

В. Попов

## БЪЛГАРСКИЯТ ДОБРУДЖАНСКИ ЧЕРНОМОРСКИ БРЯГ (геоморфоложко проучване)

*В статията авторът разглежда хидрологията и морфологията на българското добруджанско черноморско крайбрежие. По-подробно се разглеждат плажовете, лиманите, свлачищата и морските тераси, които са най-ясни показатели за развитието на крайбрежието през кватернера*

Българското добруджанско черноморско крайбрежие е една от непроучените в морфоложко отношение части от нашата родина. Преди 1940 г. румънските геолози и географи са правили проучвания, обаче те са обърнали по-голямо внимание на геоложкия строеж на крайбрежието, отколкото на неговата морфология.

С подкрепата на Морската биологична станция в гр. Сталин ние предприехме през летните ваканции на 1947 и 1948 г. морфоложко изследване на нашето добруджанско крайбрежие.

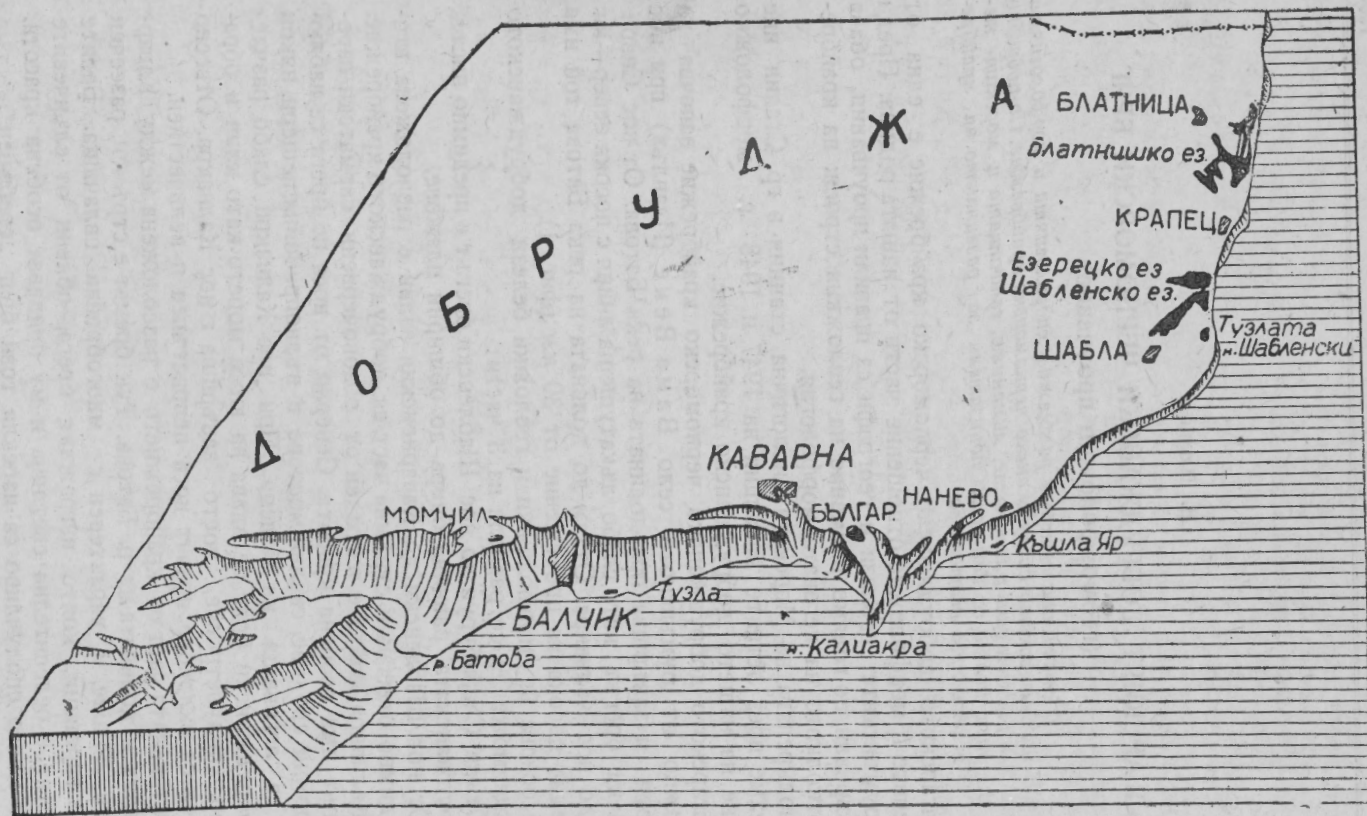
Българското добруджанско черноморско крайбрежие започва на 1,4 км южно от румънското село Вама Веке (Иланлък) при нос Сиврибурун и завършва при долината на река Батова. От нос Сиврибурун на юг брегът като слабо лъкатушеща линия с посока север—юг достига до нос Калиакра. Оттам до долината на река Батова той има вече западна посока на протежение от 30 км (фиг. 1).

Въз основа на морфоложки и геоложки белези добруджанското крайбрежие може да се раздели на 3 части:

1. От нос Сиврибурун до нос Шабленски брегът е предимно нисък. Тук добруджанската равнина опира до обширни плажове.

2. От нос Шабленски до Каварненския залив е разположена втората, предимно отвесна и стръмна част на добруджанското крайбрежие. При нос Калиакра, който е изграден от розовочервени сарматски варовици, брегът има особена красота. Северно от носа по брега се наблюдават огромни сводове, скални мостове и вълноприбойни пещери, някои от които са леговища на тюлени. При нос Калиакра слабо разчлененият добруджански бряг се вдава на юг в морето като клин и образува тясно полуостровче, което завършва с нос Калиакра. Отвесно спускащите се склонове правят носа непристъпен и величествен.

3. Останалата част от крайбрежието е разположена между Каварненския залив и долината на р. Батова. Тук брегът е стръмен, разсечен от дълбоки долове, и характерен с многобройни свлачища. Белите сарматски варовици, които изграждат брега, облени от слънчевите лъчи, блестят с ослепителна светлина и му придават особена красота. Румънците много сполучливо са нарекли този бряг „сребърен“.



Фиг. 1. Блокдиаграма на добруджанското крайбрежие

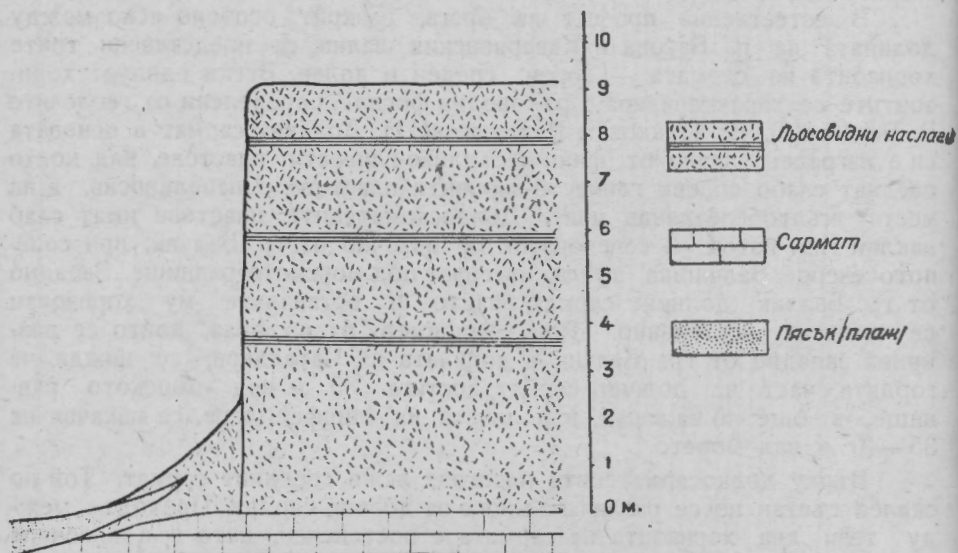
**Структура на крайбрежието.** Българското добруджанско черноморско крайбрежие е изградено предимно от горномиоценски сарматски варовици. Сарматът в източната част на крайбрежието лежи върху долнокредни варовици. Последните около гр. Толбухин, в долината на Суха река, се разкриват почти на повърхността, а на 20 км западно от морето те потъват на изток — североизток на около 100 м, а по североизточната част на брега вероятно те потъват още по-дълбоко. Сарматът по крайбрежието има видим наклон на изток — североизток, който наклон съответствува и на наклона на топографската повърхнина.

В естествения профил на брега, разкрит особено ясно между долината на р. Батова и Каварненския залив, са представени трите хоризонта на сармата — горен, среден и долен. Всеки един от хоризонтите се характеризира с ръководни фосили, определени от геолозите Р. Берегов(2), В. Цанков и Р. Берегов(11). Долният сармат в основата си е изграден главно от фини пясъкливо-глинести пластове, над които следват слабо споени глинесто-варовити пластове с пепеливосив, а на места жълтобелезникав цвят. Долносарматските пластове имат слаб наклон на изток — североизток и източно от гр. Балчик, при соленото езеро Балчишка тузла, потъват под морското равнище. Западно от гр. Балчик долният сармат, както и останалите му хоризонти се издигат постепенно. Така например от профила, който се разкрива западно от гр. Балчик в долината на Чаталдере, се вижда, че горната част на долния сармат достига 30 м над морското равнище, а още по-на запад, в долината на Фишфиш дере, се изкачва на 35—40 м над морето.

Върху долносарматските пластове лежи средният сармат. Той по скален състав не се различава много от долния сармат. Преходът между тези два хоризонта на сармата е постепенен, като във височина намалява съдържанието на пясъка, а се увеличава варовитото вещество. Средният сармат е изграден главно от недобре споени пясъкливи варовици с белезникав цвят. В долината на Чаталдере средният сармат започва на височина 30 м и завършва на около 110 м над морето.

Над средния сармат лежи горният, в който преобладава варовитото вещество. С височина белезникавият цвят на сармата се загубва. Под влиянието на железните окиси варовикът е обагрен в жълт, а по-високо — в червен цвят. Горносарматските варовици са дълбоко окарстени. Карстовите им кухни са изпълнени с червено обагрени остатъчни материали. В геоложко отношение най-интересен кът от крайбрежието е нос Калиакра. Той е изграден от горносарматски варовици и конгломерати. В окарстените варовици се срещат прослойки от червено обагрени пясъци. На север от нос Калиакра горносарматските пластове са слабо наклонени на север — североизток, поради което брегът се понижава непрекъснато. При с. Тюленово височината на тези пластове е около 10 м, а при нос Шабленски те се издигат едва половин метър над морското равнище. Северно от нос Шабла горносарматските варовици се разкриват на морското равнище само при слабо издадените носове, както е например юго-

източно от ез. Шабленска тузла, при с. Крапец, североизточно от Блатнишкото езеро, при нос Карталбурун и при нос Сиврибурун. На тези места те изграждат основата на носовете и образуват подводни плиткости, които се простират на значително разстояние далеч от брега. При Шабленското и Блатнишко езеро горният сармат се появява в западните периферни части на езерата. Почти навсякъде по крайбрежието горният сармат е дълбоко окаersten. Многобройни и сравнително по-големи са карстовите каверни в околностите на Шабленското, Езерецко и Блатнишко езера.



Фиг. 2. Профил на лъсовидните наслаги северно от нос Шабленски

Лъсовидните наслаги се разкриват по северната част на брега. Първото им находище се намира на 2 км южно от нос Шабла. То лежи върху горния сармат при дебелина 2 м и разпространение около 500 м. На 1 км южно от същия нос лъсовидните наслаги отново се разкриват като отвесна стена, висока 6 м. Нос Шабла е изграден от такива наслаги. Северно от него лъсовидните наслаги увеличават дебелината си. Характерно тук за лъсовидните наслаги е наличието на няколко глинесто-песъкливи кафяви прослойки, които приличат на погребани почви. Така например в профила на брега (фиг. 2) на около 1 км северно от нос Шабла се наблюдават 4 лъсовидни прослойки, разделени с 3 кафяви глинесто-песъкливи хоризонта. Тези хоризонти са характерни за лъсовидните наслаги, разпространени в областите на север от нос Шабла. Прослойките не са развити непрекъснато. На места те изтъняват, а в близост с Шабленското, Езерецко и Блатнишко езера се съединяват една в друга и образуват дебела прослойка, която видимо потъва под плажовите ивици

на езерата. Между Шабленското езеро и Шабленската тузла льосовидните наслаги имат дебелина 6 м. Южно от езерото на протежение 4 км те са погребани от тънка пясъчна покривка, нанесена от зимните североизточни ветрове, които лесно придвижват пясъка от обширния шабленски плаж и го навяват върху льосовидните наслаги по брега. Погребани от пясък льосовидни наслаги има още южно от Блатнишкото езеро и на места южно от румъно-българската граница.

Льосовидните наслаги в северната част на добруджанското крайбрежие имат бледожълт до пепелив цвят и почти навсякъде образуват оцветени стени. Вюрмската им възраст (3) е определена от намерената в тях водна и сухоземна вюрмска фауна (6). Те вероятно са плитководно кватернерно образувание, придобило по-късно еднообразен литоложки характер вследствие процесите на облъсяването.

**Хидроложки особености.** Източната част на Добруджанската равнина е известна като маловодна земя. Причини за това са: геоложкият и морфоложки строеж — пропускливостта на льосовидните наслаги и дълбоко окастените сарматски варовици, слабите валежи, годишната сума на които при Кюстенджа е 395 мм. Нивото на подпочвените води е на значителна дълбочина, затова населението засега на места се снабдява с вода от кладенци, дълбоки до 60 м.

Профилът на брега от р. Батова до нос Калиакра разкрива няколко водоизносни хоризонта, от които на места се образуват буйни извори, като например тези при Каварна, Балчик и др. Между гр. Балчик и долината на р. Батова, където са развити и трите хоризонта на сармата, се наброяват до 3 водоизносни хоризонта. Водоизносните глинести хоризонти имат слаб наклон на изток. Те вероятно образуват и слаби изкорубвания, поради което на едни места от тях липсва вода, а на други, главно по стръмните склонове на малките долове, тя дава начало на малки или по-големи извори, водата на някои от които е хваната в чешми. Водонепропускливите глинести и мергелно-глинести пластове на места изклиняват и се заместват с водопропускливи пясъчни пластове. Надморската височина на водоизносните хоризонти може да се установи само в незасегнатите от свличане части на крайбрежието. А такива са доловете на разположените западно от гр. Балчик незначителни по размери реки Фишфиш дере, Карамандере, Момчилско дере и на изток от Балчик — Фатмаджик дере, Кочдере, Каварненският дол и Дълбок дол. В доловете на Фиш фиш дере, Карамандере и Момчилското дере тези хоризонти са очертани от няколко извора и чешми. Долният от хоризонтите има надморска височина около 30—40 м. Средният водоизносен хоризонт се разкрива много ясно източно от с. Момчил на стръмния откос на Момчилския рид. Той има надморска височина около 150 м. Водите му пълнят свлачищно езеро, разположено в основата на откоса при надморска височина 90 м.

На север от нос Калиакра нивото на подпочвените води се явява на височина на морското равнище. На известни места нивото на подпочвените води зависи от морското равнище, както е например при кладенците на брега при с. Тюленово, нос Шабла и др. Когато западният вятър духа продължително време, равнището на морето се

понижава до половин метър заедно с нивото на крайбрежните кладенци. На север от нос Калиакра крайбрежни извори и кладенци на нивото на морето съществуват близо до устието на р. Болатадере, в соленото езеро на свлачището Къшлаяр, в соленото езера Шабленска тузла и в Шабленското, Езерецкото и Блатнишко езера. На места в тези езера съществуват подводни извори. Докато нивото на подпочвените води в близост с брега е почти на равнището на морето, на запад от брега това ниво постепенно се повишава. Така например на 10 км западно от Езерецкото и Шабленско езеро то се повишава на 80 м, а на 20 км е на 80 м над морското равнище. Ясно е, че нивото на подпочвените води до голяма степен е свързано с наклона на топографската повърхнина.



Фиг. 3. „Таван“ от южната част на Шабленското езеро

Най-значителни хидроложки обекти по източната част на крайбрежието са Шабленското, Езерецкото, Блатнишкото езера-лимани. Шабленското и Езерецкото езера са разположени на 2 км североизточно от с. Шабла. Те имат форма на дъга, издута към морето и отделена от последното с обширен плаж. Водата на Шабленското езеро е почти сладка (соленост 1‰). В западните му периферни части, а вероятно и по дъното бликат значителни по дебит извори, водата на които през пролетта покачва нивото на езерото с около 60 см. Най-значителен от изворите е Соргунът. В западната част на Езерецкото езеро съществуват 2 подводни извора. Езерецкото и Шабленско езеро са свързани с изкуствен канал, широк 2 м, прокопан преди около 80 години. През пролетта, когато водите на езерата се увеличават значително, част от водите им се изтичат в морето посредством изкуствен канал, широк 20 метра. Езерата околоръст са обрасли с тръстика и други сладководни растения, които образуват това, което рибарите сполучливо наричат таван (фиг. 3). Таванът се състои от преплетени корени на тръстика и други растения, които образуват здрава плъстена покривка. Често пъти от тавана се откъсват части, които, подхванати от вятъра, се движат като плаващи острови от единия бряг на езерото до другия. Дъното на езерото под тавана е плитко и богато на органически материали.

На около 1 км югоизточно от с. Блатница е разположено Блатнишкото езеро. То е по-разчленено от Шабленското и Езерецкото. Северната му част носи името Карталица (Орлово езеро). Двете части на езерото са свързани с 3 канала — западен, наречен Карталица, среден — Среден гард, и източен — Морски гард. През зимата и пролетта, когато водата на езерото се увеличи, то добива цялостен вид.

Езерото е свързано с морето с изкуствен канал, дълъг 120 м, по който в случай на нужда се пуска морска вода. Затова източната и средна част на езерото е слабо солена — 3,5‰. В западната му част до полуостровчето Катмера съществуват няколко подводни извора със значителен дебит.

Блатнишкото, Езерецкото и Шабленско езера са места, в които се оттича значителна част от повърхнотечащите и подпочвени води на Източна Добруджа. През време на поройни дъждове по суходолията, насочени към езерата, се стичат мътни води, които много пъти са причинявали големи пакости както на рибното богатство на езерата, така и на близките до езерата посеви. Така например през 1927 г. след пороен дъжд в Блатнишкото езеро се събрала толкова много вода, че пясъчната ивица, която отделя езерото от морето, е била скъсана и измита. Езерото се превърнало в морски залив и като такъв преживяло около 7 месеца. През това време раците и някои видове риби поради увеличение на солеността измрели. Прибойните вълни отново създали пясъчната ивица — плаж, и откъснали езерото от морето. Подобни явления са наблюдавани през 1945 и 1947 г. Мътните поройни води налагат по дъното на езерата значителна по размери тинеста покривка.

За хидрографията на българското добруджанско черноморско крайбрежие са характерни солените езера Шабленска тузла, Къшлаяр и Балчишка тузла. На 4 км североизточно от с. Шабла е разположено лагунното езеро Шабленска тузла. То е отделено от морето с широка до 200 м плажова ивица, която при силно вълнение се прехвърля от вълните. Дълбочината му не надминава 1 м, а водата му има соленост до 90‰. В югозападната част на езерото блика малък подводен извор, който през лятото, когато водата на езерото силно намалее, остава въвн от него. При горещи лета езерото почти пресъхва. Повърхността му е заета със соленоводни водорасли, а дъното му е покрито с черна лечебна кал. На 1 км южно от с. Нанево в дъното на свлачището Къшлаяр е разположено едноименно езеро. То има североизточно — югозападна посока с дължина около 600 м. Дълбочината му през лятото не е по-голяма от 50 см. В североизточния му край блика подводен извор, около който вирее сладководна растителност. Солеността на езерото се колебае в зависимост от валежа и притока на сладка вода от подводния извор. Югозападната му част е свързана с канал, дълъг 60 м, по който в случай на нужда се пуска морска вода.

Третото солено езеро по добруджанското крайбрежие е Балчишката тузла. То отстои на 5 км източно от гр. Балчик и е разположено в дъното на старо свлачище, отделено от морето с морска тераса. Езерото заема площ 90 000 кв. м. Чрез изкуствен насип то е разделено на 2 половини — източна и западна. През време на румънската власт източната му част е била издълбана с багер на дълбочина 4 м с цел да се направи на това място закрито рибарско пристанище. Изкопът в тази половина на езерото е унищожил образуваната на дъното му черна лечебна кал. В западната част, дълбока до 2 м, лечебната кал има дебелина от 20 до 50 см. През лятото нивото на езерото е

по-ниско от това на морето. Затова чрез изкуствен канал в него се пуска морска вода.

Трите солени езера са известни със силно вонящата минерализирана лечебна кал, която се образува по дъното им от разлагането на гниеци водорасли и животни при солена среда. Изобилието на студена вода позволява да се построи на север от Балчишката тузла модерен калнолечебен комбинат.

На 3 места по брега съществуват малки извори, водата на които има дъх на сероводород. Единият от изворите е разположен до самата брегова линия на 1,5 км югоизточно от с. Божурец, вторият — на около 2,5 км източно от Балчишката тузла, а третият — на около 600 м северно от нос Иканталък в заблатена местност. Сероводородът в тези извори вероятно има органически произход — резултат от разлагането на блатна растителност в отсъствието на кислород. Преминвайки през места с такава растителност, водата се насища със сероводород и продължавайки своя път като подпочвена, достига до горепосочените извори.

**Морфология на крайбрежието.** Земеповърхните форми по добруджанската брегова зона са твърде разнообразни. Най-характерни са: плажовете, лиманите, лагуните, бреговете откоси, свлачищата, висящите долини и морските тераси.

**Плажове.** Надводната плажова ивица по добруджанския бряг е образувана предимно от пясък, съставен от разрушени черупки на миди. Тя е най-добре развита северно от нос Шабленски. На север тя започва от нос Сиврибурун и без прекъсване завършва на около 1 км южно от нос Шабленски, откъдето започва отвесният бряг. По обширните плажови ивици североизточните ветрове са образували пясъчни валове, дюни, високи до 2—3 м. Значително развитие на плажовата ивица имаме на следните места: на 1,5 км южно от нос Сиврибурун, където плажът се простира на 1600 м успоредно на брега. Най-ситният пясък от този плаж се отвява далеч на югозапад от брега. Значителна по размери е пясъчната ивица, която отделя Блатнишкото езеро от морето. Тя има дължина около 4 км. Обширен е плажът, разположен на 1,5 км северно от с. Крапец. Той е дълъг 1,6 км. Дюните му, високи до 3 м, са обрасли с ксерофитна растителност. Най-обширна е плажовата ивица, която отделя водите на Езерецкото, Шабленското езеро и Шабленската тузла от тези на морето. Тя има дължина около 5 км. И тук както при другите плажове ветровете са образували ниски дюни и пясъчни ребра. Югоизточно от Шабленската тузла пясъчната плажова ивица се стеснява и на около един 1 км северно от с. Тюленово отстъпва място на отвесния скалист бряг, който само при свлачището Къшлаяр е разнообразен с малки и тесни пясъчни плажови ивици.

Отвесният и непристъпен добруджански бряг постепенно се издига на юг от нос Шабленски. Той е най-живописен при селата Тюленово и Камен бряг. Пред многобройните вълноприбойни ниши—пещери, водата е в непрекъснато движение. Красиви сводове и клифове

се надвесили над водата. На места пред брега се подават челата на многобройни скали—клипи, които служат като място за почивка на морските птици. Всичко това допринася за необикновената прелест на тази част от брега.

Западно от п-в Калиакра плажовата ивица отново се явява и е почти непрекъсната до долината на р. Батова. По строеж тя е твърде разнообразна. На едни места тя е изградена от фин пясък, а на други — от чакъл с големина от 1 до 10 см или чакъл, примесен с едър и дребен пясък. Ширината ѝ е твърде различна. Плажът при устието на р. Батова е изграден от фин пясък и е един от най-хубавите по нашето крайбрежие.

Лимани и лагуни. Лиманите по добруджанското черноморско крайбрежие са заливовидни разширения на речни устия, отделени от морето с пясъчна ивица—плаж. По произход те са удавени речни долини, резултат на следвюрмското потъване на крайбрежието. Типични лимани са Езерецкото, Шабленското и Блатнишко езера и затлачените лимани — низините на реките Батова и Болатадере. В периферните части езерата са плитки, след което отведнъж стават дълбоки. Дълбоките им части очертават старите потънали под морското равнище речни легла.

Лиманният произход на езерата се потвърждава още от тяхната форма. Така например Езерецкото езеро в северозападния си край се продължава в суходолията Карасулук и Канарадере, а Шабленското — в суходолието Мамутдере, което минава през с. Шабла. Блатнишкото езеро-лиман е по-силно разчленено от Езерецкото и Шабленското. То е удължено в северозападния си край към с. Блатница, а в югозападния — към с. Ваклино. Северозападният му край се продължава в Блатнишкото суходолие, а югозападният — в Гьоренското дере. Очертанията на езерото са ясно доказателство за неговия произход. След потъване на крайбрежието за известно време езерата са представлявали морски заливи, които с течение на времето са били отделени от морето с пясъчни коси.

Лиманният произход на езерата се потвърждава и от разположения на няколко метра под средната част на пясъчните коси торф, който вероятно продължава и в подводната част на плажовата ивица.

Днес долината на р. Батова близо до морето представлява низинна област, изпълнена от морски и речни наноси, през които бавно текат водите на реките Батова и Краневска. Преди да се влее в морето, р. Батова заблätява обширна широколистна гора, известна с името Балтата. На изток Балтата опира на широка плажова ивица, през която р. Батова с мъка изпраца водите си до морето. Строежът на Батовата низина, заблätяването на Балтата и обширният пясъчен плаж са факти, които доказват, че тази низина е стар затлачен лиман. Затлачен лиман е и долината на р. Болатадере, разположена на 2,5 км северно от нос Калиакра. Тя е представлявала дълбоко вдаден в сушата морски залив, който с течение на времето е бил запълнен от наносите на реката. Днес Болатадере образува каньоноподобна до-

лина, която към устието си има забележително равно заблатено дъно, отделено от морето с пясъчна ивица. Излишните води на блатото се оттичат в морето чрез тесен ръкав, който много често се задръства с пясък, насипан от прибойните вълни.

Единствената лагуна по добруджанското крайбрежие е Шабленската тузла. В миналото тя е представлявала малък морски залив, който с течение на времето е бил откъснат от морето чрез обширна пясъчна ивица и превърнат в солено езеро.

Свлачища. Едно от най-характерните явления по българското добруджанско черноморско крайбрежие са свлачищата. Въпреки че крайбрежието е изградено от почти хоризонтално лежащи сарматски пластове, свлачищата по него имат значително разпространение. Те са особено много в южната му част между залива на гр. Каварна и долната на р. Батова, където се явяват като доминиращи форми. За създаването на свлачищата първостепенна роля играе суфозията. От особено значение за суфозия процес са водите на водоизносните хоризонти, привързани към всеки един от дяловете на сармата. Въпреки че водите на тези хоризонти са безнапорни, те извършват значително измиване на дребните скални частици. Тяхната работа е най-значителна в ситнозърнестите недобре споени пясъчници на долния и среден сармат. Тази работа на подземнотечащите води носи името механическа суфозия. Водите вършат и химическа суфозия, като разтварят по-чистия сарматски варовик.

Суфозията прави бреговата зона слабо устойчива и предизвиква в нея свличане. Процесът на свличането е следният. Дъждовната вода се просмуква през варовитите пластове, където извършва значително химическо разрушение, преминава през слабо споените пясъчници, в които механическата суфозия е най-силна, и достига мергелите и глините, които образуват непроницаемите водоизносни хоризонти. Тези мергели и глини набъбват от водата, размекуват се и понеже имат слаб наклон на изток и към морето, служат като основа за плъзгане на лежащите върху тях варовити пластове. Обикновено над глините лежат пясъкливи слабоспоени скали, които не оказват почти никакво противодействие на свличането. Над пясъчниците са разположени здравите горносарматски варовици, които вследствие измиването на слабо споените пясъчници под тях постепенно губят опората си и идва момент, когато под влиянието на собствената си тежест се откъсват от останалата скална маса и започват да се свличат надолу по склона, като увличат със себе си лежащите под тях слабо споени пясъкливо-глинести пластове. Понеже наклонът на пластове е малък, то и процесът на свличането е бавен. Отначало на повърхността на почти хоризонтално лежащите пластове се образува малка пукнатина, която с течение на времето се разширява и удължава (фиг. 4) до момента на откъсването на пласта. Откъснатите се и плъзнали по склона скални маси при спирането си образуват форми с обратен на свличането наклон, който на места достига до 45°. По външен облик добруджанските свлачища са в по-голямата си част инсеквентни. Видимите резултати от този тип свлачища са обратните склонове и псевдотерасите.

По генезис тези свлачища са делапсивни по терминологията на А. П. Павлов. Като причина за подсилване на старите свлачища се явява и натискът, оказан върху тях от свличането на по-високо лежащите по-нови свлачища — детрузивен елемент в механиката на старите свлачища.

Най-големи по размери са свлачищата, разположени на изток и запад от гр. Балчик. По външен вид повечето от тях са инсеквентни. Дълбочината на обхванатата от свличане зона на места достига до 80 м, а на места тя е под морското равнище. Склонът, върху който се свличат откъснатите скални маси, има дължина до 1 км. На много места зад свлечените маси се образуват негативни форми, в които при обилни валежи се създават временни блата.

По възраст свлачищата са различни. Едни от тях са стари, покрити с дървесна растителност, други — по-млади, обрасли с многогодишна тревна покривка, а трети — съвременни, видимо свличащи се, със свежа повърхност на откоса, разпокъсана и денивелирана тревна растителна покривка. Свлачищата източно от гр. Балчик обхващат средно и горносарматските пластове, а западно от същия град — и трите хоризонта на сармата. На около 5 км източно от гр. Балчик в основата на

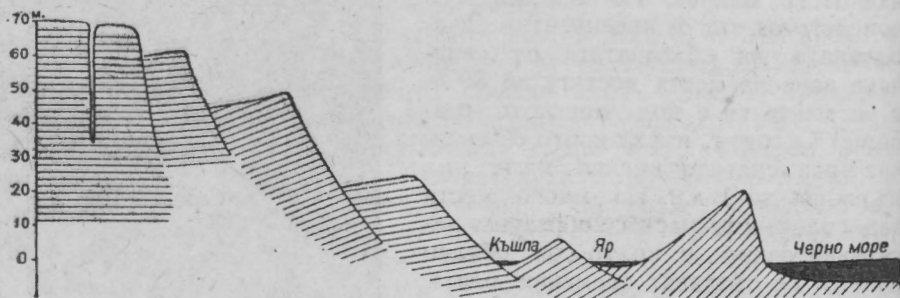
едно старо свлачище е разположено соленото езеро Балчишка тузла. Интересен случай на свличане се наблюдава при полуостровчето Икантълък, разположено на 2 км източно от Балчишката тузла. То е изградено от свлечени впадени на около 500 м в морето скални маси, които образуват хаотично разположени хълмове. Свлачище представлява и нос Калкантепе, разположен на югоизток от с. Топола. На изток от нос Калкантепе свлачищата имат по-малки размери. Склонът на изток от Каварненското пристанище е зает от свлечени скални маси, върху които са били изградени постройки за летуване. Днес много от постройките са пострадали от свличането. Свличането е обхванало и сарматските седименти, върху които са разположени източната и западна част на гр. Балчик. Много от вилите, построени в източната и западна част на града, са срутени или с попукащи стени. Голямата балчишка болница е напълно разрушена, а много от постройките около нея са застрашени от свличащите се



Фиг. 4. Пукнатина в горносарматските варовици при свлачището Къшлаяр

скални маси. Жителите на този град живеят с убеждението, че „почвата е слаба и върви“.

На 4 км западно от гр. Балчик е разположено едно от най-младите свлачища по крайбрежието. То обхваща югоизточния склон на Момчилския рид, като започва от ръба на рид с отвесен откос, на който се разкрива водоизносният хоризонт на 150 м надморска висо-



Фиг. 5. Схематичен профил на свлачището при Къшлаяр

чина. В основата на откоса на височина 90 м е разположено малко свлачищно езеро, което се пълни от водите на разкрития в откоса водоизносен хоризонт. Водата от този хоризонт попива в свлечените скални маси, овлажнява ги и ги прави слабо устойчиви. Непрестанното свличане и размиване на тези маси от прибойните вълни се наблюдава почти непрекъснато и засилва делтапсивния характер на свлачището. Липсата на растителност по значителна част от свлачището показва, че то е съвременно или най-малко подмладено. Свлачища с по-малки размери съществуват и на запад от Момчилския рид. В негативните форми на много от тях дъждовната и подпочвена вода е образувала малки блата, обрасли с блатна растителност.

На север от нос Калиакра, близо до с. Нанево, в местността Къшлаяр е разположено едно от най-интересните свлачища по крайбрежието. То е дълго около 3 км и има максимална ширина 400 м. От свличане са обхванати хоризонтално разположените горносарматски варовици. Наклонът на първия откъснат и свлечен до морето варовит блок е  $45^\circ$ . В задната част на този блок е разположено свлачищното еолоно езеро Къшлаяр (фиг. 5). Вторият свлечен блок е наклонен под ъгъл  $14^\circ$ , третият —  $24^\circ$ , а най-горният едва на  $4-5^\circ$ . Разликата в наклона на свлечените блокове говори за различие в степента на свличането. Свлачището при Къшлаяр е твърде старо. То е покрито с дървесна растителност, между която има топлолюбиви видове. Свлечени горносарматски варовици се наблюдават и в местността Яйла, разположена 1 км североизточно от с. Нанево. От свличане са обхванати льосовидните материали на север от нос Шабленски. Тук свлачищата поради незначителната надморска височина на льоса са малки

по размери. Те са съвременни, със свежи отвесни откоси и денивелирана тревна растителност.

Свличането на добруджанското крайбрежие е било подсилвано от земетръси. Например при силно земетресение през 1901 г. югозападно от гр. Балчик се е срутила част от брега с около 200 декара лозя. По белите баири около града се вдигнала мъгла от прах. Скали до 2 тона се откъснали от височините и придвижили към бреговата линия. На много места по крайбрежието по повърхността на горния сармат се образували пукнатини, които след всяко разтърсване на земята ставали по-широки и по-дълбоки. Сриване на скали в морето е станало и южно от с. Българево. Малкото езеро в основата на Момчилския откос се е оформило през време на същия земетръс.

Висящи долини. Южната част на добруджанското крайбрежие се характеризира освен с многобройните свлачища още с висящите долини, които са резултат на свлачищния му произход. На ръба на платото на много места се наблюдават удълбавания, които намират своето продължение зад ръба на платото (равнината). Там където съществуват висящи долини, под ръба на равнината започва отвесен или стръмен откос, по който през време на поройни валежи водата от суходолието образува малки водопади и бързеи. Висящите долини са указание, че в безводна Добруджа вдълбаването на долините в южната ѝ периферна част е много по-бавно от свличането на брега. Образоването на тези долини се подпомага и от геоложкия строеж на крайбрежието. Висящи долини има на много места, но най-типични са тези, разположени между гр. Балчик и с. Топола. Там те се откриват много ясно в надлъжния профил, очертан от ръба на равнината.

Морски тераси. По бреговете на Черно море на много места са установени морски тераси. Те са изучени най-добре по съветското черноморско крайбрежие, а по-слабо по понтийското, румънско и наше крайбрежие (1,7). Най-старата от черноморските тераси е чаудинската, наречена така, защото е развита най-добре на нос Чауда в Керченския п-в. Тя е образувана в края на плиоцена през време на Чаудинското море. Днес тя лежи от 90 до 120 м над морското равнище. Следващите по-ниски тераси са образувани през кватернера. Под чаудинската тераса лежи староевксинската. Тя има средна надморска височина 55—60 м и е образувана в началото на кватернера. Трета поред е узунларската тераса, която има средна височина 35—40 м. Тя е образувана през време на римската епоха и е най-добре развита при Узунларското езеро, разположено в южната част на Керченския п-в. На 18—20 м над морето лежи карангатската тераса, която е образувана от прибойните вълни на по-топлото и по-солено Карангатско море. Тя е най-разпространена и добре изучена при нос Карангат в Керченския п-в. Образувана е преди вюрма вероятно в междуледниковата епоха и съответствува на тиренската тераса в Средиземноморието. При гр. Сталин (8) тази тераса има надморска височина 18—20 м и е покрита с льосовидни наслаги от вюрмска възраст. Още по-ниско е разположена новоевксинската тераса, която има надморска височина от 4 до 10 м. Нормално тя е разположена на 7—8 м и е образувана през време на

последното заледяване. По нея освен раковини са намерени останки от бронзовата епоха. Най-ниската и най-разпространена от терасите е старочерноморската. Тя има височина 2—3 м и при силно вълнение се залива от прибойните вълни.

На много места черноморските тераси са силно денивелирани от епейрогенни движения, които са ставали с неравномерен темп и неравномерна амплитуда. (7) Части от карангатската тераса на места са потънали под морското ниво. Следвюрмското потъване на крайбрежието е засегнало най-силно областта на лиманите. По северните и северозападни черноморски брегове льосът е потънал на 20 м под морското ниво, а дъното на лиманите е заето от старочерноморски наслаги.

Терасите по българското добруджанско черноморско крайбрежие са слабо разпространени. Би трябвало и тук както по другите части на крайбрежието да намерим известните вече 6 тераси. Докато по старопланинското и особено странджанско крайбрежие терасите със своята обширност и голямо протежение им придават красив амфитеатрален изглед, то по добруджанското крайбрежие съществуват само останки от староевксинската, узунларска, карангатска, новоевксинска и старочерноморска тераси. Причината за слабото разпространение на терасите по добруджанското крайбрежие се крие в свлачищния му характер. Многобройните свлачища, особено в южната част на крайбрежието, са денивелирали, деформирали и на повечето места напълно разрушили създадените морски тераси. Днес морски тераси намираме само там, където брегът не е засегнат от свличане или свличането е по-старо от времето, през което те са образувани. За бързото рушене и изчезване на терасите допринася и скалният строеж на крайбрежието. Песъкливите и глинести долно- и средно-сарматски седименти са слабо устойчиви и стават лесна плячка на морската абразия. Това личи най-ясно в южната част на крайбрежието, където морето много бързо е напреднало и напредва за сметка на сушата. Там то бързо руши създадените в течение на хилядолетия морски тераси. На много места личат абразионни брегови откоси, всечени в триметровата, осемметрова и осемнадесетметрова тераси.

Най-слабо разпространена е староевксинската тераса. Ясни следи от нея намираме близо до устието на р. Фиш фиш дере. Там тя е слабо наклонена без фосили и има надморска височина от 55—60 м. В горните си части тя е затрупана от свлечени сарматски материали. Под нея е разположена 40-метровата тераса, по повърхността на която се намира само морски чакъл. На стръмния брегов откос от двете страни на дерето при надморска височина 18 м се наблюдава прослойка от морски чакъл, дебел 40 см, която е погребана от свлечен сарматски материал. Тази прослойка съответствува на карангатската тераса. Следи от 40-метровата тераса съществуват на запад от устието на р. Чаталдере. Централните части на гр. Балчик вероятно са застроени върху 2 тераси с височина 20 и 40 м. Ясни следи от тераси съществуват около соленото езеро Балчишка тузла. Там се наблюдава серия от 4 тераси. На север от езерото са развити 40- и 18-метровата

тераси, а на изток, запад и юг — 18-, 8- и 2—3-метровата тераси.<sup>1</sup> На югоизток от езерото терасните нива са денивелирани и разкъсани на 2 места. На места, материалите върху които са създадени терасите, поради свличане са силно разместени и наклонени. Това показва, че соленото езеро се е оформило след образуване на тези тераси. Морският чакъл по повърхността на 18- и 8-метровата тераса е примесен с раковини. Тези раковини се отличават от съвременните по това, че имат по-дебела черупка и по-големи размери. Следи от 18- и 40-метровата тераса съществуват и източно от нос Икантълък. Такива има при устието на р. Фатмаджикдере. На около 1 км югоизточно от с. Божурец 20-метровата и 8-метровата тераса са богати на фосили.

Северно от Каварненското заливче и по източния склон на рида Чаракман съществуват останки от староевксинската и узунларска тераси. Последните намират своето продължение от двете страни на р. Кочдере, където са нарушени от многобройни свлачища. Най-ясно са изразени карангатската и новоевксинска тераси, които са покрити с материал от теригенен и морски произход, примесен с раковини. Върху тези тераси са разположени зеленчуковите градини северно от заливчето, които използват водата на Каварненския дол и Кочдере.

На изток от Каварненското заливче брегът е стръмен или отвесен и на места недостъпен, затова е твърде трудно да се установят морски тераси. В северната част на крайбрежието най-ясни са терасите в местността Яйла, разположена североизточно от с. Нанево. Тук наред със свлачищата върху отвесния брегов откос на 35 м над морето се забелязват останки от вълноприбойни ниши, които определят височината на узунларската тераса. Най-добре развита е обаче 18-метровата тераса. Тя е изработена върху хоризонтално разположени сарматски варовици. Вероятно свлачищата в местността Кашляяр, на които височината е близко до нивото на терасите, са свързани до голяма степен с промените на черноморското ниво в недалечно геоложко време.

За очертаването на бреговата линия на крайбрежието от значение са освен епейрогенните движения още и нееднаквата устойчивост на скалите, които го изграждат. Така например владеността на нос Калиакра в морето може да се обясни с по-голямата устойчивост срещу абразията на горносарматските варовици и конгломерати, които изграждат носа. Същите факти се наблюдават и по северната част на крайбрежието. Там където горносарматските варовици изграждат брега или се показват на морското ниво, бреговата линия се вдава слабо в морето, като образува носове, а там, където тя е изградена от лесно размиваемите лъсовидни наслаги, морето се вдава в сушата и очертава малки заливчета. Бреговата линия по южното крайбрежие има форма на слабо издута на север дъга. Обяснението на тази форма можем да потърсим до известна степен в лесноразрушимите долно- и средносарматски пясъчници и глинни, свлечени до бреговата линия, са ставали и стават лесна плячка на морския прибой.

<sup>1</sup> Въпреки правилната бележка, че свлачищата по черноморския бряг са унищожили остатъците от морските тераси, тук авторът надценява възможностите за тяхното запазване. — Редакцията.

От изобатната карта на Черно море в М. 1:1 000 000 се вижда, че 20-метровата изобата отстои на 20 км от южния бряг (южно от Балчик — Каварна), а само на 1,5 км източно от носовете Калиакра и Шабленски. Причината на това явление се дължи на слабо проявената морска абразия в северната част на крайбрежието поради интензивното потъване на и без това по-устойчивите горни хоризонти на сармата. На юг това потъване е било по-слабо.

Добруджанската равнина можем да приемем като дълбоко окарстена през плиоцена денудационна повърхнина. По периферните крайбрежни части на тази повърхнина дъждовната вода е разтворила и отнесла част от горносарматския варовик и създала по повърхността му дребни карстови форми — кари и др. Такива форми се наблюдават североизточно и югоизточно от с. Момчил, източно от с. Божурец, по повърхността на п-в Калиакра и северно от него, по една по-широка или по-тясна ивица от крайбрежието, включено между нос Калиакра и с. Нанево и югоизточно от с. Камен бряг. Тези окарстени места, наричани от местното население „кайряци“, имат неприветлив изглед и са непригодни за стопанско използване.

Геоморфоложко развитие на крайбрежието. За да изясним геоморфоложкото минало на изучаваната от нас област, необходимо е да разгледаме развитието на Черноморския басейн, с което е неразривно свързано развитието на нашето черноморско крайбрежие.

Научното изследване на Черноморския басейн е дело изключително на руските и особено на съветските учени. Събраният в продължение на десетки години фактически материал е систематизиран от геолозите и морфолозите А. Д. Архангелский и Н. М. Страхов (1). Техните научни трудове за развитието на Черноморския басейн през плиоцена и кватернера ни улесняват твърде много в изучаването на Черно море и ограждащите го земи.

Черноморската котловина се очертава в границите на някогашния Понтийски масив (10), около който още в средата на терциера се образували младонагънатите планински вериги на север — Източна Стара планина, Кримските и Кавказки планини, а на юг — Странджа планина, Понтийските планини и Малък Кавказ. Тези планински вериги образували тектонската ограда на междинния Понтийски масив, който хлътва дълбоко през неогена и очертава дълбоководното черноморско корито. Хлътването, започнало през плиоцена, е станало по редица надлъжни, стъпално разположени разседа, по които отчасти пропадат и вътрешните склонове на младонагънатите оградни планини. На север от Стара планина, Кримските планини и Кавказ са станали слаби понижения, при които се оформя шелфовата област в северозападната част на Черно море и плиткото Азовско море.

Плиоценският Черноморски басейн е претърпял няколко фази на развитие. 1. Кимерийска фаза. Морето през тази фаза имало полусолена вода и полусолена фауна, наподобяваща тази на Понтийския басейн. 2. Куялницка фаза. Басейнът през време на тази фаза намалява размерите си и опреснява водите си. 3. Чаудинска фаза. Басей-

нът има очертания почти като тези на днешното Черно море. Водата му се обезсолява още повече. С чаудинската фаза завършва плиоценът.

Кватернерната история на Черноморския басейн е проучена най-добре. С кватернерните епейрогенни движения е свързана съдбата на Черноморския басейн през староевксинска, узунларска, карангатска, новоевксинска и старочерноморска фази. Старочерноморското потъване, известно още с името фландърско, е станало след вюрма. По това време се образували езерата-лимани по българското добруджанско крайбрежие — Блатнишкото, Езерецкото, Шабленското и затлачените впоследствие лимани на реките Батова и Болатадере. Че действително образуването на добруджанските лимани е станало след Вюрма, се потвърждава от следните факти:

1. Потъването на льосовидните наслаги под морското ниво. Това много ясно личи от профила, който се разкрива по брега до Блатнишкото, Езерецко и Шабланско езера.

2. Наличността на извори със свършено прясна вода по дъното на Шабленското, Езерецко и Блатнишко езера-лимани.

3. Подводното продължение на лиманните долини. То може да се проследи на километри далеч от брега. Основната скала — горно-сарматският варовик, се разкрива в подводното продължение на Шабленския лиман на около 10 м дълбочина, а на север и на юг от него, при слабо издадените носове, той се явява почти на морското ниво.

4. Наличността на торф, разположен на няколко метра под средната част на пясъчната коса на Шабленското езеро.

5. Въпреки че Шабленското и Блатнишко езеро и блатото на р. Батова са откъснати от морето с пясъчни коси и са почти сладководни, в тях живеят няколко вида морски риби и водорасли. Обяснението на този факт може да се намери в съществуването на някогашните морски заливи, които с течение на времето са били откъснати от морето и опреснени. Опресняването им е траяло дълго време, поради което някои от морските животни и растения са могли да се приспособят към новите условия за живот в езерата.

В най-ново геоложно време Черноморският басейн се явява като една нестабилна област от земната кора. Тази нестабилност се потвърждава и от резултатите, получени от съветската експедиция, устроена след катастрофалното кримско земетресение през 1927 г. Експедицията установи югоизточно от Кримския п-в, на 1800 м дълбочина по континенталния склон, разседни стъпала, по които е станало ново хлътване на централната част на Черноморската котловина. Разседните стъпала потвърдиха грабеновия характер на котловината. Нестабилността на Черноморския басейн се потвърждава и от земетресенията(4), които са спхождали българското добруджанско крайбрежие. Земетръсите са били силни през годините 1891, 1901, 1902, 1903 и 1913. Особено силен е бил земетръсът през 1901 г. Тогава били срутени много сгради в селищата Шабла — 374, Българево — 365, Камен бряг — 86, Тюленово — 41, Ханево — 7, Каварна — 42, пристанище Каварна — 37. При нос Калиакра кулата на фара се сру-

тила. Преполовен бил и Шабленският фар. Земеръсните вълни са имали посока от североизток към югозапад.

Тези факти показват, че Черноморската котловина продължава да се оформя. Централната ѝ част, потъвайки по разседи, увличала със себе си слабо устойчивите в тектонско отношение части от крайбрежието, с което създава условие за образуване на лимани и брегови низини като тези, разположени в северната част на нашия добруджански бряг.

Българското добруджанско крайбрежие заслужава повече внимание от страна на геоморфолозите. Последните трябва да улеснят бъдещите строители и преобразуватели на крайбрежната природа. Строителят има да се справя с динамиката на морските брегове, защото тя има първостепенно практическо значение при стремеж на пристанища, за крайбрежното корабоплаване, за укрепяване и залесяване на свличащата се брегова зона и др.

За правилното разрешение на тези задачи са необходими както подробни геоморфоложки, така и стационарни наблюдения върху посочените по-горе крайбрежни процеси. Така например във връзка с използването на Шабленското, Езерецко и Блатнишко езера-лимани се налага подробно проучване на затлачването на езерата от мътните поройни води на суходолията, насочени към тях, дебелината и движението на пясъка по плажовата ивица, която отделя езерата от морето, влиянието на крайбрежното морско течение, наречено „дяволско“, върху бреговата и подводна част на плажовата ивица, съотношението между абразионните и свлачищни процеси, както и процесите, свързани с бреговата акумулация. Интерес заслужава добруджанското крайбрежие от нос Калиакра до долината на р. Батова. Тук бреговият склон с южното си припечно изложение, от една страна, е защитен от студените североизточни ветрове, а от друга — чувствава топлинното въздействие на Черно море през зимата, което благоприятства виреенето на смокинята и други топлолюбиви растения. Тази част от крайбрежието се нуждае от по-специално климатично проучване. Такова проучване заслужава долината на незамръзващата през зимата р. Батова. Геоморфоложко проучване заслужават и пустеещите „кайряци“, разпространени на няколко места над ръба на бреговия склон.

Само когато се отчете правилно истинската стойност на крайбрежните морфоложки процеси, ще се избегне отрицателният им ефект върху бъдещото строителство.

## ЧЕРНОМОРСКИЙ БЕРЕГ БОЛГАРСКОЙ ДОБРУДЖИ

В. Попов

### РЕЗЮМЕ

Черноморский берег Болгарской Добруджи начинается в 1,4 км южнее от румынского села Бама Веке (Иланлык) и оканчивается близ долинны реки Батова.

Побережье сложено преимущественно из верхнемиоценовских — сарматских пластов, которые в южной его части разкрываются своими тремя этажами — нижним, средним и верхним сарматом. Каждому этажу сармата соответствует водовыносный горизонт. В восточной части побережья уровень грунтовых вод связан с уровнем моря. Здесь важными гидрологическими объектами являются Шабленское, Езерецкое и Блатнишкое озера.

Формы поверхности земли побережья весьма разнообразны. Полосы пляжа наиболее обширны перед озерами — лиманами Блатнишким, Езерецким, Шабленским, Кышла Яром и заболоченными Болата-дере и р. Батова.

Сдвиги очень распространены, особенно в южной части побережья, между Каварной и долиной р. Батова, где они сопровождаются всеячими долинами. Из них наибольшими являются те, которые расположены к востоку и западу от гор. Балчика. Морские террасы мало распространены, так как во многих местах они разорваны и уничтожены оползнями. Таковые встречаются по южной части побережья, где имеют высоту в 55—60, 35—40, 18—20 и 4—10 м над уровнем моря. В восточной части побережья они денивелированы и одновременно с опустившимся в некоторых местах ниже уровня моря лессом и подводным продолжением долин лиманов в море, являются наиболее ясными указаниями на послевюрмское опускание восточной части побережья Добруджи.

В связи с преобразованием природы побережья Добруджи необходимы стационарные наблюдения над динамикой морского берега, которая имеет первостепенное практическое значение для построения пристаней, для плавания кораблей вдоль берега, для укрепления и покрытия лесонасаждениями, сдвигающейся береговой зоны, и пр.

## LA COTE BULGARE DE LA MER NOIRE EN DOBROUDJA

par V. P o p o v

En Bulgarie les bords de la Mer Noire, dans la région de la Dobroudja, commencent à 1,4 km au sud du village roumain Vama Veke (Ilanlåk) et s'étendent jusqu'à la vallée de Batova.

Le littoral est formé de couches miocènes-sarmatiennes. Dans la partie sud du littoral elles se divisent en trois étages: inférieur, moyen et supérieur. A chacun de ces étages correspond un niveau aquifère. Dans la partie orientale du littoral le niveau aquifère est à la même hauteur que le niveau de la mer. Les objets hydrologiques importants y sont les lacs de Šabla, d'Ezerec et de Blatnica.

La long du littoral le relief du sol est très varié. Les plages sont plus vastes près des lacs-limans de Blatnica, Ezerec, Šabla, et près des limans remplis de dépôts des rivières Bolata-Dere et Batova.

Les glissements sont très nombreux surtout dans la partie sud du littoral entre Kavarna et la vallée de Batova. Ils y coexistent avec des vallées suspendues. Les plus grands de ces glissements se trouvent à l'est et à l'ouest de Balcik. Les terrasses marines sont très peu fréquentes car à plusieurs endroits elles sont disloquées et abolies par les glissements. Elles n'existent que dans la partie sud du littoral où elles sont à 55—60, à 35—40, à 18—20 ou à 4—10 mètres au-dessus du niveau de la mer. Dans la partie orientale du littoral elles sont dénivelées. Cette dénivellation ainsi que la submersion du loess au-dessous du niveau de la mer et le prolongement sous-marin des limans indiquent l'affaissement postwürmien de la partie orientale du littoral de Dobroudja.

Pour la transformation de la nature dans le littoral de Dobroudja il est nécessaire de faire avant tout des observations stationnaires, concernant la dynamique de la côte car elle est de première importance pratique pour la construction des ports, pour le cabotage, pour la consolidation et le boisement de la zone littorale.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д. и Страхов А. М., Геологическое строение и история Черного моря, Москва, 1938.
2. Берегов Р., Свличания по черноморското крайбрежие при гр. Балчик, Год. дирекция на природни богатства, I, 1941, стр. 177—184.
3. Бойков П., Лъосът в Северна България и почвите, образувани върху него, сп. Бълг. геол. д-во, год. VIII, 1936, стр. 1—69.
4. Вацов Сп., Земетресенията в България през 1901 г. Централна метеор. станция, София, 1903.
5. Вълканов А., Нашите добруджански крайморски езера и блата, Рибарски преглед, XI, 6.
6. Герасимов И. П., Геоморфологические наблюдения в Болгарии, Проблемы физической географии, XIV, Москва, 1949, стр. 10—22.
7. Гълъбов Ж., Релефът и произходът на Черноморската котловина, Географски преглед, III, кн. 2—3, стр. 34—43.
8. Гълъбов Ж., Четвъртични наслаги и четвъртична морфология в България, Год. Дирекция на геоложки и минни проучвания, IV, София, 1946, стр. 197—207.
9. Макеев З. А. Основные типы рельефа земной поверхности в изображении на картах, Геодетиздат, Москва, 1945.
10. Муратов М. В., Основные этапы тектонического развития Причерноморья и генетические типы структурных элементов земной коры, Известия Академии наук СССР, серия геологическая, V, Москва, 1948, стр. 105—120.
11. Цанков В. и Берегов Р., Геология на Варненското плоскогорие, сп. Бълг. геол. д-во, XII, 1940, стр. 119—148.