бликова и бразда, а да се ближе клифу интензивира развитак дотадашњих полуразвијених бликова и бразда. На тај начин се управо читаоши

појаса бликова и бразда развијених до разног износа помера све више на рачун копна.

С обзиром да се то померање врши стално, сићушни најудаљенији бликови су истовремено у просеку млађи од оних већих и развијенијих идући ка обалској линији, који су све старији.

Али, с друге стране, померајући поткапину и блик абразија ствара испред њих, на рачун уништених и подсечених бликова своју стеновиту терасу. Она је мање више уравњена и у њој се при вртложастом кретању воде и одваљеног стења у тераси почну да удубљују нови подморски бликови. Зато су у подморском рељефу бликови ближи клифу млађи и неразвијенији, а што се иде даље од њега, према пучини, подморски бликови су све старији и развијенији, да би се најзад доспело до једне границе на којој се јављају само печуркаста или мање више искрзана подморска узвишења и зупци, који се дижу са јединствене акумулационе абразионе терасе.

Из тога излази да се у току померања поткапине и клифа серија бликова и бразда континенталног прибрежног појаса развија на рачун типично континенталног рељефа, а да се серија подморских бликова развија на рачун континенталних прибрежних бликова. Из тих разлога подморски бликови у току дуже стабилности нивоа обалске линије захватају све већи и већи простор и на њему се могу несметано да развијају и у ширину и у дубину до својих завршних форми, док континентални бликови захватају час шири час ужи простор, у зависности од висине обале и њене конфигурације и од даљине до које допиру хемиска и механичка ерозија морских капи, шкрупнице, токова и струја. При томе они не могу да се несметано развијају, јер ка њима надире абразија и отвара их и уништава без обзира на коме их ступњу еволуције сретне.

Мада је такав начин односа између континенталних и подморских бликова оно што је основно обележје еволуције, ипак се развитак једних и других форми знатно компликује. Како се у континенталном и у подморском рељефу бликови јављају једни поред других у разно време, јер брзина удубљивања и проширивања једних у друге није на свим местима иста због локалних фактора који условљавају различито изражавање механичке и хемиске линеарне и еворсионе ерозије. Због тога се у обема прибрежним зонама јављају различити облици једних поред других, развијенији поред неразвијенијих, мањи ближе или даље од обале поред већих, итд. Управо све то омогућује велике варијације у степену развијености облика с обе стране обале.

Сво то шаренило облика је међутим привремено. Јер, у току проширивања абразионе терасе на рачун континенталних бликова све се више смањује и снага абразије. Најзад, као што је већ речено, таласи се прелазећи преко широке уравњене површине разбијају, мењају смисао свог кретања и рада, и губе ерозиону снагу прелазећи преко благо нагнутог шљунковитог-песковитог материјала. Утицаји свих раније наведених линеарних и вртложастих процеса се на тај начин губе у прибрежној континенталној зони, јер сви они нису у стању да у песковитом материјалу стварају и одржавају удубљења. А с друге стране

веома пространа песковита обала не дозвољава морској води да дошире уопште до стеновитих делова континента, те се ту такође не могу да изграђују бликови. Исто тако се и испод нивоа осеке, на дну мора, у прибрежној зони уништавају подморски бликови радом подморских видова ерозије: преиздубљени делови се засипају песковитим и шљунковитим материјалом и сведе у висине завршног профила подморске абразионе шљунковито-песковите терасе. На тај начин и ту престаје могућност за изградњу бликова.

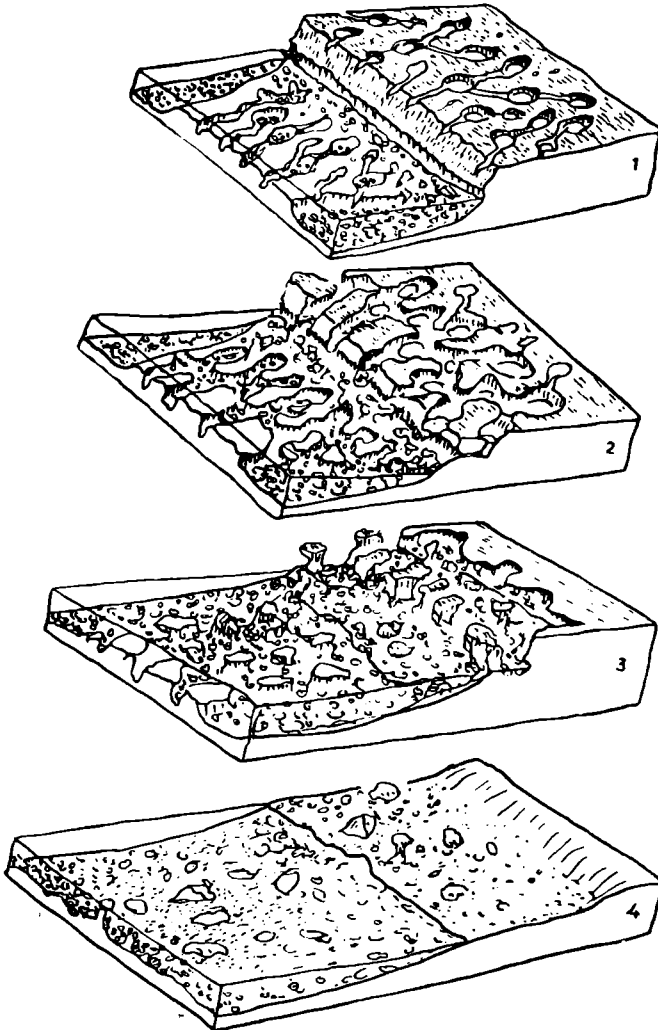


Фот. 14. — Тањирасти бликови, код Ровиња.

Бликови тањирастог и овалног облика са плитким вијугавим браздама у наставку или готово отворени радом мора, испуњени су највећим делом године морском водом. У бликовима и око њих има кречњачких комада које је ту набацало море.

Абразија је дакле савладала све остале процесе у прибрежној континенталној подморској зони и усмерила даљи свој рад на достизање и одржавање облика свог завршног профила, нагнутог благо од копна ка мору и одатле, испод мора, ка лучини.

Чitava серија облика микрорељефа прибрежне зоне, од иницијалних удубљења и бразда преко бликовских низова, система и лавирината, до тераса са шкољем и абразионе терасе која је изградила завршни профил, може да буде достигнута несметано једино при дуготрајној стагнацији нивоа мора и копна. А то, као што је познато, најчешће није случај. Ниво обалске линије је мање или више променљив у оба правца: било због локалних и регионалних тектонских и других промена у рељефу континента и морских басена, било због промена количине морске воде. У оба случаја су, међутим, последице исте. Или се коп-



Ск. 4 — Четири еволутивна стадијума прибрежног рељефа.
(Шематски блок-дијаграм).

1. — Бликовски низови и системи на копну и под морем.
2. — Бликовски лавиринти на копну и под морем.
3. — Шкољи и ртови на копну и под морем.
4. — Абразиона акумулациона тераса с камаљима и зупцима.

На блок-дијаграму је развитак разних еволутивних облика у прибрежном континенталном и подморском рељефу приказан паралелно. Међутим, у природи се под утливом модификатора прелажење из нижих у више еволутивне облике одвија негде брже, а негде спорије, што само још више чини рељеф прибрежне зоне сложене-нијим, састављеним од облика на разном еволутивном ступњу. Али то не мења основну законитост преображавања једних форми у друге. У крајњој линији, и при таквом локално бржем или споријем развитуку, сви облици подморског и континенталног прибрежног рељефа еволутирају ка завршној форми која је заједична и њу достижу уколико је ниво мора био довољно дуго стабилан.

неги делови потапају морском водом, или се пак дно мора прикључује копненим деловима. Односно, ако је реч о бликовима, или се континентални бликови преобраћају у подморске, или се подморски преобраћају у континенталне.

Издизање или спуштање копна или мора локално или регионално, сасвим разумљиво изазива промене у развиту бликова, различите пре свега у зависности од односа тренутка и брзине тих поремећаја с једне стране а еволутивног стања у коме су те промене затекле сам микрорељеф приобалских зона, с друге стране. Због тога се и намеће питање какве последице у развиту бликова изазивају позитивна и негативна померања морског нивоа.

Уколико се приобалски делови копна спуштају, или уколико се ниво мора диже, и то у тренутку кад серија прибрежних бликовских система још није доспела до својих завршних форми, онда дати континентални бликови бивају потопљени. Њихов даљи развитак се диференцира сагласно деловању подморске ерозије. Мења се континуелни нагиб бразда у неравномерни. Бликови који су ближи обали и у већој плићини више су изложени турбулентном кретању воде и осталим ерозионим агенсима, те се сад брже развијају. Они који су доспели даље од обале, у веће дубине, престају да се удубљују и проширују, јер настаје њихово засипање шљунком и песком, преобраћају се у фосилизоване бликове. Усто се упоредо с подморским потопљеним бликовима почну да развијају и зачетне форме типичног подморског бликовског микрорељефа. У подморском рељефу се према томе налазе једни поред других различити облици: фосилизовани континентални бликови, потопљени континентални бликови мање или више модификовани подморским ерозионим процесом и подморски бликови. Ти се облици налазе једни поред других и једни између других, те их је, нарочито ако је утицај подморских фактора одмакао, тешко диференцирати, као што је то например случај у подморском рељефу код Ровиња. Временом сви ти генетски различити облици у подморском рељефу најзад добијају обележја типичних подморских бликова и бразда и као такви еволуирају ка завршним формама. Мислимо да не треба посебно наглашавати да се истовремено мењају у извесној мери и услови за еволуцију самих подморских бликова и бразда који су се приликом издизања мора нашпи на већој дубини. До њих много теже доспевају утицаји подморске вртложасте и линеарне ерозије, те неки од њих такође бивају мање или дубље или потпуно засути шљунком и песком и фосилизовани, или уколико то нису они се настављају да развијају ка завршним формама.

С обзиром да се приликом издизања морске површине обала померила више у дубину копна море је зашло у пределе који раније уопште нису били захваћени прибрежним ерозионим процесима, те се сад ту облици типичног континенталног рељефа претварају у подморске, а у једном појасу изнад обалске линије у прибрежне бликове и бразде континенталног типа.

Сасвим супротно, ако се ниво мора спушта или пак прибрежни делови копна и дна издижу, подморски бликови излазе на површину

и прикључују се континенталном рељефу. Море се повлачи и те бликове и бразде од којих се удаљила обала море више није у стању да подвргне својим утицајима. До њих више не допире вода таласа, разбијених морских капљица и шкрупнице. Они потпадају под утицај континенталних ерозионих процеса и зато се преобраћају поступно у форме које одговарају том деловању. Ту се насељава у бликовске системе и бразде вегетација, накупља се резидијални материјал, бликовска удубљења се евентуално деформишу у вртаче, или се претварају у каменице, или се отварају; а бразде се преобраћају у шкрапе или вододерине.

Некадашњи подморски бликови који су издигнути и преобраћени у приобалске континенталне, јер су остали ближе обалској линији, добијају измењену физиономију и начин развитка. Пре свега бразде почињу да мењају свој лик. Њима се креће вода гравитационо и њихови се падови усклађују према мору. Бликови који су евентуално испод мора достигли доњу границу настављају да се и даље продубљују, јер су им сад дна у копненом делу издигнута изнад завршних профила абразије. То исто важи и за бразде. Јављају се поред преобраћених подморских бликова нови, иницијални, а затим и развијени типични континентални приобалски бликови. Управо, сви се бликови преобраћају у континенталне, да би се у току даљег развитка достигле све више форме, до завршних еволутивних форми, бликовских лавирината, шкоља и абразионих тераса.

Такође се и испод морске површине почиње да развија нова серија облика, на уздигнутијим деловима дна на којима раније није била развијена јер су били у већој дубини.

Због тога је уопште подморски бликовски рељеф млађи и неразвијенији од континенталног прибрежног микрорељефа. Али и у овом случају се у крајњој линији сви облици усмерују ка изградњи абразионе терасе усклађеног саобразног и завршног профила према новом нивоу мора и копна.

Сасвим је разумљиво да се поремећаји обалске линије, како позитивни, тако и негативни, могу догодити и после завршене изградње серије абразионих облика, после изградње абразионе саобразне терасе. У том случају ће море у новом нивоу, било да се спустило, било да се издигло, моћи да отпочне ново урезивање, у тежњи да према свом новом нивоу саобрази обалске и подморске прибрежне падове. Уколико се то ново саобраћавање одвија с потсецањем старе абразионе терасе мораће да оживи ерозија и у континенталном и у подморском рељефу, да се у стеновитим деловима делом открију стари фосилизовани бликови и бразде или остаци бликовских удубљења и да се створи нова серија разноврсних еволутивних форми бликова и бразда, све до завршних форми у новом нивоу.

Из тога излази да су бликови привремене форме у обалском рељефу: они се јављају, развијају и разгранавују у периоду који одговара оживљавању абразионог ерозионог процеса, а ишчезавају у току развитка абразионих акумулационих облика, који најзад уништавају бликове и могућност њиховог развитка. Наиме, бликови, као облици по-

себних видова хемиске и механичке еворсионе и линеарне ерозије морске воде, смењују се и у простору и у времену с облицима абразије. С обзиром да је динамика морских обала услед тектонских и климатских и других промена нормална појава, развијање континенталних бликова на рачун абразионих, и обратно, развијање бликова на рачун абразионих облика јесте основна законитост еволуције приобалског рељефа, нарочито у кречњачким стенама, на свим оним местима где владају повољни услови за изражавање поменутих видова хемиске и механичке ерозије морске воде.

VII. ХИДРОГРАФСКА ОБЕЛЕЖЈА БЛИКОВА

Различити услови за развитак, различита развијеност бликовских удубљења, различита величина преиздубљености у односу на бразду, положај бочних отвора или величина потсечености, различита дубина бразда, различита удаљеност од мора и различите висине изнад нивоа плиме и осеке, као и низ других чинилаца, закључно до карактера климе, свакако да стварају и веома различите услове за хидрографска обележја и особине бликова. То се може видети на први поглед при проматрању бликова тамо где су они развијени у већој мери, јер се ту различити хидрографски односи јављају на мањем простору.

Пре свега они бликови који се налазе најдаље од обале и који су на већој висини изнад нивоа мора, тим пре ако су мањих димензија, припадају групи удубљења у којима се вода јавља у облику малих *привремених локви и језераца*. Наиме, за време најјачих таласа до њих допире вода разбијених морских капљица и шкропница, и у њима се накупи, ствара у њима мале акумулације. Кад се море смири, или при слабијем таласању, престаје дотицање морске воде и настаје период суше и испаравања. Морска вода може из њих сасвим да испари и на дну таквих бликова се онда сталожити извесна количина соли.

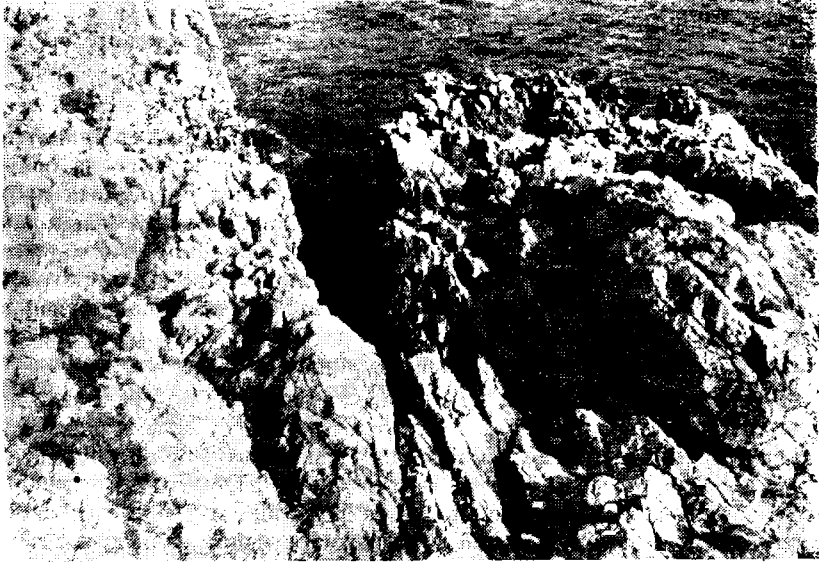
Још је И. Рубић (1) истакао да сиромашно становништво у средњем приморју скупља ту со. Слично тако, по казивању Николе Микијеља, скупљају со из бликова и неки становници Доњег Грбља.

Међутим, на дну многих таквих привремено потопљених бликова се не може наћи увек со, већ им је дно већином голо и испрано. То је разумљиво кад се зна да у те приобалске бликове пада киша, да њена вода испуњава бликове, да раствара ону со која се у претходном периоду у њима сакупила и износи је из бликова у току истицања, све док их сасвим не испере. Дакле, при томе се врши прво заслањивање кишнице, затим све веће ослађивање воде у блику у току истицања, а најзад испаравање те слатке воде, кад престану кише. Вода у блику пролази све нијансе укуса од слане преко бочатне до слатке, и најзад дно остаје суво, без соли.

У повремено потопљеним бликовима се дакле смењују периоди ослањивања и све веће заслањености, за време накупљања морске воде и испаравања, с периодима ослађивања у доба киша.

У бликовима који су више удубљени и ближи мору и који су већих димензија скупља се морска вода много чешће, и при мањим

таласима. Периоди када та вода не дотиче су дакле краћи. У тим периодима долази до испаравања, али уколико су они толико кратки, а маса сакупљене воде толико велика, да између наизменичних дотицања воде она није у стању сва да испари, онда се у бликовима стварају *стална мала ока или језерца*. Та се језерца такође потхрањују кишницом која још више скраћује периоде испаравања.



Фот. 15. — Бликови на њмену високе хриде, код Кујара.

Високо изнад мора, 10 — 15 м, развио се већи блик на релативно незнатном простору. Он је највећим делом године сув. У њему се смеђују слана, бочатна и слатка вода у зависности односа дотицања и испаравања кишнице и морске воде.

У таквим сталним акумулацијама догађа се слично смењивање слане и слатке воде, као и у повременим. Пошто се напуне морском водом и почне испаравање, вода у њима постаје све сланија. Ново дотицање морске воде смањује салинитет, јер се вода из блика меша с освеженом морском водом и излива сланија вода. Кишница пак може потпуно да оследи воду у сталном језерцу.

Најзад, бликови који су најдубље урезани и везани с морем по-топљеним каналићима и браздама су повремено или стално испуњени сланом водом. Па ипак салинитет те воде се такође мења у току године. Због утицаја топлоте околног стења у сушњијем периоду вода је у овим бликовима, нарочито увученијим у копнене делове обале, топлија и испаравање је ту веће, те је зато и салинитет воде нешто изразитији но на пучини. У кишним периодима се ка бликовима осим воде која у њих директно пада слива и вода са стране, из узводнијих бразда, те зато ову воду у каналићима и бликовима, нарочито удаљенијим од обале, нешто

више ослађује. Али се ипак вода стално потопљеног бликовског система највећма изједначује с обележјима воде оближњег мора, јер се вода ту лакше меша при таласима, због плиме и осеке и при струјањима.

У те три групе разноврсних потопљених бликова, повременим и сталним језерцима и стално потопљеним бликовима, различите су и температуре воде. У повременим језерцима вода лако и брзо мења температуру и због непосредног загревања и хлађења и због утицаја околних стена. Мала количина воде може зато, нарочито у летњим месецима, кад преко дана температуре знатно порасту у нашем приморју, јаче да се загреје, те вода буде знатно топлија него у оближњем мору. Те разлике у температури су свакако мање код бликова који су стално потопљени морском водом и с њом везани заливчићима који се увлаче кроз потопљене бразде.

Повећан салинитет, концентрација других хемиских елемената и једињења која се налазе у морској води и повећана температура дају бликовима одлике бањских када, повољних за лечење извесних болести. Тако су по казивању мештана купке у загрејаној води повремених и сталних језераца у приобалском појасу Доњег Грбља омогућиле да су извесни тешки реуматичари били излечени.

Различити хидрографски услови у бликовима пружају и различите могућности за развитак биљака и животиња. У бликовима с повременим језерцима, као и у бликовима са сталним језерцима, вода у краћим периодима мења знатно и салинитет и температуру, те је зато ту отежан живот организмима. У повременима су ти услови још и тежи зато што су час под водом, час суви, час заслањени, час оголели и ослађени. Међутим у стално потопљеним бликовима који се налазе испод морске површине, који су урезани у прибрежном континенталном појасу постоје бољи услови за развитак подморске флоре и фауне. У извесној мери је тај развитак отежан јачим струјањима и таласањима воде и кретањем материјала, нарочито на дну бликова и бразда. Међутим бликови који су удубљени у морско дно, као и бразде, густо су насељени вегетацијом и разним организмима. У њима, у удубљењима, проширењима и сужењима се зато налази маса риба. Уствари потопљени бликови знатно повећавају ионако већ изразиту разуђеност обале, те тиме још и више потстичу развитак живог света у мору.

ЛИТЕРАТУРА

1. *И. Рубић*, Мали облици на обалном рељефу источног Јадрана. Географски вестник XII—XIII, Љубљана, 1936—1937.
2. *И. Рубић*, Подморски млинови. Географски вестник XV, Љубљана, 1939.
3. *В. Зенкович*, Динамика и морфологија морских берегов I, Москва—Ленинград 1946, стр. 110—112.
4. *В. Микинчић*, Геолошка карта ФНРЈ 1:500.000. Београд 1953.

R é s u m é

D-r BRANISLAV P. JOVANOVIĆ

BLICS

(MARMITES DE GEANT LITTORAUX)

Dans le relief littoral continental et sous-marin de la côte adriatique dans de divers lieux aux calcaires sont entaillées quelques excavations ovales, que les habitants de Grbalj (près de Boka Kotorska) appellent — *les blics*. Ces excavations sont rarement solitaires. Plus souvent elles se prolongent en sillons.

Leur formation et leur évolution dans des régions littorales continentales est conditionnée par une série de divers procédés : par érosion mécanique et chimique des gouttes et des jets d'eau des vagues de mer brisés, qui font même des courants, et par les courants ascendant-descendants qui résultent des vagues qui pénètrent dans les sillons et dans les blics. Tous ces agents agissant dans les blics évorsivement, et dans les sillons — linéairement, excavent le système des blic-sillons jusqu'au profil d'équilibre lié avec le niveau inférieur de reflux.

Du moment quand le système des blic-sillons est sous le niveau supérieur de flux, la mer, de temps à autre, pénètre en lui et fait des petites baies temporaires. L'eau de mer dans ces petites baies se meut dans deux directions à cause des différences de température, d'accumulation d'eau pendant les vagues, sous la pression des eaux qui affluent des rocs voisins. C'est pourquoi dans des blics s'exerce l'érosion évorsionale et dans des sillons l'érosion linéaire, qui les excave sous le niveau inférieur de reflux, et le système des blic-sillons est toujours submergé.

A cause des mouvements pareils de l'eau de mer, et par bioérosion, le fond des blics toujours submergés s'excave encore, mais de plus en plus faible. Car la couche de l'eau de mer s'agrandit, les rocs s'accumulent au fond, et à cause de l'élargissement des blics et des sillons le mouvement linéaire et tourbillonnaire de l'eau de mer affaiblit, et l'influence du mouvement d'onde se fortifie. Pour cette raison, la limite inférieure de l'excavation du système des blic-sillons enfin coïncide avec le profil d'équilibre abrasif.

De l'élargissement latéral des blics résultent des diverses formes spécifiques : à l'occasion de l'ouverture du bord des blics — les parois arquées et les étagères circulaires, à l'occasion du trouble de l'érosion verticale — les blics secondaires entaillés dans les fonds des blics primaires plus vastes, à l'occasion de la fusion latérales — divers groupe d'excavation et de sillons, de loges pendantes etc., à l'occasion de l'élargissement des failles sur les côtes et au fond — petits canaux sous-terrains, ponts etc.

Les blics se lient le long des sillons en files. Les files font des systèmes. De l'élargissement latéral et rétroactif des files et des systèmes, par piraterie,

résultent les labyrinthes des blics et les couloirs. Parmi les labyrinthes se trouvent les caps et les élévations.

A la côte, quelques formes s'excavent plus que les autres, les unes à compte des autres. Mais, enfin, les fonds des grands couloirs et des blics se rencontrent au niveau de la base inférieure commune érosive, et là, ils font une terrasse de laquelle se lèvent les restes des caps et les îlots à l'air de champignon. Enfin, à cause de l'élargissement ultérieur, des labyrinthes de blics ne restent que les terrasses abrasives et quelque écueil.

Chez la surface de mer aussi dans la région littorale, pareillement, le mouvement d'eau linéaire et évorsif, fait dans les caps calcaires saillants des blics et des sillons sous-marins, des files, des systèmes, des labyrinthes et d'autres formes diverses. Mais, toutes, elles peuvent s'excaver, à la fin, jusqu'au profil d'équilibre abrasif, et puis, à cause de l'élargissement, elles sont détruites et au fond ne reste que la terrasse d'accumulation abrasive.

C'est pourquoi l'évolution des blics et des sillons est caractéristique pour les côtes jeunes et rocheuses. Là, l'érosion de l'eau de mer est transformée dans le relief continental et dans le relief sous-marin littoral aussi, et c'est ce qui conditionne le phénomène de toute série évolutive des blics et des sillons.

Toute une série des formes évolutives et leur destruction sont possibles à l'occasion de la stagnation de longue durée du niveau de mer. Les mouvements tectoniques, glacio-eustatiques et d'autres troubles du niveau de mer provoquent la submersion des côtes et des blics et la formation des nouveaux blics à compte du relief continental, ou au contraire: la transformation des blics et des sillons de mer aux blics et aux sillons continentaux. Et pourtant, à la fin, la tendance de l'évolution morphologique est dans tous les moments la même: dirigée vers la destruction des blics et des sillons et vers la formation de la terrasse d'accumulation abrasive.

A l'occasion des troubles multiples du niveau de mer, les blics et les sillons se forment, alternativement, à compte des formes abrasives, et elles à compte des blics et des sillons.

L'étude présente les procès et les formes, leurs modifications et rapports dans le relief littoral continental et sous-marin et leur rapport avec l'abrasion et sa série de formes.

On insiste aussi sur les caractéristiques hydrologiques et biogéographiques communes, liées avec ces formes: blics secs, petits lacs temporaires et constants, petites baies temporaires et constantes, transformation des formes hydrographiques dans les autres, et manières de transformation des eaux salées dans des eaux saumâtres et douces et vice versa.