

ЈОВАН М. ЖУЈОВИЋ и Д-Р ВЛАДИМИР К. ПЕТКОВИЋ
ПРОФЕСОРИ УНИВЕРСИТЕТА У БЕОГРАДУ

ГЕОЛОГИЈА

КЊИГА ПРВА

ОПШТА ГЕОЛОГИЈА

ОД

Ј. М. ЖУЈОВИЋА

КЊИГА ДРУГА

ИСТОРИЈСКА ГЕОЛОГИЈА

ОД

Д-Р В. К. ПЕТКОВИЋА



ДРЖАВНА ШТАМПARIЈА
КРАЉЕВИНЕ СРБА, ХРВАТА И СЛОВЕНАЦА
БЕОГРАД — 1925.

ИСТОРИЈСКА ГЕОЛОГИЈА

(СТРАТИГРАФИЈА)

ОД

Д-Р ВЛАДИМИРА К. ПЕТКОВИЋА

ПРОФЕСОРА ГЕОЛОГИЈЕ НА УНИВЕРСИТЕТУ

ДЕО ПРВИ

ПРЕКАМБРИЈСКЕ, ПАЛЕОЗОЈСКЕ И МЕЗОЗОЈСКЕ ПЕРИОДЕ

(СА ЈЕДНИМ АТЛАСОМ ОД 36 ТАБЛИЦА)



ДРЖАВНА ШТАМПARIЈА
КРАЉЕВИНЕ СРБА, ХРВАТА И СЛОВЕНАЦА
БЕОГРАД — 1925.



ПРЕДГОВОР.

Историјска Геологија је друга књига Геологије, од које је прву књигу, Општу Геологију, израдио и објавио Г. Јован М. Жујовић. Она је намењена, у првом реду, слушаоцима Геологије на Универзитету, а затим и свима онима који имају потребе или желе да уђу дубље у историју развића земљине коре. Ово је прва Историјска Геологија овога обима на нашем језику. Наши студенти, и сви они који се баве или интересују Геологијом, упућени су да се служе страним сличним делима, најчешће оним на немачком језику. Познато је, међутим, да су сва ова дела, скоро без изузетка, рађена увек с обзиром на геолошке прилике земље у којој су се појавила, специално на геолошке прилике Средње и Западне Европе. Стога се у њима најчешће у великој опширности излажу оне формације које су у овим областима најбоље развијене, мада су уствари оне у неким случајима само локалнога и подређенога значаја, а о формацијама општијега карактера, развијеним, на пример, у областима некадашње медитеранске геосинклинала, које су за нас од специалнога значаја, дају се често само општи, за нас недовољни и непотпуни подаци. Очеvidно је било потребно дати на нашем језику једно дело, у коме ће бити избегнути ови недостатци страних сличних дела.

Полазећи од утврђене чињенице да седименти стварани у дубоким деловима геосинклинала имају најопштији карактер, у овоме делу су, по правилу, узимане као нормални тип развића увек батиалне формације, без обзира на то у којој су данашњој области оне развијене. Тако је из овог разлога — наводим само један пример — у овом делу одступљено од уобичајенога (једино историјски оправданог) реда излагања развића седимената тријаске периоде, и као тип узет је и опширније изложен алпијски Тријас, развијен не само у целој области некадашњег Тетиса, већ и у областима других геосинклинала, а германском типу Тријаса дато је подређено место, које му и припада као формацији ствараној у просторно ограниченим епиконтиненталним областима.

Затим је нарочита пажња обрађена распрострањењу и развићу појединих формација на Балканском Полуострву и суседним областима. Засада још није израђена регионална геологија Балканскога Полуострва нити општи стратиграфски преглед и историја геолошког развића његова кроз све геолошке периоде. Многобројни подаци о геолошком саставу појединих крајева растурени су у разним часописима и посебним делима. У овом делу учињен је покушај да се ова празнина унеколико попуни. Трудио сам се нарочито да употребим све досад објављене радове који се односе на нашу Краљевину и Балканско По-

	СТРАНА
Распоред копна и мора	48
Зоогеографске провинције	49
Клима	49
Орогенски и епирогенски покрети	49
Вулканске појаве	51
Девонска периода	52
Палеонтолошка обележја	52
Фације	54
Подела	55
Распрострањење	55
Распрострањење маринског Девона	55
Распрострањење Старог Црвеног Пешчара	62
Распоред копна и мора	65
Зоогеографске провинције	67
Клима	68
Орогенски и епирогенски покрети	68
Вулканске појаве	72
Карбонска периода	73
Палеонтолошка обележја	73
Фације	75
Подела	76
Распрострањење	77
Западна и Средња Европа	77
Југозападна Европа	83
Источна Европа	84
Источни Алпи	86
Динарске Планине и Балканско Полуострво	87
Распрострањење Карбона изван Европе	91
Распоред копна и мора	94
Биогеографске провинције	95
Клима	96
Орогенски и епирогенски покрети	97
Вулканске појаве	102
Пермска периода	103
Палеонтолошка обележја	103
Фације	107
Подела	107
Распрострањење	108
Источна Европа	108
Средња Европа	109
Западна и Југозападна Европа	112
Источни Алпи	113
Јужна Европа	116
Динарске Планине и Балканско Полуострво	116
Распрострањење Перма изван Европе	118
Распоред копна и мора	121
Биогеографске провинције	124
Клима	126
Орогенски и епирогенски покрети	128

	СТРАНА
Вулканске појаве	129
<i>Општи преглед палеозојске ере</i>	129
Мезозојска ера	134
Тријаска периода	134
Палеонтолошка обележја	134
Фације	138
Подела	138
Распрострањење	142
Тријас Источних Алпа	142
Тријас Средње и Западне Европе	174
Распрострањење Тријаса изван Европе	182
Распоред копна и мора	187
Зоогеографске провинције	191
Клима	192
Орогенски и епирогенски покрети	193
Вулканске појаве	193
Јурска периода	195
Палеонтолошка обележја	195
Фације	198
Подела	201
Распрострањење	204
Средња и Западна Европа	204
Област алијске геосинклинале	218
Североисточна Европа	246
Распрострањење Јуре изван Европе	250
Распоред копна и мора	256
Зоогеографске провинције	259
Клима	263
Орогенски и епирогенски покрети	264
Вулканске појаве	265
Периода Креде	266
Палеонтолошка обележја	266
Фације	271
Подела	273
Распрострањење	277
Доња Креда	277
Област медитеранске геосинклинале	277
Област Северне и Североисточне Европе	308
Горња Креда	316
Северна Европа	317
Средња и Источна Европа	323
Јужна Европа (област медитеранске геосинклинале)	326
Распрострањење Креде изван Европе	345
Распоред копна и мора	352
Зоогеографске провинције	356
Клима	359
Орогенски и епирогенски покрети	359
Вулканске појаве	362
<i>Општи преглед мезозојске ере</i>	362

ИСТОРИЈСКА ГЕОЛОГИЈА

У В О Д.

ЗАДАТАК И МЕТОДЕ ИСТОРИЈСКЕ ГЕОЛОГИЈЕ.

Задатак. Историјска Геологија је одељак Геологије који се бави проучавањем догађаја и узастопних промена кроз које је прошла земљина кора у току земљинога развитака. Све ове догађаје и промене изазвали су извесни узроци, чије истраживање спада такође у област Историјске Геологије.

Да би се разумели и објаснили сви ови ранији догађаји и промене, неизоставно је потребно познавати оне појаве које се данас врше на земљиној површини и у њеној унутрашњости. Ове данашње појаве и узроке који их изазивају ми можемо или непосредно проматрати или до њиховог објашњења доћи посредним путем. Како се проучавањем њиховим бави Општа Геологија, то су за Историјску Геологију од највећег значаја резултати до којих се долази у овом одељку Геологије.

На тај начин Историјска Геологија, узимајући у помоћ ове резултате, изводи своје закључке, на основи којих реконструише историју земљине коре и органског света на њој, слично ономе како се то ради у историји човечанства. При томе она дели земљину историју на веће и мање одељке. Ову деобу изводи Историјска Геологија поглавито на основи проучавања слојева седиментних стена, који су се створили по извесном реду у току ових временских одељака. Због овога Историјска Геологија има и назив **Стратиграфска Геологија** или **Стратиграфија**.

Полазећи од те значајне чињенице да слојеви седиментних стена пружају најпоузданије и најмногобројније податке за историју развитака земљине коре и органског света на њој, Историјска Геологија сматра као свој главни задатак, да утврди доба постанка, старост, појединих слојева или група слојева земљине коре. Кад се то утврди, онда се већ може прићи ређању слојева, фауна и флора у вертикалне низове према њиховој старости. Тиме се пак, у исто време, поставља темељ историји развитака земљине коре. При томе ваља водити рачуна да не

може бити говора о каквом апсолутном времену у којему су се стварали поједини слојеви или живеле извесне фауне и флоре. Никаквих поузданих података не можемо имати на расположењу да бисмо одредили апсолутну старост једног слоја или једне фауне и флоре из које геолошке периоде. Пред том немогућношћу Историјска Геологија се задовољава да одреди њихову релативну старост, другим речма, да одреди који је слој постао раније, а који доцније, или која је фауна или флора старија, а која млађа. Међутим, и резултатима до којих на овај начин долази, Историјска Геологија је успела да установи хронологију стварања и развијања на земљиној кори. Делећи целокупну историју развитка земљине коре на неколико великих периода, она се труди да изврши реконструкцију физичког стања земље у свакој периоди њенога развитка, а исто тако да проучи промене које су кроз геолошке периоде претрпеле укупне фауне и флоре, и погодбе под којима су живели већ створени организми, или се јављали нови.

Из овога је јасно, да се проучавања Историјске Геологије могу протегнути у најстарија времена само до онога доба из којег су нам сачуване најстарије стене које нам омогућавају да можемо вршити директна проматрања. О стању земљиноме пре овога доба можемо закључивати само на основи аналогичности са стањем у коме се налазе друга небесна тела и на основи разних хипотеза.

Методе. У проучавању релативне старости слојева Историјска Геологија се служи неколиким методама.

1. Литолошка метода. а. Састав и изглед стене. Раније, у прво доба Историјске Геологије, скоро искључиво употребљена метода одређивања старости стена према њиховоме саставу и изгледу, данас је готово без икаквога значаја. Она се оснива на овој поставци: Старије стене су уопште компактније, чвршће, јаче метаморфисане, тамније боје; млађе су растреситије, мекше, неметаморфисане или врло мало промењене. Међутим се ово не може никако сматрати као правило. Често су стене млађега постанка могле бити у приликама да се у њима изврши јача петрификација или метаморфоза него у много старијих стена. Разноврсне погодбе и утицаји под којима се врши диагенеза чине да седименти једне исте старости трпе разне промене, те једни имају изглед старијих, други млађих стена. Обрнуто овоме, стене разнога доба постанка могу бити по саставу и изгледу врло сличне међу собом. Кречњаци, пешчари, лапорци створени у разним периодама, често налаже једни на друге у толикој мери, да је немогуће одвојити их и одредити им релативну старост искључиво према литолошком саставу.

Из овога је јасно, да је литолошка метода врло непоуздано средство за одређивање релативне старости слојева.

б. Суперпозиција (ред) слојева. Знатно већу помоћ у овоме пружа нам ред, у коме су слојеви наслагани (суперпозиција слојева). Ред слојева има тако велики значај за Стратиграфију да се често истиче као нарочити закон о суперпозицији слојева ова чињеница: У нормалним приликама сваки слој је старији од слоја који је изнад њега, а млађи од онога на коме лежи. Кад о овоме водимо рачуна онда можемо са поузданошћу одредити релативну старост појединих слојева у једној извесној области, другим речма, можемо утврдити који се од њих стварао раније, а који доцније. Разуме се да ово вреди само онда када се и данас слојеви налазе у ономе истоме реду у коме су се првобитно сталожили. Али су исто тако чести и случајеви ненормалнога положаја слојева. Тада је немогућно применити закон о суперпозицији за одредбу њихове релативне старости. Шта више, примена овога закона у таквим случајевима може нас довести и до сасвим погрешнога закључка. Најчешћи је од тих случајева онај када су слојеви накнадним поремећајима претурени, један преко другог налегли или пребачени.

По овоме видимо већ да је примена закона о суперпозицији слојева знатно ограничена. Али је нарочито слаба страна овога закона што се може применити с успехом само у једној уској, ограниченој области. За упоређење слојева у двема удаљеним областима он се не може употребити с потребном поузданошћу, нарочито не онда када су синхронични слојеви у овим областима развијени у разним фацијама.

Закон о суперпозицији слојева, који се такође може сматрати као литолошка метода, није, дакле, у извесним случајевима довољан да утврдимо релативну старост слојева. Тада прилазимо употреби других средстава. Али нам, у сваком случају, најпоузданије средство за утврђивање сукцесије слојева дају органски остаци који се у њима налазе сачувани. Узимајући њих у помоћ, ми се служимо *палеонтолошким методом*.

Палеонтолошка метода. Употреба фосила за одређивање старости слојева. Историјска Геологија је почела управо тада да се нагло развија када се дошло до сазнања о значају остатака животињских и биљних за одредбу старости слојева у којима су они сачувани. Помоћу органских остатака или фосила ми смо у стању не само да одредимо до знатне тачности доба стварања извесног слоја или групе слојева, која је развијена на извесном месту, већ, што је још важније, и да извршимо упоређење и утврдимо корелацију између два слоја или између група слојева у разним, удаљеним областима, и тиме дознамо однос и везе које постоје међу њима. Овај значај фосили су нарочито добили кад је заснована доктрина о еволуцији и десцендентна теорија. Другим

и марљивим испитивањима утврђено је, наиме, да се у току геолошких периода, од најстарије до данашњег доба, вршиле без престанка промене у развоју органскога света, и то у правцу еволуције. Резултат тих еволутивних промена кроз геолошке периоде јесте, да је свака од њих карактерисана фауном и флором, која се разликује, више или мање потпуно, од фауне и флоре претходне или наредне периоде.

То што вреди за читаве фауне и флоре узете у целини, постоји и за поједине мање групе у њима: класе, редове, фамилије, родове, па и врсте. И кроз једну исту периоду ми можемо често пратити промене које се врше у једној мањој групи животињској. На тај начин су у слојевима земљине коре представљени фосилним остацима разни ступњи развоја једне фауне или и мањих група у тој фауни. Кад проучимо филогенију животињских и биљних група, и кад утврдимо у њој поједине еволутивне фазе, ми можемо фосилима, што их у једном извесном слоју или у серији слојева нађемо, да утврдимо који ступањ филогеније они представљају. Тиме смо, у исто доба, успели да утврдимо и релативну старост тога слоја или групе слојева.

Али је од нарочитога значаја утврђена чињеница, да у развоју органскога света владају извесна ограничења, која у многоме, и нарочито, олакшавају стратиграфска проучавања. Пре свега, ни једна животињска ни биљна врста нема неограничено трајање. Напротив, трајање сваке врсте је ограничено: јавивши се у једном извесном тренутку, она живи неко ограничено време и најзад ишчезава. Ишчезавање врста може имати разне узроке (геолошке и климатске појаве, долазак нових облика који у борби за опстанак надјачају раније и доводе их до изумирања, сенилна дегенерација стабала, превелико увећавање раста итд.). Ово ишчезавање може бити двојако. Једна врста може ишчезнути у једној области, али продужити живот у другој области. Изузетно се после извесног времена може јавити поново у првој области. Али она може ишчезнути дефинитивно на целој земљи. У овом последњем случају она се неће никад више јавити. Све ово зависи од животних погодаба, које се мењају и могу у једној извесној области бити повољне или неповољне за развој врсте. Кад погодбе за развој постану неповољне на целој земљиној површини ишчезнуће врста потпуно.

Али ваља водити рачуна и о томе да све врсте немају подједнако геолошко трајање. Овај је факт од капиталнога значаја за Стратиграфску Геологију. Неке врсте трају сразмерно врло дуго време, имају спору филогенију, провлаче се непромењене кроз једну целу или кроз више узастопних група слојева. Вертикално распрострањење њихових остатака је, дакле, врло велико. Такве врсте не могу нам послужити згодно за одређивање старости слоја или групе слојева, у којој се

налазе сачувани њихови остаци, јер су границе доба њиховог трајања врло размакнуте. Међутим, врсте краткога века, са брзом филогенијом, у овом погледу су од највеће користи. Оне су ограничене на једну групу слојева, један део групе или чак на једну зону, која нам означава геолошку временску јединицу. За многе врсте утврђено је да се-ријом мутација, то јест узастопних промена које се на њима врше и доводе их до преласка у другу врсту, могу врло добро окарактерисати поједине врло узане зоне у групама слојева.

За стратиграфска испитивања су, дакле, од значаја нарочито оне врсте које, на првом месту, имају кратко вертикално распрострањење или брзу еволуцију. Али за паралелизацију седимената у ширим, удаљеним областима ни међу овима неће све врсте бити од исте вредности. Преимућство ће имати оне које се јављају у великом броју индивидуа, брзо и лако се распростиру, те имају велико географско распрострањење. Ове врсте после кратког времена од своје појаве достижу већ максимум распрострањења и по томе су у разним удаљеним областима ограничене на једну узану зону. Осем тога, оне се шире преко пространих и удаљених области и стога врло згодно могу да послуже за упоређење и корелацију слојева у врло размакнутим областима, између којих не постоји данас континуитет у простирању слојева.

Уколико једна група животиња или једна врста мање испуњује наведене погодбе, утолико је њена вредност за Стратиграфију мања. Оне врсте које имају ограничено географско распрострањење могу бити само локалнога значаја и служити за одређивање релативне старости слојева само у једној узаној географској области. Такве су, на пример, у највећем броју животиње које живе у затвореним, морским или језерским басенима, или оне копнене животиње које су везане за специјалне климатске или друге животне погодбе. Фосилни пак остаци оних врста које ове погодбе испуњују у највећем делу или у свему, дају нам најпоузданије средство за одредбу релативне старости слојева. Они карактеришу поједине седименте и стога се и називају *карактеристичним фосилима*.

Али овде је потребно учинити једну напомену. Маколико да једна врста има брзо и лако распростирање и кратко трајање, ипак између времена њене појаве на једном извесном месту и момента у коме је она доспела у какву удаљену област мора постојати извештан размак у времену. Другим речма, слојеви који у двама удаљеним областима садрже исту карактеристичну фосилну врсту не морају бити апсолутно синхронични, ако претпоставимо да се та врста појавила само на једном месту и одатле се даље ширила. Међутим се за ове слојеве може тврдити да су потпуно синхронични кад претпоставимо да се каракте-

ристична врста развила у исти мах у обема областима мутацијом из каквог старијег облика који је већ имао велико распрострањење и насељавао обе области. Због тога при паралелизацији седимената у удаљеним областима не смемо се ограничити искључиво на карактеристичне фосиле, већ морамо водити рачуна и о карактеру укупне фауне коју садржавају ови седименти. Поред карактеристичних фосила живели су, удружени с њима, и други облици који су се могли развијати под истим приликама и чији се остаци налазе сачувани у овим седиментима. Уколико је већи број ових облика заједнички за оба седимента, утолико је већа вероватноћа да су они приближно исте старости. Ова вероватноћа повећава се уједно и смањењем растојања првобитнога места наслагања ових седимената. Што је мање ово растојање, синхроничност седимената са заједничким облицима све је поузданија, јер је овим облицима било потребно у толико мање времена да пређу из једне области у другу, уколико је њихово одстојање мање.

Значај фаџија. При утврђивању корелације седимената у разним, удаљеним областима и одређивању њихове релативне старости мора се нарочита пажња обратити и на *фаџију* њихову. Један исти седимент се каткад може пратити у хоризонталноме правцу на великоме пространству са истим литолошким и палеонтолошким особинама, т. ј. свуда где се јавља има исти литолошки састав и садржи исте фосилне врсте. Такав седимент се на целоме своме пространству стварао углавном под истим погодбама и стога је и развијен свуда у истој фаџији. Али се тако исто често дешава да се један седимент у хоризонталном правцу, бочно, знатно мења и прелази, некад постепено, некад нагло, у седимент сасвим друкчијег литолошког састава. Та промена понајчешће не односи се само на састав и изглед седимента, већ и на фосиле које садржи и који овде могу бити у многоме или потпуно различни. Очеvidно је да се овај седимент на целоме пространству где је развијен стварао у исто доба, али на разним местима под разним погодбама и у разним срединама, које су условиле и разлике у литолошким и палеонтолошким карактерима његовим. У овом случају тај седимент мења своју фаџију у хоризонталном смислу.

Према томе два синхронична седимента могу бити исте фаџије (изопски седименти) или различитих фаџија (хетеропски седименти).

Изопске седименте у разним областима можемо лако доводити у корелацију, јер они, поред тога што имају исте литолошке карактере, садрже у највећем броју случајева и остатке истих фосилних врста. Теже се ово врши код хетеропских седимената. За утврђивање њи-

ховог синхроничног стварања и корелације могу нам послужити једино оне фосилне врсте које су распрострањене у исто време у свима фацијама, т. ј. које су се могле прилагодити разним погодбама. Такве фосилне врсте нису ретке и стога се помоћу њих у многим случајевима хетеропски слојеви могу доводити у корелацију. За упоређење седимената разних фација су, према овоме, од знатно већег значаја фосилни остаци оних животиња које се могу прилагодити животу у разним фацијама, него оних које су везане искључиво за једну одређену фацију.

Ако нема таквих фосила, заједничких за две или више фација, или уопште нема у неком слоју који се налази на далеком растојању од другог слоја чију смо старост одредили, никаквих фосилних остатака, онда се за њихову паралелизацију служимо индиректним методом, упоређујући слојеве који се налазе изнад и испод овога слоја у једној области са одговарајућим слојевима у другој области. Ако утврдимо колерацију ових слојева, онда смо тим самим успели да извршимо паралелизацију и оних слојева који се налазе између њих. У извесним случајевима ову паралелизацију између два слоја у двома удаљеним областима могућно је извршити и пратећи поступни латерални прелаз једног слоја у други.

Промене у фацијама врше се не само у хоризонталном, већ и у вертикалном смислу. И док по оним првим фацијама можемо изводити закључке о томе какве су прилике владале у разним областима у којима су се поједине синхроничне фације стварале, дотле према овим другим можемо створити суд о томе како су се у току времена мењале погодбе за седиментацију и развитак органскога света. Кад се има на уму да се ове погодбе најспорије мењају у областима великих геосинклинала, јасно је да се у таквим областима фацијалне промене у вертикалном смислу врше много спорије него у другим областима.

Све фације могу бити издвојене у главном у две велике групе: моринске и континенталне.

Моринске фације су према областима у којима су се створиле тројаке: неритске (са литоралним), батиалне и абисалне. Неритске се стварају у оним деловима мора где дубина не прелази 200 метара, батиалне у дубинама од 200 до 900 или 1000 метара, абисалне у дубинама преко 1000 метара.

Континенталне фације могу бити еолске, алувијалне, језерске (лимничке), гледерске, итд.

У извесним приликама једна иста фација може се стварати кроз дуже време и у разним областима, али тако да се у једној периоди времена ствара у једној области, у другој периоди у другој области. Ове су фације изопске, али нису синхроничне и стога неће заузимати исти стратиграфски ниво. Такве фације називамо еквивалент-

ним или хомотаксним. Оне ће, разуме се, садржавати оне групе фосилне које су везане за такву фацију, али у сваком случају различите врсте, па и родове.

Значај трансгресија и регресија мора. Појаве трансгресија и регресија мора које су се вршиле у току геолошких периода имају вишеструки значај за стратиграфска испитивања. Као што је познато из Опште Геологије, утврђено је да облици и границе копна и мора нису стабилни, већ су подложни сталним променама. У извесним случајевима море захвата све више област континенталну; тада се врши трансгресија мора. У другим случајевима се море повлачи из оних области које је захватало дотле; тада наступа регресија мора. Обе ове појаве могу се на терену констатовати на неколико начина.

а) Између нормалних чланова једне серије слојева може се појавити празнина, која се огледа у томе што недостаје један слој или једна група слојева. Ова се група слојева није наслагала јер је био прекид у седиментацији, који је наступио због привремене регресије мора. Као последица ове регресије наступила је континентална фаза, за чије време се није вршила седиментација или се чак вршила ерозија и денудација већ створених седимената.

б) Каткад се налазе серије слојева у којима се виђа наизменично ређање маринских и континенталних слојева. Очевидно је да се овакво наслагање могло извршити само услед наизменичног напредовања или повлачења мора.

в) Почетак трансгресије је обично означен у терену конгломератима од раније створених стена. Ови базисни конгломерати су створени покретима мора које је наступило преко извесног дела земљине површине који је дотле био копно.

г) Кородирана или алтерирана површина једнога седимента у серији слојева даје повода да закључимо на регресију или бар знатно оплићавање мора које се извршило по свршеном таложењу тога седимента.

Трансгресије могу бити разног захвата и неједнаког трајања. Али треба имати на уму да оне наступају најчешће врло постепено и трају врло дуго.

На основи проучавања трансгресија које су се вршиле у току геолошких периода утврђено је да оне никад нису имале универсалан карактер, већ су захватале ограничене области. Шта више, трансгресија мора у једној области обично повлачи за собом регресију мора у другој области. У овоме погледу од нарочитога је значаја познати Огов закон о трансгресијама и регресијама, по коме: кадгод је један члан седиментне серије трансгресиван на континенталним областима, он је у регресији у геосинклиналама; и обрнуто: кадгод је један

члан трансгресиван у геосинклиналама, он је у регресији на континенталним областима.

По томе је јасно да из свих геолошких периода имамо формација маринских које су синхроничне са формацијама континенталним. Утврдити синхроничност једне маринске са једном континенталном формацијом јесте један од најтежих задатака при стратиграфском проучавању. То се постиже, с једне стране, утврђивањем релативне старости одговарајућих фауна, чији су остаци сачувани у овим формацијама, а које немају међу собом заједничких елемената, а с друге стране, и нарочито, проучавањем ових формација у оним областима где су оне у једној истој серији слојева наизменично развијене, т. ј. у оним прелазним областима где је трансгресија само кратко време трајала и убрзо бивала замењена регресијом, и обрнуто.

Трансгресије стоје у интимној вези с епирогенским и орогенским покретима у земљиној кори. Оне се уствари могу сматрати као последица ових покрета, нарочито оних првих. Стога су у терену трансгресије често и најочигледније изражене дискорданцијом између слојева. Дискорданција међу слојевима означава не само прекид у седиментацији који се десио између таложења две групе слојева, већ уједно утврђује и да је старија група за време тога прекида била подложна једном од наведених покрета. Дискорданција неће онда постојати, ако за време прекида у седиментацији није било кретања старијих слојева. Обрнуто, може постојати дискорданција између група слојева која није последица трансгресије, већ подморског кретања старијих седимената у току саме седиментације, што се дешава нарочито у областима великих геосинклинала.

Епирогенски и орогенски покрети, а у вези с њима, и нарочито, трансгресије и регресије мора главни су, дакле, узроци који изазивају промене у распореду и облику копна и мора. Они, у исто време, утичу и на измене погодаба за развитак и распрострањење појединих група органскога света. Ови су се утицаји, као што ћемо видети, вршили кроз све геолошке периоде. Данас су некадашње промене у распореду и облику копна и мора већ у толикој мери познате, да се њима бави нарочито и врло важан одељак Историјске Геологије — Палеогеографија, у којој се уствари резумишу резултати добивени стратиграфским испитивањем појединих области на земљиној површини.

Значај миграција животињских. Поменули смо, да је општи карактер, који фауне и маринских и континенталних животиња задржавају кроз све геолошке периоде, њихово постепено еволутивно развиће. Међутим је поодавно запажена чињеница, да су се у појединим областима често вршиле у току геолошких периода не постепене, већ, нагле, изненадне

промене фауна, које можемо назвати и обнављањима фауна. Ова се обнављања састоје у томе, што се у једној извесној области, окарактерисаној једном фауном, јављају изненадно облици који немају никакве везе с дотадашњим облицима; из којих се, дакле, генеалогски не могу извести.

Ову важну појаву запазио је још К и в и е и објашњавао је познатом хипотезом о великим катастрофама (револуцијама) земљиним, које су се вршиле крајем сваке периоде и уништавале целу дотадашњу фауну. На место ове фауне јављала се нова, у свему различна фауна, која је дошла из неких других, непознатих нам области.

Не можемо се на овоме месту упуштати у разматрање свих многобројних радова и претпоставака, које су у току дугог низа година изнесене за објашњење ове важне чињенице. Данас се, међутим, ово нагло промењивање фауна објашњава на првом месту, и са довољном поузданошћу, миграцијама животиња. Могу се вршити миграције и маринских и континенталних животиња. И једне и друге миграције стоје у непосредној зависности од промена облика и распореда континента и мора. Према томе су од нарочитог значаја за миграције животиња трансгресије и регресије мора. Претпоставимо да се два континента, дотле одвојена и са засебним фаунама, услед регресивних појава мора споје у извесној области. Очеvidно је, да ће после овога спајања настати могућност за мешање ових фауна и за миграње појединих група из једног континента у други. Тиме се, у исто време, врше знатне промене у општем карактеру фауна ових континента. С друге стране ће трансгресија мора, услед које извесне области мора постају све дубље, а друге дотле континенталне области буду преплављене, довести нове маринске типове, који не стоје ни у каквој генетској вези са аутохтоним маринским односно континенталним типовима тих области, и који су дотле живели у неким удаљеним областима морским.

Ова веза између миграција животиња и маринских трансгресија и регресија може се проматрати често у току геолошких периода. Може се рећи, да свака нова трансгресија доноси са собом нове фаунистичке елементе, каткад и целе фауне. За ове нове типове могу се некад утврдити порекло и ранија област њиховога распрострањања, али у многим случајевима о томе немамо никаквих података, нарочито ако су ти типови дошли из области које су нашим данашњим истраживањима још недоступне. Такве типове, који се појављују у извесној области изненадно и чије раније развиће и област распрострањања не можемо пратити, назвао је М. Најмајр криптогеним типовима.

Како се маринске трансгресије врше, као што смо већ навели, најчешће врло лагано, и море врло постепено напредује ка копну, то је јасно да ће се и миграције маринских животиња вршити такође ла-

гано и постепено за све време докле траје трансгресија. Стога ће се нови типови појавити у извесној области утолико доцније, уколико је доцније њу захватила трансгресија. Најјачи ступањ миграције биће ипак у оно време када је трансгресија достигла свој максимум.

Али, мада трансгресије и регресије мора имају тако велики значај за миграције животиња, има и других узрока који их изазивају. Промене климских прилика у једној области имаће као последицу миграције свих оних типова из те области, који не могу да поднесу ове промене. Ово вреди нарочито за континенталне животиње. С друге стране се миграције неких моринских животиња, нарочито оних које немају активнога кретања, већ се крећу пасивно, врше под утицајем морских струја.

Биогеографске провинције. Разноврсне средине и животне погодбе које постоје на земљиној површини узрок су, да поједини организми имају ограничено распрострањавање, које стоји у зависности од ових фактора. У том погледу се сва органска бића могу издвојити у две велике групе: континентална и моринска. Прва од њих везана су својим животом за континенталну средину, друга за моринску.

Међу континенталним организмима једни су прилагођени на живот у слатким водама, други на живот на сувој земљи. Засебну групу у овом погледу чине ваздушне животиње. Од нарочитога је значаја факт, утврђен биолошким проматрањима, да је највећи део слатководних животиња порекла моринског. Ове су се животиње прилагодили приликама које владају у слатким водама, а у њих су доспеле или миграцијама из моринских басена (речним токовима итд.), или су заостатак оне моринске фауне која је приликом трансгресија доспела у области данашњих континената. Повлачењем мора заостајали су на копну затворени водени басени, у којима се вршило постепено ослабљивање, а у корелацији са тим и трансформисање моринске фауне у слатководну. Међутим, ипак постоје неке групе животињске (фораминифери, радиолари, брахиоподи, ехинодерми, цефалоподи, туникати), које се уопште нису могле прилагодити животу у слатким водама и стога их у њима никако нема, а исто тако ни у слатководним слојевима ранијих периода.

Они континентални басени који још нису потпуно ослабљени, већ показују известан слабији салинитет садрже специјалну бочатну (бракичну) фауну. Таква бочатна фауна насељава и унеколико ослабљене делове мора (лимане, неке заливе итд.).

По овоме се види, да ми можемо имати палеонтолошких докумената на основи којих ћемо утврдити слатководни, бочатни или чисто континентални карактер извесних творевина ранијих периода.

Живот и распрострањење правих континенталних биљака и животиња условљено је неколиким погодбама. За биљке је једна од главних погодба природа земљишта на којем успевају. Поред овога њихово распрострањење зависи и од климских фактора (температуре, светлости, влаге итд.).

Кад се води рачун о овим главним погодбама за живот биљака на континенту и испитује њихово распрострањење у појединим областима, долази се до закључка да главни биљни региони стоје у тесној вези са климским зонама.

Групе биљака или читаве флоре везане су за поједине од ових климских зона. Свака од пет главних климских зона (бореална, северна и јужна; умерена, северна и јужна; тропска) карактерисана је извесном флором. Разуме се, да су границе између ових зона широке и да постоје многобројна залажења између појединих зона. При томе не треба губити из вида да и вертикална разграна копна има знатан утицај на распоред биљног света у појединим областима. Никаква разлога немамо за претпоставку да у ранијим геолошким периодама живот и распрострањење биљака није зависило од ових погодаба. Стога нам налазак извесних фосилних биљака у слојевима ранијих периода може послужити као добро средство за оцену климатских прилика које су владале у области где су те биљке успевале.

Ове погодбе од којих зависи живот и распрострањење биљака на земљи од знатно мањег су значаја за распоред копнених животиња.

Природа и састав земљишта само изузетно могу бити од утицаја на овај распоред. То се нарочито може да проматра н. пр. код копнених мекушаца (пужева), којима је потребан CaCO_3 за изградњу њихове љуштуре, те стога они живе поглавито у кречним теренима, а много ређе у силикатним.

Климске погодбе свакако утичу на распоред копнених животиња, чији је живот упућен на одређене климске области. Али је позната и чињеница да се копнене животиње често лако прилагоде и промењеним климским погодбама (евритермни типови), и да, осем тога, има извесних животиња које живе у разним климским областима; чији распоред, дакле, није ни у каквој зависности од ових погодаба.

Међутим постоји велики број група копнених животиња, које су везане само за извесне ограничене области, које нису условљене климским погодбама. Извесне групе, редови, фамилије, родови, врсте копнених животиња ограничени су често на један континент или чак на једно једино острво и не могу се наћи у суседним континентима или острвима. За објашњење овог распореда не могу нам послужити наведени фактори. Ту се мора узети у помоћ геолошка историја дотичне области и њене везе у ранијим геолошким периодама са суседним об-

ластима. Ако се одвајање двеју континенталних области које су некад чиниле целину извршило, под утицајем трансгресија и регресија или других геолошких фактора, у некој ранијој геолошкој периоди, разумљиво је, да се, у току дугог геолошког времена, морало извршити у појединим издвојеним фаунама диференцовање према локалним приликама, и да је оно морало довести до образовања фауна са разним обележјима. Тим одвајањем било је спречено даље мигрирање копнених животиња из једне области у другу, па према томе и изједначавање укупног карактера фауна. Обрнуто овоме, у областима које су још у ранијим периодама биле у вези као и данас, или које услед регресивних покрета или других геолошких фактора дођу у везу једна с другом, вршиће се миграције, фауне се не могу диференцовати у разним правцима и фауне обеју области неће бити тако различите међу собом као у првом случају.

Да би се, дакле, могао разумети данашњи распоред многих копнених животиња, мора се водити рачун о томе уколико су на овај распоред биле од утицаја промене које су у току геолошких периода извршене у распореду копна и мора на земљиној површини.

С друге стране, пак, данашњи распоред копнених животиња може нам у многоступе помоћи за разумевање распореда и распрострањења ових животиња у ранијим геолошким периодама.

У овоме погледу међу свима копненим животињама су од нарочитога значаја сисари, нарочито стога што је њихово геолошко развиће већ толико познато у главним цртама да може послужити за објашњење њиховог данашњег распрострањења. Због тога је и издвајање данашњих зоогеографских области на континентима извршено поглавито према распрострањењу сисара. Свака од ових области (провинција) карактерисана је нарочитим групама сисарским. Те су провинције:

Х о л а р к т и ч к а или ц и р к у м п о л а р н а (бореални и умерени део северне хемисфере);

Е т и о п с к а (Африка с Арабијом до Сирије);

И с т о ч н а или и н д о - м а л а ј с к а (Индија са хималајском облашћу, Индо-Кина, Јужна Кина и Малајска Острва);

С о н о р с к а (велики део Сједињ. Североамер. Држава и високи платои Мексика);

Ј у ж н о а м е р и ч к а или Н е о г е а (Јужна Америка);

М а л г а ш к а (Мадагаскар);

А у с т р а л и ј с к а (Аустралија с Архипелагом).

У току разматрања појединих геолошких периода видећемо уколико се разликују раније зоогеографске провинције од данашњих.

Сасвим су друкчији биономски фактори или погодбе од којих зависи живот моринских животиња и њихово распрострањање. Физичке погодбе морске воде од пресуднога су утицаја. По томе живот и распрострањање моринских животиња зависи од тога да ли живе на дну, или на извесној висини од дна, или на површини воде, затим од покрета водене масе (таласа и плиме, итд.), засољености воде, притиска под којим се налазе, температуре воде, природе и правца морских струја, светлости, хране, природе морског дна.

Неке морске животиње проводе цео живот на дну морском (бентос) и то или утврђене на једном месту (сесилне) или миле по дну (вагилне), друге пливају слободно и крећу се по својој вољи, активно (нектон), треће се крећу пасивно под утицајем морских покрета, нарочито струја (планктон). Многе сесилне животиње граде колоније. Међу нектонским животињама многе имају космополитско распрострањање и могу опстати и близу површине и у разним дубинама; неке су од њих ограничене на извесне одређене области или извесне дубине. Планктонске животиње сачињавају поглавито сићушни организми (протозое и др.), који се не могу одупрети покретима струја. Њих има највише близу површине, али су распрострањене и у дубинама. У данашњим морима планктонске животиње су нарочито обилне на дубинама до 2000 м.; у већим дубинама нагло опадају.

Животиње које живе у морским деловима где су покрети воде снажни (бентонске животиње близу обала, планктонске на површини воде) морају се прилагодити животу у таквој узбурканој води. Због тога литоралне животиње имају често нарочито удешене заштитне делове, обично врло дебеле љуштуре или способност да се могу завући у муљ или у стеновито дно.

Неке су животиње прилагођене на живот у морској води са сталним процентом засољености (стенохалинске), друге могу поднети велике промене у засољености (еврихалинске). Бочатне или бракичне су оне животиње које живе у водама са слабом засољеношћу (испод нормалне). Оне се, међутим, могу лако прилагодити и на живот у нормално засољеној води, као и на живот у потпуно слаткој води, ако се ослађивање бочатне воде врши постепено и кроз дуго време.

Од највећег значаја је, међутим, за распрострањање моринског света температура морске воде. Неке моринске животиње могу подносити знатне температурске промене (евритермне), друге могу успевати само у води чија је температура скоро непроменљива (стенотермне). Ове особине нису везане за поједине веће или мање групе животиња; у једној истој класи, реду, фамилији, па и роду, има облика који су стенотермни, и других који су евритермни.

По томе оне животиње које су мање осетљиве према температурским променама моћи ће имати свакако знатно веће распрострањење од оних које могу поднети само одређену температуру. Стога ће фосилни остаци евритермних животиња моћи у више случајева да послуже боље као карактеристични фосили за корелацију слојева, слаганих у разним областима маринским, неголи остаци стенотермних типова, који карактеришу само једну област, али се могу употребити добро за одредбу климских прилика те области у извесној геолошкој периоди.

Од мањег су утицаја на живот и распрострањење маринских животиња светлост (чији се утицај огледа нарочито у развоју органа за вид), храна, природа морског дна (које може бити стеновито, песковито, муљевито), морске струје, итд.

Имајући на уму све наведене биономске факторе за живот маринских организама, можемо маринску средину поделити у три велике области: неритску, батилну и абисалну.

Неритска се област простире до средње дубине од 200 метара, до које се сматра да се продужује континент и која се уопште узима као граница између плитке и дубоке воде. Ова се област карактерише јаким покретима воде, променљивом температуром и лаким продирањем светлости. Организми који насељавају ову област имају нарочита прилагођења према овим погодбама. Животиње имају јаку и дебелу љуштуру, имају органе за учвршћивање и бушење стене (гастроподи). Због лаког продирања светлости и бистрине воде у овој области нарочито успевају коралске и бризојске колоније, а због дневних и сезонских температурских промена у њој живе евритермне животиње. Од биљака успевају поглавито алге и фукоиди.

Батилна област се простире између дубина од 200 до 900—1000 метара. Доња граница одговара изобати 900 м., изнад које владају температуре веће од 4°. У њој је температура стална, површински покрети се осећају само кад су врло велике буре, али се струје осећају на целој дубини; светлост продире слабо кроз површинске слојеве, а никако у доње. Због свега тога ову област насељавају животиње поглавито стенотермне, затим оне које се хране поглавито животињским остацима (цефалоподи, декаподи, макрурни рибе), јер су биљке ретке или их уопште нема.

Абисална област захвата све дубине испод изобате од 1000 метара. У њој не постоје никакви покрети, осем ванредно спорог кретања хладних поларних струја које силазе до велике дубине у тропским областима. Температура је стална (око 0°), светлост уопште у ове дубине не допире, јер се раније сва апсорбује. Због свега овога фауна ове области је врло једнолика, слепе животиње су врло честе, а би-

љака нема никако. Вариације у географском распрострањењу код ове фауне врло су ограничене; у њој има много космополитских елемената, али је зато састављена од врло разноврсних типова.

Ове поделе маринске средине односе се на дно и на делове воде који су близу изнад дна. У горњим деловима воде великих дубина који се увршћују у пелашку област живи фауна (плактон и нектон) која не стоји ни у каквој зависности од дна (пелашка фауна).

Али разнолики утицаји чине да се у свима овим областима диференцирају засебне фауне, које се разликују међу собом и ограничене су на поједине регионе једне области. Ови утицаји долазе од разлика у температури воде у неритским областима према климским зонама. Струје морске, које могу бити хладне или топле, пролазећи кроз исту област условљавају егзистовање двају разних планктона у истој области. Подморски гребени (прагови) у дубоким морима не допуштају да абисална фауна из једног дела мора прелази у други, и тако се формирају две фауне које се разликују међу собом, изузимајући пелашку фауну која слободно прелази изнад гребена. С друге стране, дубоке депресије океанске спречавају прелаз неритских фауна из једне неритске области у другу истога океана, те се диференцирају разне неритске фауне у једној истој климској зони.

Као последица свих ових фактора формирају се и у маринској средини разне *зоолошке провинције*, карактерисане засебним фаунама. Али због тога што ни данашња фауна маринска није још детаљно проучена и што није тачно утврђено распрострањење свих маринских животиња, ове провинције нису ни за данашња мора јасно издвојене. Два су покушаја од највећег значаја. Један се оснива на распрострањењу мекушаца (Вудвордова подела). По њој се у маринској средини земљине површине могу издвојити осамнаест разних провинција. Други покушај поделе на провинције извршен је по распрострањењу декаподних крустаца (Ортманова подела), према којима се могу разликовати шест разних провинција маринских.

Један од главних задатака Историјске Геологије је да, на основи распрострањења фосилних остатака маринских животиња, изврши за поједине геолошке периоде реконституцију маринских провинција. Разуме се да у томе поделу не могу постојати никакви дефинитивни закључци, пошто за то има још мање података неголи и за поделу данашњих океана на зоолошке провинције. Осем тога, овај је посао отежан и чињеницом, да се у маринским седиментима ранијих геолошких периода налазе заједно сахрањени фосилни остаци организама који су живели у разним океанским дубинама, како оних чији је живот био ограничен на океанско дно, тако и пелашких, које су се кретале на

разним дубинама изнад дна; у њима се дакле налазе мешавине бентонских, нектонских и планктонских животиња.

Геолошки циклуси. Кад се проуче појаве које су се извршиле на земљи у току њенога развића, увиђа се да се неке од њих понављају, тако да целу историју земљине коре можемо схватити као скуп извесних одређених, у више махова поновљених појава. Ове појаве групишу се у циклусе, и сваки циклус обухвата низ појава које долазе једна за другом по једном одређеном реду. Историја развића земљине коре је у ствари историја ових геолошких циклуса.

У сваком циклусу се разликују ове фазе и појаве:

1. Фаза седиментације и литогенезе (еволуције). Главна карактеристика ове фазе је релативно мировање земљине коре. Тектонски покрети су у њој сасвим незнатни. Само пространи делови земљине коре тону у дубину врло поступно и без осетних тектонских поремећаја. Стварају се простране геосинклинале, у којима се врши седиментација, а затим и литогенеза.

2. Фаза орогенезе (револуције). Карактерисана је орогенским покретима. Под бочним потиском од континенталних маса, у геосинклиналама се врши убирање, које најзад доводи до стварања високих веначних планина на месту дотадашњих геосинклинала. Ова корелација између геосинклинала и веначних планина може се проматрати у свима фазама орогенезе које су постојале у току развитка земљине коре. Упоредно с овим тектонски процеси у земљиној кори постају интензивнији, поред набора стварају се и вертикалне дислокације (раселине), а са тим у вези и вулканска активност достиже до највеће интензивности.

Јасно је, да ови орогенски покрети морају имати врло велики утицај на измену облика и распореда копна и мора на земљиној површини. Али, у исто време, постајање високих веначних планина мора несумњиво имати утицаја и на климске односе. И доиста, према најновијим испитивањима, може се сматрати да ледена доба, којих је било, као што ћемо видети, неколико у току земљиног развића, стоје у непосредној и каузалној вези с орогенским појавама и да чине завршни део фазе орогенезе.

3. Фаза глијшогенезе. Релјефне разлике створене у фази орогенезе подложне су променама. Егзогени утицаји врше интензивно свој рад, нарочито у областима које су орогенезом издигнуте. Оне бивају абрадоване, денудоване, еродоване. Услед овога врши се у тим областима све јаче заравњивање, нивелисање, које најзад доводи до стварања пине плена. Као последица овога јављају се поново

климске промене и постајање топлијих климских фаза. То је завршна фаза једнога циклуса.

Нови циклус почиње стварањем нових геосинклинала. Његов почетак обележава велика маринска трансгресија, која доноси са собом криптогене типове и врши уопште обнављање дотадашње маринске фауне.

Како све ове појаве имају општи карактер, то оне могу врло добро да послуже при деоби историје развитка земљине коре на њене временске одељке.

Подела историје развитка земљине коре. На основи свих напред изложених чињеница извршена је подела историје земљине коре у веће и мање временске одељке. Сваки временски одељак представљен је у простору, на терену, стенама које су се створиле за време његовога трајања.

Прву геолошку поделу терена извршио је, у другој половини осамнаестог века, А. Г. Вернер, чувени професор Рударске Академије у Фрајбергу. Према литолошком карактеру стена Вернер је разликовао пет формација: 1., примитивни терен, 2., прелазни терен, 3., седиментни терен, 4., наносни терен, 5., вулканске стене. Доцније су предлагане и многе друге класификације терена, али се све сводиле углавном на то да се најпре издвоје велике групе, слично ономе како је учинио Вернер, само, разуме се, са другим називима и узимајући у обзир многе друге чињенице, које су се у току напретка науке добиле.

Временски одељци првога реда данас се обухватају под именом ера. Седиментне стене које су постале у току једне ере чине групу терена (или слојева). Временском одељку ера одговара, дакле, просторни одељак група. Данашње групе терена представљају углавном Вернерове формације.

Временски одељци другог реда су периоде. Сви терени који одговарају једној периоди чине систем или формацију.

Границе периода заснивају се на великим трансгресијама или регресијама и на великим обнављањима фауне и флоре.

Периоде се деле на епохе, којима у простору одговарају серије слојева.

Одељци епоха су доба, а одељци серија катови.

Границе доба се оснивају на слабијим трансгресијама и регресијама и на изненадним појавама криптогених типова.

Каткад се катови деле на поткатове. У једном кату или поткату могу се често разликовати једна или више зона. Зоне су стратиграфске јединице и ближе се одређују именом најкарактеристичнијег фосила у њима.

Често се у место назива зона употребљавају називи хоризонт или ниво.

Најзад, у зони можемо разликовати један или више слојева. Сваки временски одсек добио је своје специално име.

Данас је усвојена и у општој употреби је ова временска подела земљине историје:

Кенозојска (неозојска) ера (Кенозоик)	Квартарна периода (Квартар)	{ Данашњица с Алувијом Дилувија
	Терцијарна периода (Терцијар)	{ Плиоцен Миоцен Олигоцен Еоцен Палеоцен
	Периода Креде (Креда)	{ Горња Креда Доња „
Мезозојска ера (Мезозоик)	Јурска периода (Јура)	{ Горња Јура (Малм) Средња „ (Догер Доња „ (Лијас)
	Тријаска периода (Тријас)	{ Горњи Тријас Средњи „ Доњи „
	Пермска периода (Перм)	{ Горњи Перм (Цехштајн) Доњи „ (Ротлигендес)
Палеозојска ера (Палеозоик)	Карбонска периода (Карбон)	{ Горњи Карбон Доњи „
	Девонска периода (Девон)	{ Горњи Девон Средњи „ Доњи „
	Силурска периода (Силур)	{ Горњи Силур Доњи „
	Камбријска периода (Камбрија)	{ Горња Камбрија Средња „ Доња „
	Прекамбријске периоде (Прекамбрија, Еозоик)	Алгонкијска периода (Алгонкија)
Архајска периода (Архаик)		

ПРЕКАМБРИЈСКЕ ПЕРИОДЕ

(ПРЕКАМБРИЈА, ЕОЗОИК).

Прекамбријске периоде обухватају најстарије доба земљино из којег имамо сачуваних стена. Оне почињу стварањем прве чврсте земљине коре. Трајање њихово допире до камбријске периоде, која нам пружа најстарију сада познату, јасно диференцовану и већ обилну фауну.

Али се по изванредно великој моћности стена које су се створиле у овим периодама може судити да је њихово трајање било врло дуго, свакако много дуже него трајање свих доцнијих периода земљиних укупно.

Две су велике прекамбријске периоде: старија, архајска (Архаик) млађа, алгонкијска (Алгонкија).

Архајска се периода често назива и азојском, јер из ње немамо досада никаквих поуздано утврђених органских трагова; алгонкијска периода се зове и еозојском или протерозојском, због тога што се у неким теренима алгонкијским налазе најстарији, иако још недовољно јасни органски остаци.

АРХАЈСКА ПЕРИОДА

(АРХАИК).

Архајској периоди припадају најстарији познати нам терени и стога њихову доњу границу нисмо у могућности утврдити, јер је подлога њихова уопште недоступна нашим проматрањима. Горња граница архајских терена према алгонкијским некад је врло јасно означена, некад је врло неодређена. Први је случај кад између ових терена постоји дискорданција, други кад они поступно прелазе један у други.

Главна обележја. Главна обележја архајских терена јесу: велика кристалиничност њихова и потпуно одсуство органских трагова у њима. По овоме другом обележју могли бисмо сматрати да архајска периода почиње стварањем најстаријих стена доступних нашем проматрању.

а свршује се онда када се почињу јављати први организми чији су трагови остали сачувани. Даље је општа карактеристика свих архајских терена да су они изванредно јако поремећени, убрани, поломљени, изгужвани. Осем тога се у њима самим скоро свуда могу проматрати врло велике и јасно означене дискорданције. Све ово указује на врло велике покрете, који су се вршили у току периоде и који су имали општи значај. Последица ових покрета био је регионални метаморфизам и динамометаморфизам.

Састав. У састав архајског система улазе готово искључиво метаморфне стене и стене вулканског порекла. Међу првима су распрострањени старији кристаласти шкриљци: нарочито гнајсеви и гранитоидни гнајсеви, микашисти, серицитски, хлоритски и други шкриљци. Готово свуда базу архајских терена чине гранитоидни гнајсеви, изнад којих леже гнајсеви, затим микашисти и други шкриљци. У много мањој мери, и готово изузетно, јављају се, н. пр. у Финској, поред шкриљаца, кварцита, и конгломерати несумњиво седиментнога порекла.

Са овим метаморфним стенама удружене су, најчешће, старе еруптивне стене: гранити и сијенити, који често заузимају огромна пространства; затим диорити и диабазии. Они се јављају или у громадама, или у жицама, интрузијама, инјекцијама. Ређе су ефузивне стене: кварцни порфири и порфири с туфовима. Од значаја је да су ове еруптивне стене често подлегле утицају динамометаморфизма: туфови су постали шкриљасти, диабазии и диорити цепљиви и преобраћени у амфиболите.

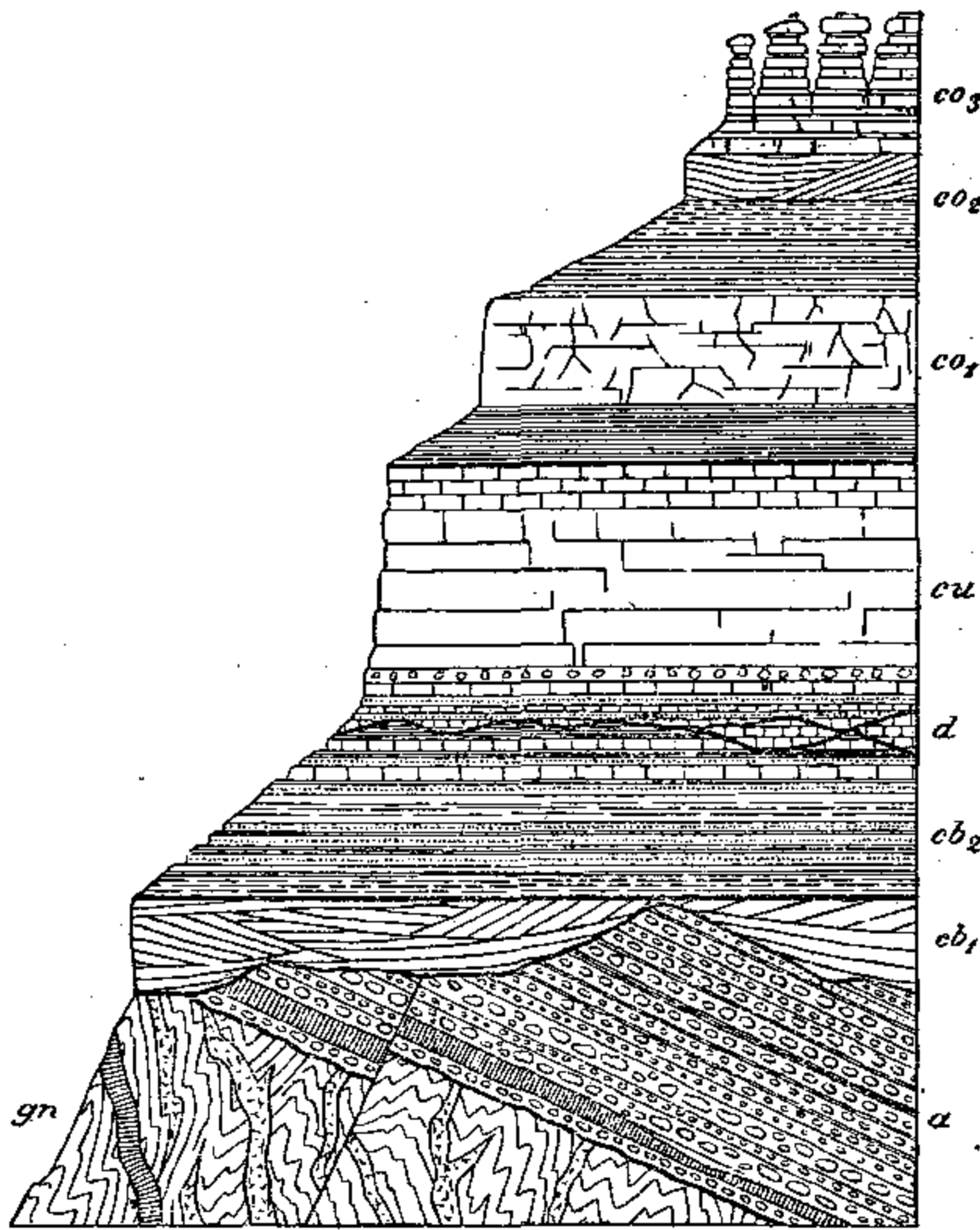
Уопште се може, према досадашњим испитивањима, закључити да су архајски кристаласти шкриљци постали регионалном метаморфозом и динамометаморфозом, и то једни од еруптивних стена, други од седимената. Овај метаморфизам морао се извршити највећим делом у току архајске периоде.

Органски трагови. Као што смо поменули, досада нису нађени никакви органски трагови у архајским слојевима. За чувени *Eozoön canadense*, који је дуго сматран као организам, утврђено је да је минералнога порекла, јер су тим именом означавана уствари само грудваста нагомилања калцита и серпентина. Извесни сочивасти уметци мраморастог кречњака у гнајсевима и микашистима или угљените материје у неким шкриљцима може бити да су органскога порекла, али поузданих доказа о томе никаквих нема.

Распрострањење. Архајски систем има изванредно велико распрострањење. У многим пространим областима он је откривен и може се проматрати, али како овај систем чини подлогу свих осталих система,

можемо претпоставити да се на извесним великим дубинама свуда испод млађих налазе стене архајскога система.

Овај је систем најпре проучен у Северној Америци, и то у области Великих Језера. Ту је изванредно велике дебљине и може се издвојити у два дела. Доњи део је састављен од серије микашиста и доломитских стена, укупне дебљине око 1400 метара, која се обухвата под именом формације *Coutchiching*. Раније су као најстарије стене архајског система у овој области сматрани гранитоидни гнајсеви и издвајани су у засебан лаурентијски кат (*Laurentian*). Доцнија испитивања су показала да су ови гнајсеви еруптивнога порекла и да их има и архајске и алгонкијске старости.



Сл. 1. Профил кроз Велики Кањон Колорада у Аризони.

gn, архајски гнајсеви са интрузијама пегматита и диобаза; *a*, алгонкијски пешчари и конгломерати са међуслојевном жицом диобаза у бази; *cb₁*, *cb₂*, камбријски пешчари; *d*, девонски кречњаци, највећим делом разнесени прекарбонском денудацијом; *cu*, доњи Карбон (у бази алтернација пешчара и кречњака, изнад њих плавичасти бречоидни кречњаци, горе кречњаци); *co₁*, горњи Карбон (пешчари и шкриљци); *co₂*, горњи Карбон (бели пешчари с укрштеном стратификацијом); *co₃*, горњи Карбон (кречњаци и доломити).

Горњи део гради дебела серија, позната под именом *Keewatin*, која је од Алгонкије раздвојена великом дискорданцијом. Ова је серија састављена поглавито од шкриљаца зелене боје богатих рудама гвожђа, затим од микашиста, кварцита, кречњака, еруптивних туфова и агломерата. Укупна дебљина ове серије слојева износи око 7000 метара.

Архајски су слојеви развијени, затим, у области реке Макензија, око залива Худзона, у Канадском Штиту, на Гренланду и у другим областима Сев. Америке јужно и западно од Вел. Језера. Откривени су и у дну Великог Кањона реке Колорада (сл. 1.).

У Европи највеће пространство заузима и најбоље је проучен Архаик у Финоскандинавском Масиву или у Сисову Балтичком Штиту, који захвата Финску, Шведску, полуострва Колу и Канин.

У овој области се Архаик може поделити на три ката:

Најстарији је *кашархијски каш*, састављен од белих гранита

и гранитоидних гнајсева и правих динамометаморфних гнајсева. Честе су интеркалације врло метаморфисаних базичних стена (метабазита).

Горња два ката састављена су поглавито од кристаластих шкриљаца.

У старијем, *ладошком каџу*, чија моћност износи око 3000 метара, развијени су микашисти и врло фини шкриљасти филити (метаморфисани глинци), а поред њих туфови, гранитски и филитски блокови. На неким местима се шкриљци наизменично ређају са кварцитима, метаморфисаним диабазама, амфиболитима, доломитским кречњацима.

У млађем, *ботнијском каџу*, који има дебљину око 1000 метара, налазе се кварцити, конгломерати, затим црни филити, доломитски кречњаци, метаморфне базичне стене (метабазити) и порфири с туфовима.

Између ова три ката постоје дискорданције, које означавају границе геолошких циклуса што су се вршили за време ових катова. Знатна дискорданција одваја такође ботнијски кат од јатулискога ката, који чини најдоњи део Алгоније.

Из овога се прегледа види развиће Архаика у Финској:

КАТОВИ	ЗАПАДНА ФИНСКА	ИСТОЧНА ФИНСКА
Велика дискорданција према млађим теренима (Алгонкији)		
Ботнијски	Млађе архајске стене: Тамерфориски шкриљци, (уралски) порфирити, конгломерати	Архајски гранити (нема шкриљаца)
Велика дискорданција		
Ладошки	Старији архајски гранити, старији шкриљци	Аргилошисти, микашисти, гнајсеви, кварцити, конгломерати, доломитски кречњаци
Велика дискорданција		
Катархијски	Гранити, гнајсни гранити с метаморфним магматичним стенама	

У Скандинавији је Архаик заступљен гнајсовима, гранитима, мање микашистима. И овде су архајски терени врло јако метаморфисани. Тако је и на Лофотским Острвима, где преовлађују гнајс и микашист с гранитима и жицама разних еруптивних стена.

У најсевернијем делу Шкотске и на Хебридима развијена је дебела, врло убрана серија гнајса, преко које лежи дискордантно Алгонкија

Ова серија гради лујзијански каџ (Lewisian) и сва је постала метаморфозом еруптивних стена. У јужнијем делу Шкотске и у Ирској Архаик је представљен серијом кварцита, филита, графитских шкриљаца, микашиста, мермера (т. зв. кат Darladian), чија укупна дебљина износи неколико хиљада метара.

Осем наведених, развијене су метаморфне стене, које чине подину свих других седиментних стена, у многим другим областима Европе, али засада нема поузданих доказа на основи којих би се могла утврдити њихова права старост. Ове области су биле изложене млађим, доцнијим убирањима и процесима метаморфозе. Стога су у њима постале кристаласте и многе метаморфне стене палеозојске старости, те је врло тешко одвојити њих од кристаластих стена прекамбријских.

Тако у Француском Централном Платоу, нарочито у западном делу, велико пространство захватају гнајсеви, микашисти и гранити, чија старост није поуздано утврђена. То исто вреди и за гнајсеве у Вогезима преко којих леже шкриљци без фосила, и за гнајсеве у Шварцвалду. У Чешком Масиву и Тириншкој испод алгонкијских шкриљаца леже врло моћни гнајсеви и микашисти, који су према томе архајске старости. Међу кристаластим шкриљцима у Алпима и Карпатима (масиви гнајса и микашиста) има свакако прекамбријских, али и несумњиво много млађих (палеозојских). Могућно је да су архајске старости неки врло моћни и врло распрострањени кристаласте шкриљци у Иберској Мезети.

На Балканском Полуострву је Родопска Маса састављена поглавито од старијих кристаластих шкриљаца: гнајсева и микашиста врло велике дебљине. Њих прате громаде гранита, често знатних размера. Шкриљци су изванредно убрани и дислоковани и по Ј. Цвијићу имају различите правце пружања. У главном делу масе, који чине Родопа, Пирин, Беласица, нема нигде палеозојских ни мезозојских слојева. Кристаласте шкриљци Родопске Месе, у обиму који јој даје Ј. Цвијић, свакако су, дакле, прекамбријске старости; највероватније су, како Ј. Цвијић сматра, архајски. Али стратиграфски они још нису рашчлањени; детаљна истраживања ће утврдити да ли је цела серија архајска или један део њен млађи, алгонкијски. Ово вреди и за кристаласте шкриљце неких других старих маса Балканског Полуострва.

Аналогно схватању о старости кристаластих шкриљаца у Карпатима могли бисмо сматрати као прекамбријске кристаласте шкриљце прве групе (гнајсева и микашиста) у североисточној Србији. Они су доцнијим покретима доведени у ненормалан положај према шкриљцима друге групе (филитима, аргилошистима), који су, по С. Урошевићу,

несумњиво палеозојске старости. Међутим ни за ову област немамо податка да ли међу кристаластим шкриљцима прве групе има и правих архајских и алгонкијских.

Осем у Сев. Америци, архајски кристаласти терени развијени су изван Европе нарочито на великом пространству у Африци, Јуж. Америци, Кини.

Из овога распрострањења архајских стена може се увидети да се оне појављују у двојаком облику:

Или као *масиви*, простране неправилне масе (Финоскандинавски Масив, Чешка Маса, Шварцвалд, Вогези, Тириншка, Родопска Маса итд);

Или као *централна зона (језгро)* старијих и млађих веначних планина (Атлас, Бетски Кордиљери, Алпи, Карпати, Ирански Лук, Хималаји, Апеласи, Анди итд.).

Орогенски и епирогенски покрети. Засада немамо на расположењу никаквих поузданих детаљних података о покретима који су се вршили у току архајске периоде. Чињеница, да су архајски терени свуда без разлике изванредно јако убрани и да су у највећој мери метаморфисани; да се, затим, у самим њима у многим областима могу проматрати врло велике дискорданције, показује да су ови покрети морали бити врло интензивни и имати општи карактер. По томе не може бити говора о покретима који су се вршили у појединим одређеним областима (геосинклиналама), као што се то дешавало у доцнијим периодама, већ о таквим покретима који су били захватили целу земљину кору и дали повода за постанак општег, регионалног метаморфизма и динамометаморфизма.

Нарочито су морали бити снажни покрети крајем архајске периоде. Амерички геолози су их назвали *лаурентијском револуцијом*. После ових покрета настала је дуга периода дендације, у којој је извршено заравњивање површине, и стога су слојеви алгонкијски по правилу раздвојени великом дискорданцијом од архајских, као што се то јасно може да проматра у Великом Кањону реке Колорада (сл. 1). Ова велика дискорданција између Архаика и Алгонкије постоји, као што смо видели, и у Финоскандинавском Масиву, а тако исто и у многим другим областима у којима су развијена ова два система.

АЛГОНКИЈСКА ПЕРИОДА

(АЛГОНКИЈА, ЕОЗОИК У УЖЕМ СМИСЛУ, ПРОТЕРОЗОИК, АРХЕОЗОИК).

Алгонкијској периоди припада систем стена који се налази између правих архајских и камбријских слојева. И према Архаику и према Камбрији граница је најчешће врло јасна и означена је великим дискорданцијама, које постоје између ових система. Али у извесним областима постоји поступни прелаз између појединих система и онда је тешко одредити тачну границу према Архаику, односно према Камбрији.

Састав. У састав алгонкијског система улазе, као и у састав архајског система, нарочито метаморфисане шкриљасте стене: гнајсеви, микашисти, амфиболити. Али су у неким областима алгонкијски слојеви остали изузетно поштеђени од великих убирања и стога се у њима, поред метаморфних стена, јављају и имају велики значај и стене неметаморфисане и несумњиво кластичнога порекла: кварцити, пешчари, конгломерати, аргилошисти, каткад кречњаци зоогени, затим доломити, најзад чак и угаљ (антрацит). Ове слојеве често пробијају интрузивне жице дијабаза и дајкови разних еруптивних стена (базалти, порфирити, итд.)

Главна обележја. Једна од врло важних карактеристика алгонкијског система јесте, да је и он огромне моћности, да је врло јако убран и да се у њему самоме могу проматрати често врло велике дискорданције. Ово показује да је и алгонкијска периода имала врло дуго трајање и да су се у њој извршили неколики геолошки циклуси.

Органски остаци. Данас се поуздано зна да се у алгонкијским слојевима налазе органски остаци, мада су услед интензивнога метаморфизма, коме су и ови слојеви били изложени, и сами фосилни остаци у њима знатно измењени или уништени, па се стога и врло ретко могу јасно распознати. Али су ипак местимично, као нпр. у Бретањи, у несумњиво алгонкијским слојевима констатовани остаци радиоларија и спонгија, затим у другим областима остаци црва (Arenicolites).

крустацеја, ехинодерама, молусака, молускоида. Међутим ово су све већином трагови или фрагментарни остаци на основи којих не можемо створити никакву слику о укупној тадашњој фауни. Егзистовање кречњака вероватно зоогеног порекла и угља који се јавља као интеркалација у шкриљцима и свакако је истога начина постанка као и доцнији угљи, пружају нам посредне доказе да је у алгонкијској периоди постојао органски свет.

Распрострањење. Изванредно велику моћност има алгонкијски систем, као и архајски, у области Великих Језера у Сев. Америци. Ту је врло добро проучен и рашчлањен.

Преко Архаика лежи и од њега је одвојена великом дискорданцијом врло дебела серија (5-6000 мет.) кварцита и конгломерата, кречњака, шкриљаца с интеркалацијама еруптивних стена и импрегнацијама гвожђаних руда, које се врло много експлоатишу. Ова се серија обухвата под именом *хуронскога каша* (Huron). У њој се обично издвајају три одељка (доњи, средњи и горњи Хурон), који су међусобно раздвојени мањим дискорданцијама. Од особитога су интереса конгломерати који се налазе на доста великом пространству у бази доњег Хурона и који имају врло велике сличности са глечерским моренама доцнијих периода.

Великом дискорданцијом одвојен је овај кат од *горњег алгонкијскога каша* (Keweenawian-a), чија моћност износи преко 5000 мет., а састављен је од пешчара, конгломерата, у доњем делу нарочито од еруптивних стена с рудама (бакар и његове руде). Ни у овом, као ни у хуронском кату, нису овде нађени досад никакви трагови фосила.

Алгонкијски слојеви су откривени и у Великом Кањону реке Колорада. Ту су они мало поремећени и леже дискордантно преко јако убраног Архаика, а покривени су дискордантно Камбријом (сл. 1.).

У њима се овде могу издвојити два члана, раздвојена слабом дискорданцијом. Горњи члан (група Chuac) је од нарочите важности, јер су у њему последњих година нађени несумњиви органски остаци: извесни облици слични строматопорама (*Cryptozoon*), деформисане коничне шкољке облика сличног пателама (*Chuarina circularis*), љуштуре *Hyalolithes*-а. У држави Монтани нађени су у алгонкијским слојевима такође остаци организама (деформисани крустацеји, трагови молусака и црва).

Са развићем алгонкијског система у Сев. Америци може се упоредити његово развиће у Финској, где је исто тако добро проучен и рашчлањен, као што се види из овога прегледа:

ПАЛЕОЗОИК

Д и с к о р д а н ц и ј а

Јотнијски кат	Пешчари, интрузије дијабаза, интрузивни порфирогранити (рапакиви); конгломерати Дебљина око 2000 м.
---------------	--

Д и с к о р д а н ц и ј а

Јатулијски кат	Оњешки поткат	Базичне еруптивне стене (базалт, диабаз), пешчари, шкриљци, доломити, антрацит (2 м.); сливови аугитских порфира с туфовима	Дебљина 2000 мет.
	Доњи јатулијски поткат	Базичне еруптивне стене (диабаз), доломити, аргилошист, кварцит, пешчар конгломерати	

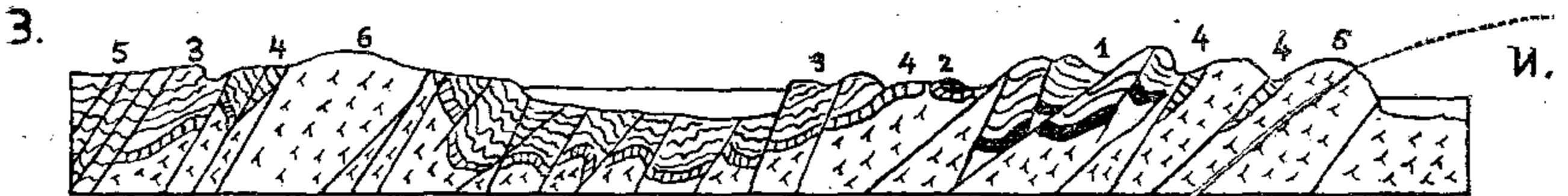
Д и с к о р д а н ц и ј а

Калевијски кат	Базичне еруптивне стене, микашист, хлоритошист, аргилошист, конгломерати, доломити, кварцити, филити; све јако метаморфисано
----------------	--

Д и с к о р д а н ц и ј а

АРХАИК

Сваки од ових катова, раздвојених дискорданцијама, одговара по једној фази седиментације, која је прекинута орогенским покретима.



Сл. 2. Профил кроз Еозоик у Карелији (Финска).

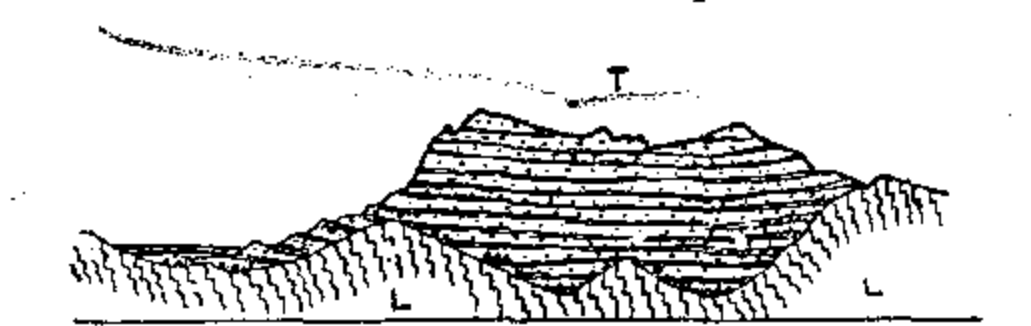
1, 2, јатулијски кат; 3, 4, калевијски кат; 5, ладошки кат; 6, гранитски гнајс. На профилу се јасно виде дискорданције и навлаке (најакхивања). Дужина профила 40 км. (По Forsterus-y).

Од нарочитог су значаја конгломерати, шкриљци, кречњаци и метаморфне базичне стене, које су развијене западно од Венерског Језера и обухватају се под именом далске формације, а припадају јатулијском кату (сл. 3.).

И у Скандинавији је алгонкијски систем врло јако развијен, али овде не постоји дискорданција између њега и архајског система. Нарочито су распрострањени у Северној Норвешкој кварцни пешчари и кварцити с фелдспатом, названи спарагмит, врло велике моћности, а у источном делу Скандинавске Височине севески шкриљци (микашисти, амфиболски шкриљци, гнајсеви), од којих један део припада, можда, и Камбрији.

У најсевернијем делу Шкотске и на Хебридским Острвима преко врло јако убраних луџијанских гнајсева леже дискордантно торидонски пешчари, дебљине преко 2500 метара и врло мало поремећени. На њима леже такође дискордантно камбријски слојеви. Према томе, торидонски пешчари припадају алгонкијском систему и одговарају спарагмиту у Норвешкој. (Сл. 4.).

Све оно што је речено за архајске терене у Средњој Европи вреди и за алгонкијске. Због врло јаке убраности и метаморфозе којој су били подложни, они се тешко могу одвојити од архајских и палеозојских. Несумњиво су алгонкијске старости шкриљци који леже испод камбријских слојева у Côte-du-Nord и Бретањи и садрже радиоларије, спонгије и друге неке проблематичне фосилне остатке. Вероватно је један део филита у Фихтелгебиргу, Тириншкој, Шлезији алгонкијске старости. У Чешком Масиву



Сл. 4. Дискорданција између торидонских пешчара (Т) и луџијанских убраних гнајсева (L) у Шкотској (Slioch, код Loch Maree). По (Peach-у и Horne-у).

припада поуздано Алгонкијској група слојева која се састоји од метаморфних стена седиментног и еруптивног порекла.

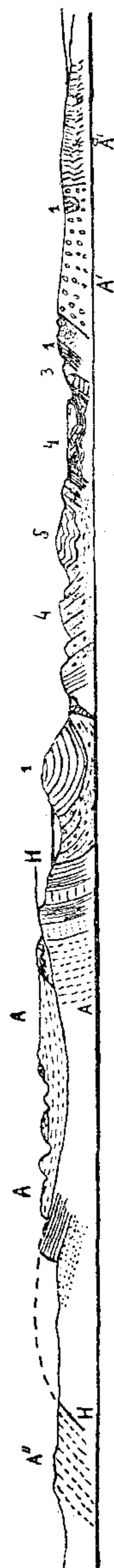
Нема података на основи којих би се могао, може бити, издвојити један део кристалистих шкриљаца у Родопској Маси као алгонкијски.

Изван Европе је алгонкијски систем, осем у Северној Америци, добро развијен и прилично проучен и рашчлањен нарочито у Кини.

Орогенски покрети. По врло великој убраности алгонкијских слојева, која се може проматрати у многим областима, и по великим дискорданцијама које постоје између појединих катова, може се увидети да су се у току алгонкијске периоде вршили у више махова, после дугих фаза седиментације за време којих су се створиле алгонкијске творевине огромне моћности, врло интензивни орогенски покрети.

У највећим областима распрострањења алгонкијског система могу се донекле пратити и правци зона

Фихтелгебиргу, Тириншкој, Шлезији алгонкијске старости. У Чешком Масиву



Сл. 3. Профил кроз далску формацију (Јатулијски кат). (По Нёгбом-у).

А, А', А'', архајски гнајсеви и порфири; А, туфови, конгломерати, итд.; 1—5, далска формација. Н, Н, велика навлака. Дужина профила 25 км.

алгонкијских убирања. Ова убирања имају у области Великих Језера и у Канадском Штиту општи правац З-И или ЈЗ-СИ. Овај исти правац имају и алгонкијске боре у Европи: на Хебридским Острвима, у најсевернијем делу Шкотске и на Лофотским Острвима. По томе је оправдана претпоставка о егзистовању једног планинског венца, који се пружао од Канадског Штита преко северног дела данашњег Атлантског Океана у поменуте најсеверније делове Европе. По језеру Хурону ово убирање названо је хуронским убирањем.

У Балтичком Штиту се такође може утврдити правац алгонкијских бора: у јужном делу његову општи правац бора је ССЗ-ЈЈИ или чак С-Ј; у северном делу Финске З-И или ЈИ-СЗ. Ова убирања не стоје, дакле, у директној вези са хуронским борама, јер се скоро укрштају с њима.

Врло јасно алгонкијско убирање може се проматрати у средњем и источном делу Сибира, нарочито око Бајкалског Језера, где се сучељавају два правца: западно од Бајкалског Језера боре имају правац ЈИ-СЗ или ИЈИ-ЗСЗ; то је сајанско убирање; оно се запажа и у Јужној Русији. Источно од ове области општи правац бора је ЈЗ-СИ или ЈЈЗ-ССИ; то је Сисово бајкалско убирање.

Ово су, дакле, најстарија, јасно изражена и досад поуздано констатована, убирања земљине коре. Али она још увек имају општи, регионални карактер и нису ограничена на зоне геосинклинала, као што су убирања доцнијих периода.

По томе што у састав алгонкијског система у многим областима улазе често огромне масе еруптивних стена и њихових туфова и агломерата, може се судити да је вулканска активност и у овој периоди морала бити врло знагна. Еруптивне стене се јављају поглавито као дебеле и простране плоче и сливови.

Клима. Напред поменути конгломерати у бази доњег Хурона распрострањени у Сев. Америци, јужно од Горњег Језера и северно од Хурона, дају повода закључку о могућном егзистовању леденог доба у алгонкијској периоди. То су уствари леднички тилити (глине с комадима стена), дебљине око 150 метара, у којима се налазе углачани и искрцани многобројни валуци. Сличне су творевине нађене у вишим хоризонтима Алгонкије у Индији, јужној Африци и јужној Аустралији.

ПАЛЕОЗОЈСКА ЕРА

КАМБРИЈСКА ПЕРИОДА

(КАМБРИЈА).

Камбријски систем је најпре издвојен у Велсу, у Енглеској. По латинском имену данашњег Велса (Cambria) енглески геолог Сеџвик (Sedgwick) је 1835 године дао назив Cambrium теренима, који садрже фосилне остатке у то време најстаријих познатих организама.

Палеонтолошка обележја. У камбријској периоди се јавља најстарија, јасно диференцована фауна, чији се фосилни остаци налазе већ у великој множини и добро очувани у седиментима камбријских мора.

Досада нису познати никакви поуздани трагови биљака из камбријске периоде. Међутим су у камбријској фауни заступљене скоро све важније групе бескичмењака. Нарочито је последњих година нађена у Стеновитим Планинама (Rocky Mountains) јужне Канаде изванредно богата и необично добро очувана фауна, коју је проучио Чарлс Валкот и утврдио да су у њој заступљене разноврсне животињске групе, за које се досад сматрало да нису живеле у камбријској периоди, и чији тадашњи представници каткад стоје на истом ступњу савршенства као и данашњи.

Познато је укупно око 1000 разних животињских врста. Од протозоа се јављају, поред радиолара, који су констатовани већ у прекамбријским слојевима, фораминифери, и то родови *Globigerina* и *Orbulina*, који и данас живе. Спонгије су из реда *Hexactinellidae*. Калциспонгиама се приближује специјално камбријски род *Archaeocyathus*. Хидрозоји су заступљени искључиво палеозојском групом граптолита (род *Dictyonema*, сл. 7.) и правим медузама (таб. I, сл. 13.).

Од ехинодерама се јављају палеозојска класа цистоида и рудиментни остаци криноида. Чести су трагови и вертикалне цевчице које су оставили црви из групе анелида.

Молускоиди. Брахиоподи су, поред крустацејске групе трилобита, најраспрострањенији у камбријској фауни. Заступљене су већ многе

њихове фамилије и родови: *Obolus* (таб. I, сл. 1 ab.), *Lingula* (таб. I, сл. 3.), *Discina*, *Orthis* (таб. I, сл. 2. ab) и др.

Међу мекушцима јављају се ламелибранхиати у малом броју родова. Род *Hyolithes* (врло прости мекушци с једним капком; таб. I, сл. 4), који је нађен у алгонкијским слојевима, а у Камбрији достиже максимум развита, придаје се птероподима. Чешћи су нешто гастероподи (фам. *Pleurotomaridae*, *Bellerophonidae*), а од цефалопода поуздан је само род *Volborthella* са примитивним обележјима (таб. I, сл. 5).

Најважнији и најмногобројнији су у камбријској фауни крустацеји из групе трилобита, који се јављају већ у многим фамилијама и родовима. Најважнији су камбријски родови: *Agnostus* (таб. I, сл. 12); *Conocoryphe* (*Conocephalus*, таб. I, сл. 6), *Olenus* (таб. I, сл. 11), *Olenellus* (таб. I, сл. 10), *Paradoxides* (таб. I, сл. 7), *Ogygia*, *Ellipsocephalus* (таб. I, сл. 8), *Iliaenus*, *Sao* (таб. I, сл. 9), итд. Трилобити су имали врло брзу филогенију, велико географско распрострањење, ограничени су скоро искључиво на старије палеозојске периоде, и стога служе врло добро као карактеристични фосили.

Досад није познат никакав остатак кичмењака из камбријске периоде.

Фације. У камбријским седиментима се могу већ доста јасно одвојити неритске и батиалне формације; и једне и друге имају врло велико распрострањење. У прве долазе пескови, пешчари (често у алтернацији са шкриљцима), који садрже само трагове црва и неке брахиоподе, затим пешчари и конгломерати литоралнога порекла. Као батиалне формације сматрају се неки слојеви с фораминиферима. Нису поуздано познате континенталне и лагунске формације.

Подела. Данас се свуда примењује подела Камбрије на три ката према карактеристичним трилобитским родовима *Olenellus*, *Paradoxides*, *Olenus*.

Доња Камбрија	карактерисана је родом	<i>Olenellus</i> ,
Средња	„	„ „ „ „ <i>Paradoxides</i> ,
Горња	„	„ „ „ „ <i>Olenus</i> .

У областима где постоји дискорданција између прекамбријских и камбријских слојева доња граница Камбрије је врло јасна; тамо где ова дискорданција не постоји појава трилобита *Olenellus* означава најниже слојеве Камбрије.

Распрострањење. Две су главне области распрострањења Камбрије у Европи: северна, којој припадају Велика Британија, Скандинавске Планине и обод Балтичког Штита, и јужна, у коју долазе средња и

јужна Европа. Развиће Камбрије у једној и другој области знатно се разликује; нарочито су велике разлике у палеонтолошким обележјима.

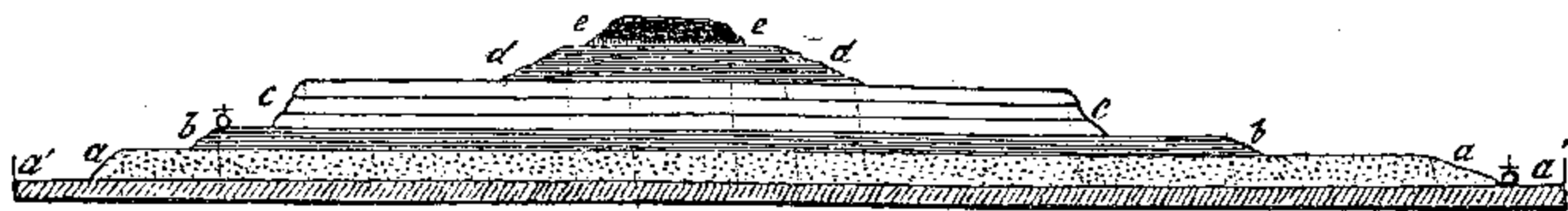
У Вел. Британији, а специјално у Велсу, где је најпре и проучена, Камбрија је представљена дебелом серијом (до 4000 мет.) шкриљаца, кречњака, ређе пешчара и конгломерата. Слојеви горњих делова ове серије имају батинални карактер, јер су се стварали, као што ћемо доцније видети, у једној геосинклинали. Цела серија лежи дискордантно преко Алгонкије. Нарочито је у јужном Велсу јасна подела Камбрије на три ката. При дну су конгломерати, пешчари и шкриљци с *Olenellus*-ом (тз. група *Caerfai*), преко њих зеленкасти шкриљци и пешчари с *Paradoxides*-ом (група *Solva*). Горњи део Камбрије чине шкриљци велике дебљине (око 1500 м.) с лингулама (*Lingulella Davisii*).

У Шкотској слојеви доње и средње Камбрије леже дискордантно преко торидонских пешчара или архајских гнајсева.

Камбрија у Скандинавским Планинама развијена је у две фације. Слојеви западне фације састављени су поглавито од шкриљаца, врло су јако убрани и конкордантни су са прекамбријским. Источна фација је представљена шкриљцима међу које су интеркалисани кречњаци; њени су слојеви мање моћности и леже скоро хоризонтално. На извесним местима ове две фације прелазе бочно једна у другу.

Камбријски су слојеви развијени на целом јужном и западном ободу Балтичкога Штита. Свуда се овде налазе они скоро у хоризонталном положају. У централном делу Финско-скандинавског Масива, у Финској, не постоје камбријске творевине.

У јужној Шведској доња Камбрија почиње кварцитима и пешчарима без фосила, које покривају пешчари и глауконитски шкриљци с *Olenellus*-ом и *Hyalolithes*-ом. Северније Камбрија почиње пешчарима с *Eophyton*-ом (трагови кретања медузе у песку; раније сматрани као



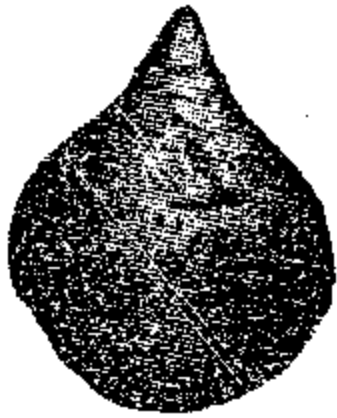
Сл. 5. Профил брда Kinekulle на Венерском Језеру.

а', гнајс; а, пешчари доње Камбрије; б, стипсани шкриљци (средња и горња Камбрија); с, d, Силур; е, диабаска плоча.

биљни отисци) и отисцима медуза (еофитонски пешчари). Њих покривају стипсани шкриљци (дебљине око 70 м.), у којима се могу издвојити два одељка: доњи стипсани шкриљци с *Paradoxides*-ом, који одговарају средњој Камбрији, и горњи стипсани шкриљци или шкриљци с *Olenus*-ом, који припадају горњој Камбрији (сл. 5.).

У источном делу Балтичких Области Камбрија почиње трансгресијом, као и у западном. Доњу Камбрију чине пешчари, који нај-

чешће леже преко гранита и у горњем делу садрже *Olenellus* (*O. Mickwitzi*) и брахиопод *Mickwitzia monilifera* (сл. 6.). Навише прелазе у плаве пластичне глине с *Vorborthella*. Преко ових слојева леже фуконидни пешчари, који одговарају средњој Камбрији, а на њима пешчари у дебелим банцима с брахиоподом *Obolus Appolinis*; они најзад прелазе навише у шкриљце с граптолитом *Dictyonema flabelliformis* (сл. 7.). Ови шкриљци чине сталну зону у Балтичкој Области и означавају максимум трансгресије. Укупна дебљина свих ових слојева износи око 200 метара.

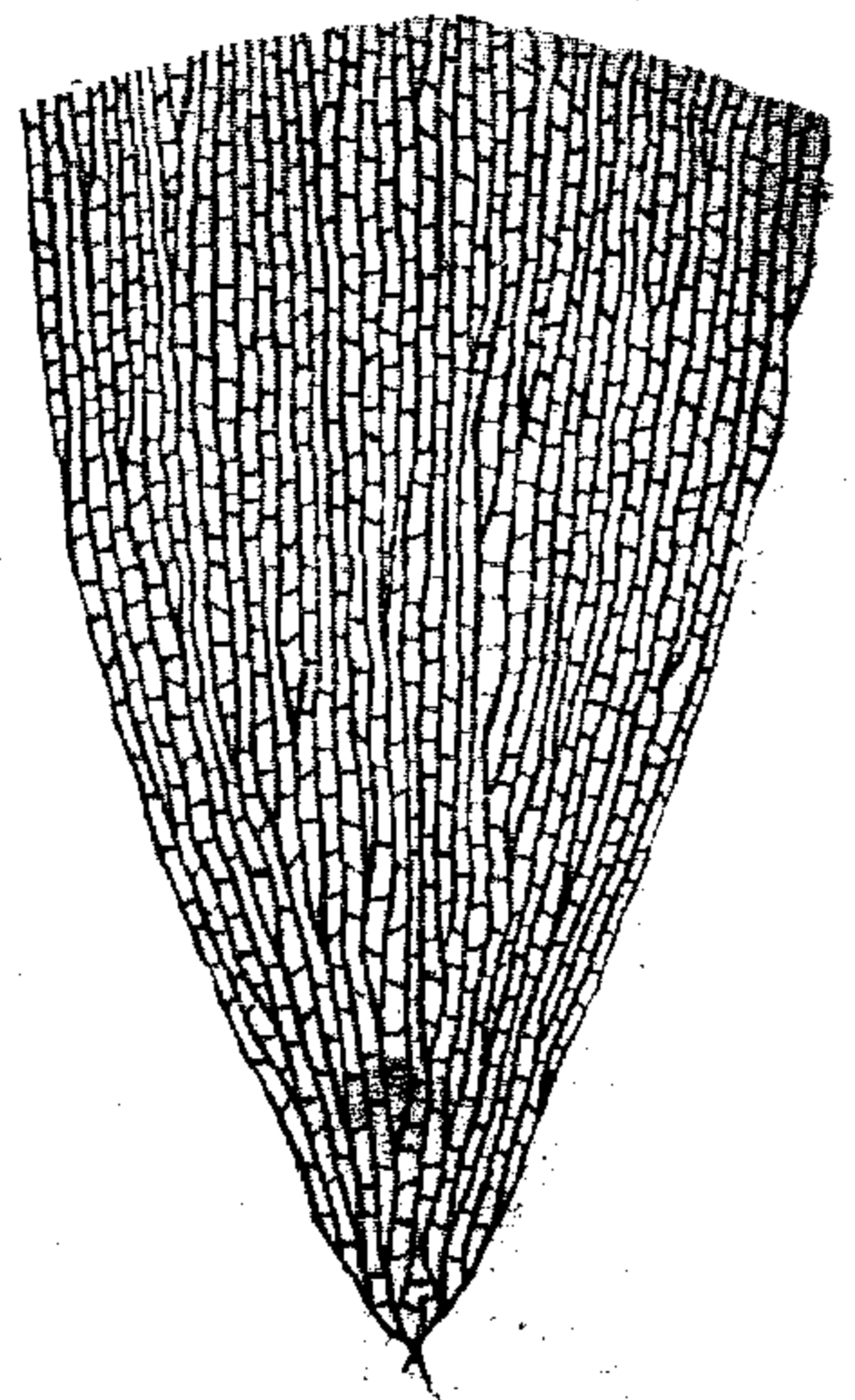


Сл. 6. *Mickwitzia monilifera*

Јужно од области Балтичкога Штита откривени су на малом пространству у губернији Минску пешчари с *Obolus*-ом, а код Сандомира у Пољској пешчари с *Paradoxides*-ом.

Камбријски слојеви развијени су и у Арденима и ту показују велике сличности с развићем Камбрије у Велсу. Геосинклинала Велса захватала је и Ардене (арденска геосинклинала) и ишла северно од Чешке Масе, али се није простирала даље ка истоку.

Слојеви старог Палеозојика сачувани су врло добро у средњој Чешкој, у једној сложеној синклинали, у којој лежи данашњи басен Прага. Камбријски слојеви леже овде дискордантно преко убраних алгонкијских шкриљаца и почињу кварцитом са базалним конгломератом, који указује на трансгресију. Преко њих долазе кварцни шкриљци и шкриљци (150—200 м.) из средње Камбрије, и, најзад, јинечки аргилошисти (100 мет.) са богатом фауном средње Камбрије. То је чувена примордиална фауна Јоакима Баранда, славног испитивача чешког Палеозојика. Ова се фауна састоји углавном од трилобита, међу којима превлађују родови *Paradoxides* (*P. bohemicus* нарочито), *Agnostus*, *Sao*, *Ellipsocephalus*, и др. Кварцни шкриљци који долазе преко ових слојева завршују серију камбријску у Чешкој. Горња Камбрија не постоји у Чешкој и Силур лежи трансгресивно преко овог кварцног шкриљца средње Камбрије.



Сл. 7. *Dictyonema flabelliformis*

Врло слично развиће с чешким има Камбрија у Црној Гори (Montagne Noire), на Иберском Полуострву и Сардинији. У овим областима камбријски слојеви садрже трилобитске врсте које су већином ограничене на медитеранске

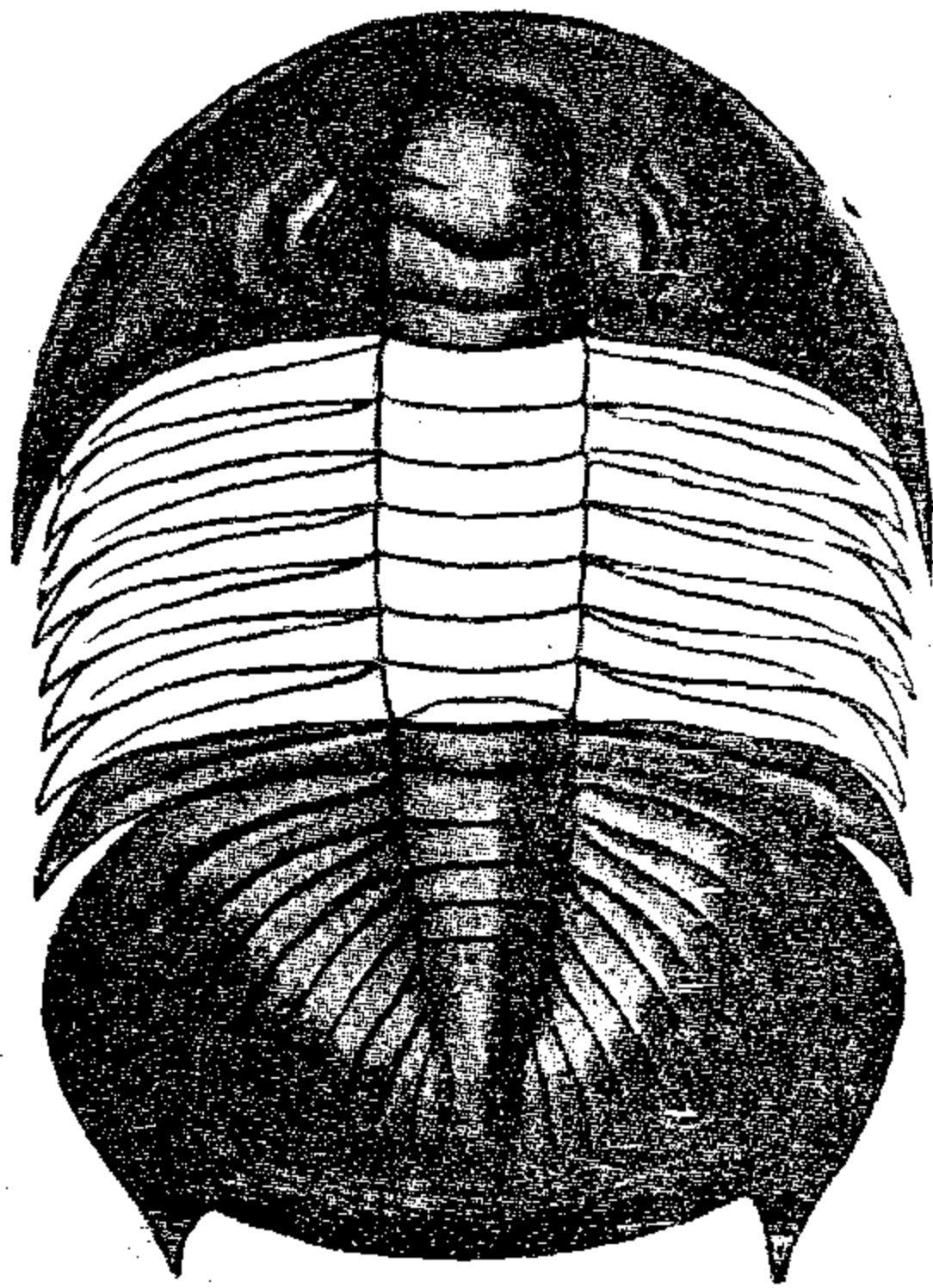
области и не налазе се у Камбрији Северне Европе. Нарочито су заступљени свуда добро шкриљци са *Paradoxides*-ом, поред којег се јављају и родови *Conocerphalus*, *Agnostus* и др. са врстама понајвише специалним за те области. Испод тих слојева леже у Црној Гори и на Сардинији кристаласти кречњаци с калциспонгијом *Archeocyathus*.

Друкчије је нешто развиће Камбрије у Арморичком Масиву, јер показује више сродности са Камбријом Велса.

Изван Европе Камбрија је развијена у Северној Америци, у многим областима Сједињених Држава и Канаде. У источним областима: источној Канади, Лабрадору, Новом Брауншвајгу, Масачузету, Камбрија почиње слојевима са *Olenellus*-ом (георгијски кат, Georgian), преко којих долазе слојеви са *Paradoxides*-ом средње Камбрије (акадијски кат, Acadian) и, најзад, најчешће шкриљци с фауном горње Камбрије Северне Европе (потсдамски кат, Potsdamian). Врло је значајна велика фаунистичка сличност која се уопште може утврдити између кам-

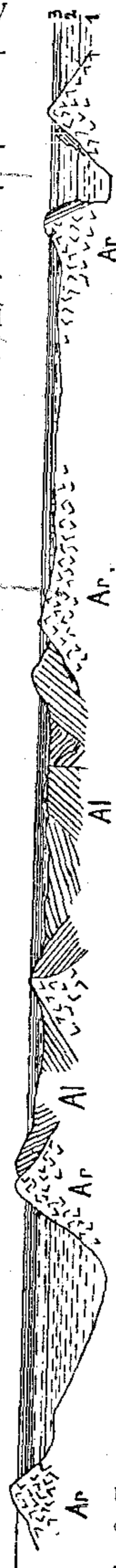
бријских фауна ових области и Северне Европе.

Друкчије је развиће Камбрије у западним областима: држави Монтани и источној страни Стеновитих Планина. Доња Камбрија је и овде карактерисана трилобитским родом *Olenellus*, али је у средњем делу *Paradoxides* замењен родом *Olenoides*, а у горњем *Olenus* родом *Dicellosephalus* (сл. 9.). Камбријски слојеви ових области добили су нарочити значај од кад је у њима Walcott пронашао поменућу богату и разноврсну фауну.



Сл. 9. *Dicellosephalus minnesotensis*.

Камбријски слојеви познати су изван Европе још у Сибиру, Кини, Индији, Аустралији.



Сл. 8. Георгијски профил са З. на И. кроз Североамерички Континент при крају камбријске периоде (по Ch. D. Walcott-у).
Ar, Архаик; Al, Алгонкија; 1. георгијски; 2. акадијски; 3. потсдамски кат.

Распоред копна и мора. Никакве поуздане закључке не можемо извести о распореду копна и мора у камбријској периоди. Несумњиво је да су морали постојати већ извесни континенти, који су дали грађе за стварање моћних наслага конгломерата и пешчара, особито у почетку и на крају периоде. Врло је значајна трансгресија у горњој Камбрији, која се, као што ћемо мало час видети, извршила у областима Северне Европе и Северне Америке. Она је свакако захватила и највећи део Северноатланског Копна, које је вероватно спајало Северну Америку и Европу и обухватало Хуронски Планински Венац, Гренланд и Канадски Штит. Према распрострањењу Камбрије у Средњој, Западној и Јужној Европи можемо судити да је највећи део ових области био под морем, чије је простирање ка југу и истоку немогућно утврдити. С друге стране, врло велика сродност између фауна камбријских у источном делу Северне Америке и у Северној Европи указује на моринску везу између ових области.

Зоогеографске провинције. Ова велика сродност камбријских фауна Северне Америке и Северне Европе чини врло вероватном претпоставку о егзистовању једне северноатлантске зоолошке провинције. Овој би провинцији припадале и области Чешке и јужне Европе, јер фаунистичке разлике (неке врсте родова *Paradoxides* и *Conoccephalus* ограничене на медитеранске области, род *Sao* на Чешку, *Microdiscus* на северне области) нису толике да би се ове области могле издвојити у засебну провинцију. Постојање једне пацифичке провинције, која би обухватала Кину, Аустралију, Сев. Америку до Апелашких Планина на Истоку, врло је вероватно по томе што у овим областима има опште распрострањење род *Ceratopyge* у доњем и средњем делу Камбрије, у средњој Камбрији нема рода *Paradoxides*, а у горњој Камбрији се свуда јавља род *Dicellosephalus* место рода *Olenus*.

Климске прилике камбријске периоде су нам такође скоро сасвим непознате. У Норвешкој су нађене очврснуте глине и конгломерати са избразданим валуцима у њима и чине утисак доњих морена, али њихова старост није поуздано утврђена, мада их неки аутори сматрају као камбријске. Слични глациални конгломерати, несумњиво доњокамбријске старости, констатовани су у области реке Јанг-це у Азији и у Јужној Аустралији. По овим подацима судећи, могло би се сматрати, да су, бар у извесним областима на земљи, за време камбријске периоде, нарочито у њеном почетку, биле такве прилике да су могли постојати глечери. Исто тако, судећи по врло малом броју организама са вапненом љуштуром, могли бисмо претпоставити, да су у камбријским морима владале ниске температуре.

Орогенски и епирогенски покрети. Општа карактеристика камбријских слојева јесте, да се у њима, супротно ономе што се може проматрати у Архаику и Алгонкији, не запажа никаква дискорданција. Орогенски покрети, који су у Алгонкији били онако снажни, завршили су се крајем те периоде и нису се обновили у Камбрији. То је једна периода релативног мировања земљине коре. С друге стране, извесне геосинклинале, које су постојале у периоди алгонкијској, продужиле су егзистовање и у Камбрији, и у њима су се слагале континуално, без прекида, дебеле серије слојева камбријских преко алгонкијских. Такве су грампиенска са скандинавском и медитеранска геосинклинала у Европи, а и геосинклинала Стеновитих Планина у Северној Америци. У областима ових геосинклинала камбријски су слојеви често знатно метаморфисани.

У многим областима камбријски слојеви имају трансгресиван положај. Трансгресија у областима које су раније биле убиране отпочела је већ у доњој Камбрији и затим се без прекида продужила до краја средње Камбрије; после кратког прекида она се обновила, у нешто смањеним размерама, у горњој Камбрији. То поступно напредовање трансгресије може се констатовати нарочито јасно по ободима великих штитова канадског и балтичког. Стога у неким областима Камбрија почиње тек средњим делом. Али је у другим областима, као, на пример, у Арморичком Масиву и Чешкој, настала регресија управо онда када је у Северној Европи трансгресија достигла свој максимум. Стога у овим областима горња Камбрија, а каткад и средња, нису развијене, и Силур долази трансгресивно преко средње или доње Камбрије.

Вулканске појаве су скоро непознате у камбријској периоди.

СИЛУРСКА ПЕРИОДА

(СИЛУР).

Као и камбријски, тако је и силурски систем слојева први пут издвојен и проучен у Енглеској. Године 1835 енглески геолог Murchison је под именом Силур, датом по некадашњем племену које је насељавало Велс, издвојио све оне слојеве што леже испод тако званог Старог Црвеног Пешчара, који се учвршћује у девонски систем. Sedgwick је, исте године, издвојио у засебан, камбријски систем доње слојеве Марчисновог силурског система.

Палеонтолошка обележја. Док из камбријске периоде немамо никаквих поузданих биљних трагова, дотле су из силурске периоде познате неке кречне маринске алге (*Palaeoporellae* и *Spongiostromidae*), које су местимично узеле учешћа у стварању кречњачких маса; а осем њих и непотпуни и ретки остаци копнених биљака, које подсећају на доцније родове *Annularia*, *Sigillaria*, *Sphaenophyllum*.

Од копнених животиња једино су познати фрагменти неких мириапода, скорпија (*Palaephonus*), паукова.

У маринској фауни се, међутим, запажа изванредно велики напредак. Међу бескичмењацима се јављају многобројни нови облици, а појављују се и прави кичмењаци.

Ово су главна обележја силурске маринске фауне:

Од протозоа познати су данашњи фораминиферски родови *Nodosaria*, *Lagena* и палеозојски род *Saccamina*. Сунђери су заступљени литистидама (*Astylospongia*, таб. 2, сл. 1) и хексактинелидама (*Astraeospongia*).

Међу целентератима су изванредно развиће имали табулати (*Favosites*, *Syringopora*, *Halysites*, таб. 4, сл. 3) и тетракорали (*Zaphrentis*, *Palaeociclas*, *Omphyma*, таб. 4, сл. 1, ит. д.); у октокорале се може уврстити род *Heliolites* (таб. 4, сл. 2). Али су за целентерате најзначајнији граптолити, изумрла група која се учвршћује у хидрозоје. Силурска периода је доба њиховог максималног развића. Многобројни су њихови родови: *Dictyonema* која се јавила још у горњој Камбрији (сл. 7), затим *Dyplograptus* (таб. 2, сл. 15), *Didymograptus* (таб. 2, сл. 11),

Monograptus (таб. 4, сл. 11), *Rastrites* (таб. 4, сл. 14), *Tetragraptus* (таб. 2, сл. 12), *Dicellograptus* (таб. 2, сл. 13), *Stenograptus* (таб. 2, сл. 14), *Pristiograptus* (таб. 4, сл. 12), *Cyrtograptus* (таб. 4, сл. 13) и др. Граптолити имају, као и трилобити, врло брзу филогенију и хоризонтално велико распрострањење, стога су за деобу Силура од истога значаја од којег су трилобити за деобу Камбрије. Неки се граптолити јављају скоро искључиво у доњем Силуру (са двоструко гранатим рабдозомом: *Dendrograptus*, *Phyllograptus*, *Didymograptus*, *Dyplograptus*); други су ограничени на горњи Силур (са једностраним рабдозомом: *Monograptus*).

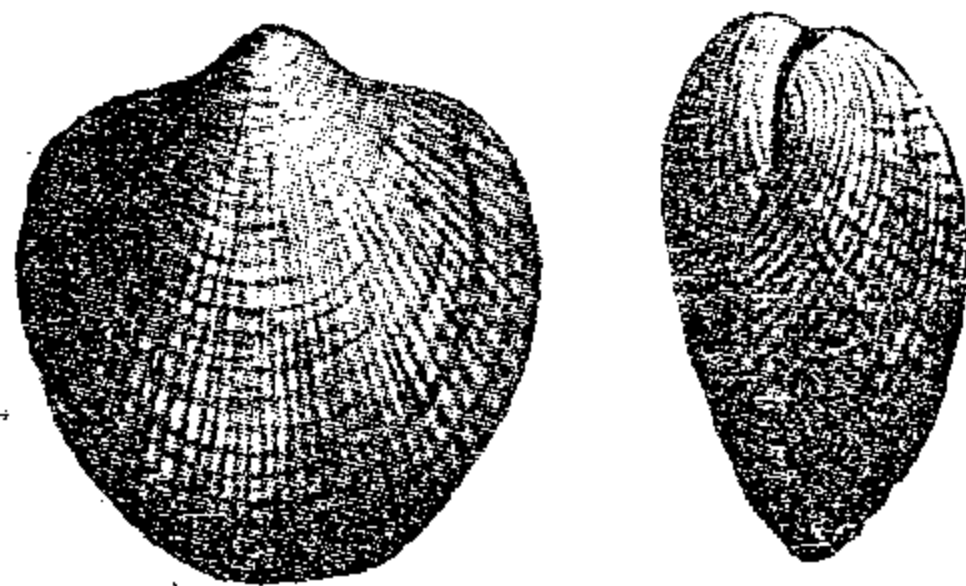
Од хидрозоја се јављају и неке кречне *Stromatoporidae*. Од ехинодерама заступљена је палеозојска група *Cystoidea* многим облицима (*Echynosphærites*, таб. 2, сл. 2), *Glyptosphaerites* (таб. 2, сл. 3), а од пет криноидских редова четири се већ јављају у Силуру и то у великом броју фамилија и родова (*Stephanocrinus*, *Pisocrinus*, *Syathocrinus*, таб. 4, сл. 15) и т. д. Јављају се и ретки остаци офуроида, астероида и ехиноида.

Од црва се налазе трагови анелида, а у црве се увршћују понекада *Tentaculidae* (таб. 4, сл. 16), чије је место у класификацији још недовољно одређено, али су каткад врло карактеристичне за силурске слојеве.

Молускоиди достижу велико развиће: јављају се многи бриозоји, затим нарочито брахиоподи, међу којима инартикулатни достижу у Силуру максимум развића. Нарочито су значајни родови *Lingula*, *Trimerella* (таб. 4, сл. 8), *Dinobolus*, *Discina* и др. Од артикулатних брахиопода заступљене су многобројне фамилије и родови: *Strophomenidae* (*Strophomena*, таб. 2, сл. 5 ab, *Leptena*), *Orthidae* (*Orthis* таб. 2, сл. 6, *Orthisina* таб. 2, сл. 8), *Atrypidae* (*Atrypa*, сл. 10.), *Productidae* (*Chonetes*, таб. 4, сл. 5), *Spiriferidae* (*Spirifer*, таб. 4, сл. 6), и т. д. Неки родови имају врло ограничено вертикално распрострањење, јер се јављају или само у доњем Силуру (*Orthis*, *Orthisina*, *Porambonites*, таб. 2, сл. 7, *Strophomena*) или само у горњем Силуру (*Pentamerus*, таб. 4, сл. 9, 10).

Ређи су мекушци; ламелибранхиата ипак има знатно више него у Камбрији. Јављају се *Palaeoconcha* (*Prae-cardium*, *Cardiola*, таб. 4, сл. 17, *Slava*, *Vlasta*), *Taxodonta* (*Ctenodonta*, таб. 2, сл. 9, *Cucullella*, *Nucula*, *Leda*, *Arca*), *Anisomyaria* (*Rhomboptera*, *Pterinea*, *Myalina*).

Гастероподи су такође чешћи него у Камбрији, мада немају никакав особени значај. Јављају се представници фамилија *Trochidae*,



Сл. 10. *Atrypa reticularis*.

Patelidae, Capulide, Pleurotomariidae (таб. 2, сл. 10; таб. 4, сл. 18), итд., поред оних које су прешле из Камбрије.

Цефалоподи су заступљени редом Nautiloidea, који је у Силуру достигао изванредно велико развиће. Родови Orthoceras (таб. 5, сл. 4), Cyrtoceras (таб. 5, сл. 1), Gomphoceras (таб. 5, сл. 5ab), Lituites (таб. 3, сл. 1), Phragmoceras (таб. 5, сл. 2), и др. имали су врло велико распрострањење. Неки од њих карактеришу доњи Силур (Endoceras, таб. 3, сл. 2, Lituites), други су ограничени скоро искључиво на горњи Силур (Phragmoceras, Gomphoceras, Ascoceras, Trochoceras, таб. 5, сл. 3). Значајно је да се у горњем Силуру јавља и први представник реда Ammonoidea (Agoniatites).

Поред редова Ostracoda (таб. 5, сл. 12, 13), Gyganostroaca (Eurypterus, сл. 13), Xiphosura, Phyllocaridae, међу зглавкарима и у Силуру имају трилобити особени значај. Они ту достижу најјаче развиће и јављају се у великом броју родова: Asaphus (таб. 3, сл. 7), Agnostus, Illaenus (таб. 3, сл. 9 ab), Trinucleus (таб. 3, сл. 5), Chasmops (таб. 3, сл. 6), Ogygia (таб. 3, сл. 3), Placoparia, поглавито у доњем Силуру; Phacops, Proetus, Harpes (таб. 5, сл. 9), Bronteus, Encrinurus (таб. 5, сл. 6), Arethusina (таб. 5, сл. 10), у горњем Силуру. Неки су родови заједнички за оба дела Силура: Dalmania (таб. 3, сл. 8), Calymene (таб. 5, сл. 11).

Познати су остаци само маринских кичмењака, и то риба. На више места у силурским слојевима су нађене плакодермне рибе (Pteraspis, Cephalaspis, Thelodus) и бодље пераја од селахија (проселахија; Onchus, сл. 11). То су, у исто време, најстарији познати кичмењачки остаци.

Фације. Маринске су фације једино познате из силурске периоде. Међу њима су нарочито распрострањене неритске формације: пешчари, глауконитски пескови, већи део кречњака зоогеног постанка (коралски, брахиоподски, гастроподски, остракодски, затим тентакулитски и наутилоидски кречњаци и др.). У батиалне формације се могу уврстити грудвасти кречњаци с ортоцерима, шкриљци с трилобитима или са граптолитима. Неки слојеви с кременом и с радиоларима вероватно су абисалне формације.

Континенталне формације су сасвим непознате; неки пешчари и глине можда су лагунски.

Подела. Уопште је усвојена подела Силура на два дела: доњи и горњи. У новије време су у великој употреби и имена Ordovicianum за доњи, Gothlandium за горњи Силур. Обично су ови одељци конкордантни међу собом; изузетно постоји слаба дискорданција између доњег и горњег Силура. Сваки од њих одликује се, поред стратиграфских,

и специјалним палеонтолошким карактерима, као што смо већ нагласили у палеонтолошком прегледу Силура.

Распрострањење. У Европи се могу јасно издвојити две велике области распрострањења Силура: северноевропска и медитеранско-средноевропска. У прву долази Силур Велике Британије, Скандинавије, Балтичких Области, западне Европе; у другу Силур Чешке, Средноевропских Планина, Карнијских Алпа, Сардиније, Балканског Полуострва, Подолије.

Вел. Британија. У Велсу, класичној области Силура, развијен је Силур у облику врло дебеле серије слојева (до 8000 м.), која показује да се њено слагање вршило у једној дубокој геосинклинали. У овој моћној серији слојева издвојени су, на основи литолошких карактера и вертикалнога распрострањења појединих трилобитских врста, поглавито из рода *Trinucleus*, више зона.

Доњи Силур почиње шкриљцима и пешчарима који се обухватају под именом Tremadoc. Ови слојеви леже преко камбријских шкриљаца с *Dictyonema* и садрже врсте трилобитских родова *Euloma, Niobe, Olenus, Agnostus* и др.

Преко њих лежи група Arenig, састављена такође од шкриљаца и пешчара (око 700 м.) са разноврсним граптолитима и трилобитима, нарочито из рода *Trinucleus*.

Група Llandovery, која затим долази, састоји се скоро искључиво од шкриљаца који садрже граптолите и многобројне трилобите, од којих су нарочито карактеристични за ову групу *Asaphus tyrannus, Ogygia Buchi*.

Доњи Силур се завршује групом Caradoc или Bala, која се састоји од изванредно дебеле серије шкриљаца с кречњачким интеркалацијама и с брахиоподима (*Orthis Actoniae*) и трилобитима, или из пешчара с *Trinucleus seticornis*.

Као што се види, слојеви доњег Силура у Велсу имају претежно батиални карактер. У горњем Силуру превлађују, међутим, неритске формације. Осем тога слојеви доњег Силура су убрани; горњи Силур није учествовао у овоме убирању, које се морало извршити крајем доњег Силура у области поменуте геосинклинале. Отуда овде горњи Силур лежи под слабом дискорданцијом преко доњег Силура.

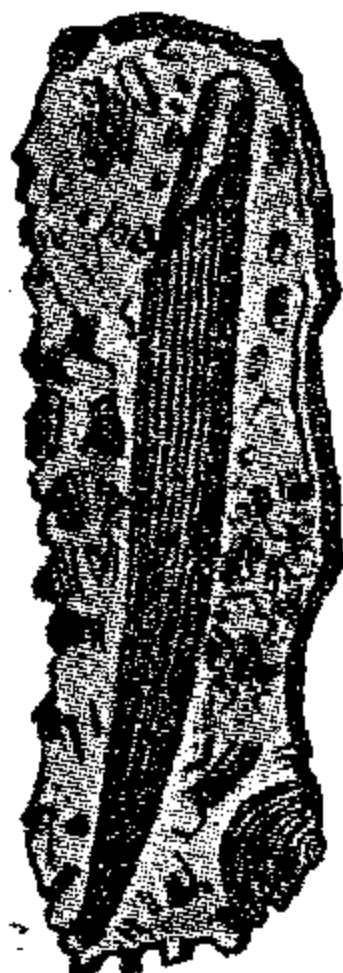
Горњи Силур почиње групом Llandovery, која лежи дискордантно преко доњег Силура и састављена је од конгломерата и пешчара са честим интеркалацијама кречњака с брахиоподима из родова *Pentamerus (P. oblongus)*, коралима (*Halysites, Heliolites*), трилобитима (*Encrinurus*).

Венлочки кат (Wenlock), који затим долази, граде поглавито зоогени кречњаци с изванредно лепо очуваним многобројним трилобитима (*Calymene Blumenbachi, Encrinurus* итд.), брахиопо-

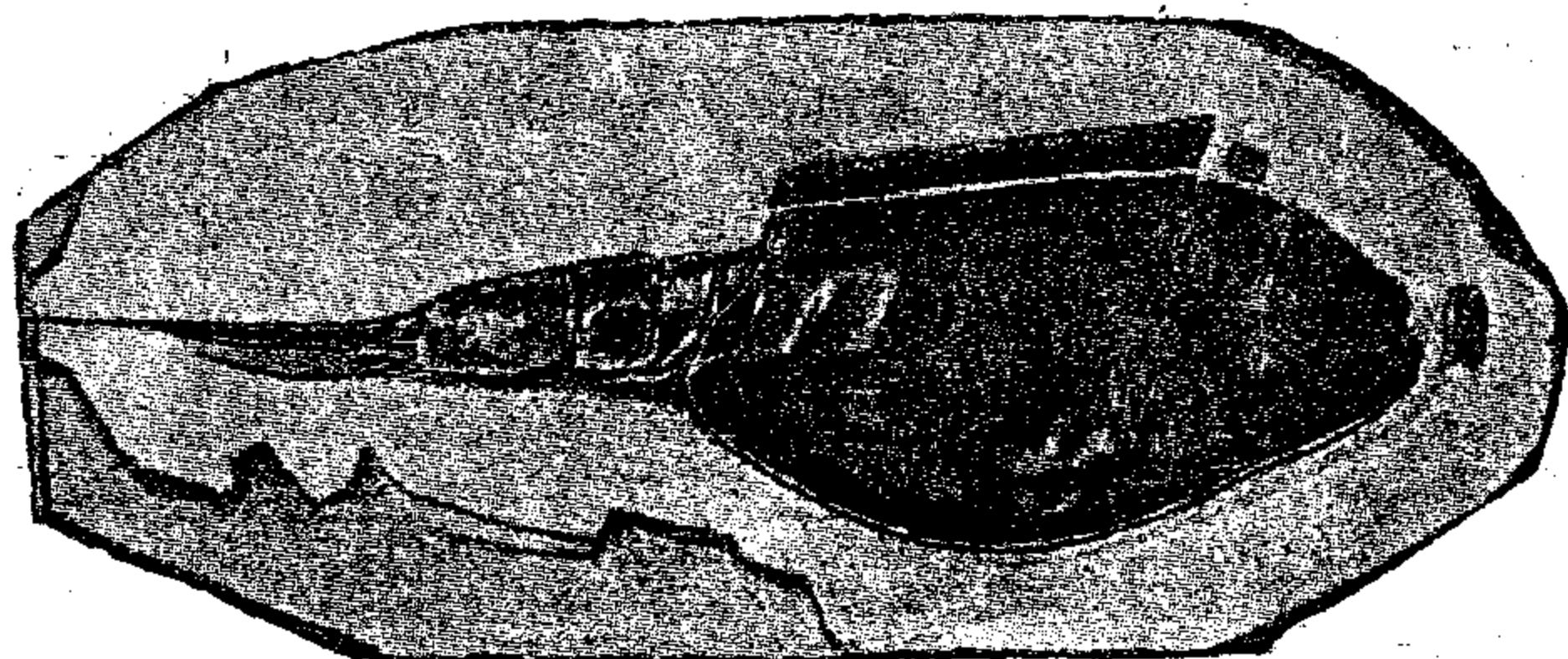
дима, криноидима, коралима, бриозојима, шкољкама, пужевица. Дебели слојеви шкриљаца који се налазе у средњем делу овога ката указују на привремено спуштање дна.

Највиши кат Силура, т. зв. Downton, својим литолошким и палеонтолошким карактерима указује на постепено испуњавање геосинклинале и оплићавање мора. У доњем делу, Ludlow-у, где преовлађују још шкриљци, често песковити, али се јављају и пешчари, фауна је још чисто маринска: брахиоподи, цистоиди, астероиди, мекушци (*Orthoceras, Bellerophon*), али се поред њих јављају и плакодермне рибе и гигантострака. Уколико се иде навише, утолико слојеви више губе марински карактер, тако да се Силур у Велсу завршује плитководним, скоро лагунским творевинама: конгломератима, пешчарима, лапоровитим шкриљцима, који садрже многобројне остатке плакодермних риба (*Cephalaspis, Pteraspis, Thelodus, Onchus*, сл. 11), поред гигантострака (*Eurypterus*).

Знатно је друкчије развиће Силура у северној Енглеској и у јужној Шкотској. Ту је много мање моћности, али у највећем делу представљен је батиалном фацијом. Само се у најнижем делу доњег Силура налазе нивои кремена с радиоларима, затим лавични сливови и туфови (највероватније субмарински) и коралски кречњаци. Навише су развијени искључиво мрки граптолитски шкриљци, у којима се, поред многобројних граптолита, само ретко налазе други фосили (брахиоподи, гастероподи итд). Ови граптолитски шкриљци трају не само до краја доњег Силура, већ и у највећем делу горњег Силура. Ландовери-у и Венлоку Велса овде одговарају слојеви граптолитских шкриљаца. У серији ових шкриљаца издвојене су, према граптолитским родовима и врстама, многобројне, јасно означене, зоне (око 40). Али се у горњем делу Силура, ономе који одговара Downton-у Велса, и овде запажа знатно оплићавање мора, јер је овај део састављен поглавито од детритичних седимената, са богатом фауном коју чине



Сл. 11. *Onchus*



Сл. 12. *Ceratiocaris stygii* Salter.

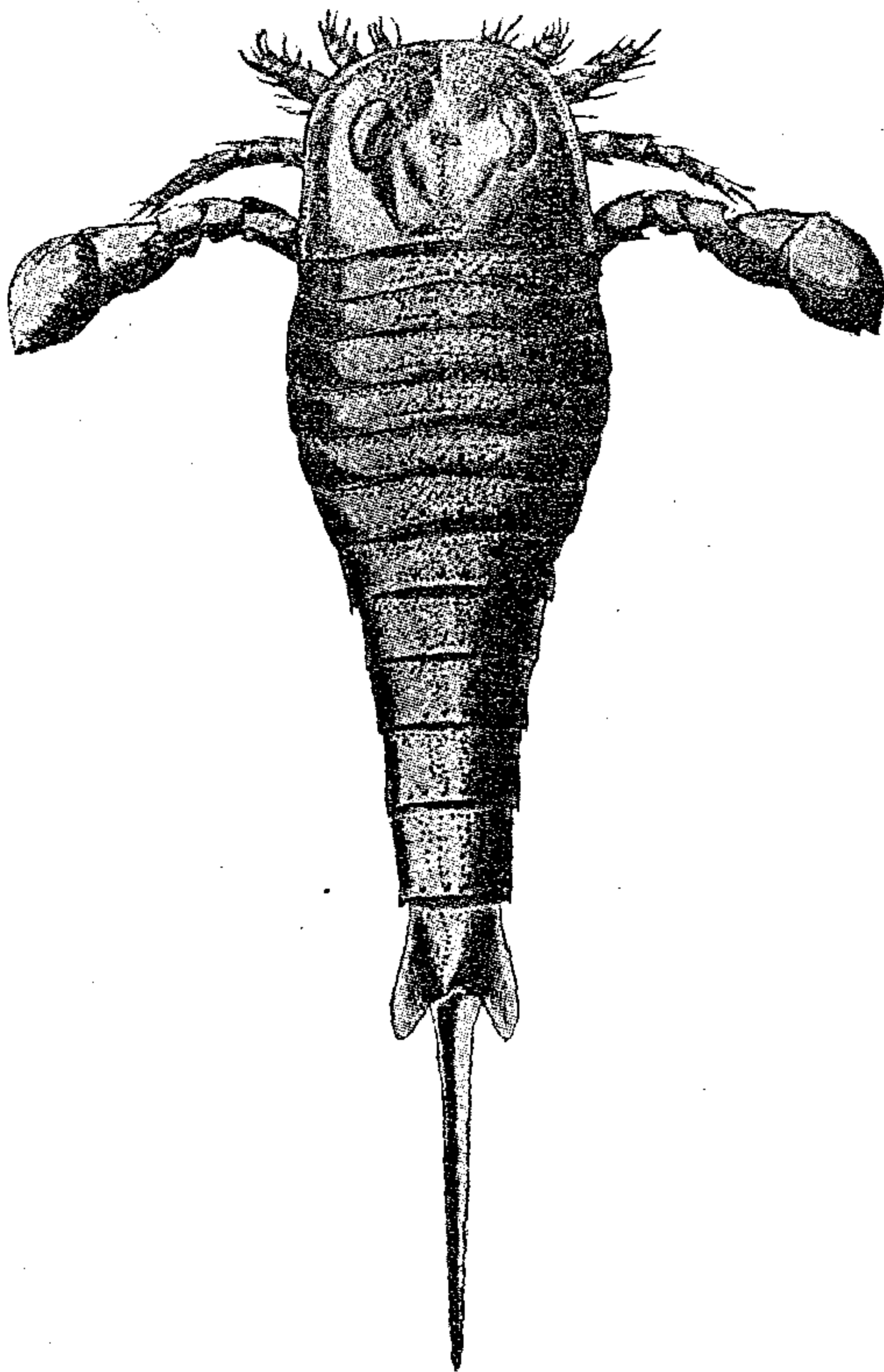
филокариди (*Ceratiocaris*, сл. 12.), гигантостраке (*Eurypterus*, сл. 13., и др.); шта више у њима је нађена једна скорпија и један мириапод.

Скандинавско Полуострво. На Скандинавском Полуострву Силур има у главноме двојако развиће. У северном и средњем делу Норвешке и у централном делу Скандинавске Височине силурски слојеви (понајвише шкриљци) под утицајем динамометаморфизма постали су кристаласти и у њима су фосили (граптолити) врло ретки или их нема никакo. Поред ових кристаластих јављају се и еруптивне стене (габро, серпентин) и туфови. То је „западна фација“ Силура.

Источно од Височине и у југоисточном делу полуострва развиће Силура је нормално („источна фација“). Силурски слојеви у овим областима су скоро хоризонтални и сачувани су у појединим издвојеним партијама поглавито у тектонским потолинама.

У Шведској леже у бази Силура, преко шкриљаца с *Dictyonema*, кречњаци или шкриљци са *Ceratopuge* (*C. forficula*, т. 3, с. 4), *Euloma*, *Niobe* и другим трилобитима; њих у јужној Шведској замењују шкриљци са граптолитима (*Didymograptus*). Преко њих долазе ортоцераски кречњаци са крупним ортоцерасима (*Endoceras*, *Lituites*)

и трилобитима (*Asaphus*, *Megalaspis*, *Illaenus*), затим навише ехиносферитски кречњак са *Echinosphaerites aurantium*, брахиоподима (*Porambonites*, *Orthisina*, *Platystrophia*, т. 2, сл. 4 ab), хасмопски кречњак и шкриљац (са *Chasmops macrurus*), шкриљци с *Trinucleus*-ом, најзад шкриљци с брахиоподима (*Lepetaena*, *Atrypa*) и трилобитима (*Calymene*, *Rhacops*), којима се завршује доњи Силур. И ова три последња хоризонта у јужној Шведској замењују шкриљци с граптолитима (*Dicellograptus*). Као што се види све ове творевине имају батиални карактер.



Сл. 13. *Eurypterus Fischeri Eichw.*

У горњем Силуру Шведске владају знатне фацијалне промене, али се његово развиће врло много слаже с развићем енглеског горњег Силура. Заступљен је кречњацима и шкриљцима са брахиоподом *Stricklandina* (т. 4, с. 7), затим кречњацима и шкриљцима с *Pentamerus*-ом (који одговарају Ludlow-у), преко којих леже готландски кречњак или доњи езелски слојеви, који фаунистички потпуно одговарају венлочком кречњаку, најзад горњи езелски слојеви, који одговарају Ludlow-у.

У јужној Шведској (Шонену) и горњи је Силур скоро искључиво у фацији граптолитских шкриљаца, у којима су по граптолитским врстама издвојене многе зоне, слично ономе како је то урађено у енглеским граптолитским шкриљцима.

Врло велика фацијална разноврсност горњег Силура може се порматрати нарочито на острву Готланду, где у његов састав улазе коралски спрудови, спрудови са *Stromatophora*, криноидски банци, пешчари, кречњаци с брахиоподима и трилобитима, шкриљци с граптолитима, итд.

Источне Балтичке Области. Источно од острва Готланда, преко острва Езела и Дагб, дуж јужне обале финског Залива, поред Петрограда и јужне обале језера Ладого, пружа се дугачак појас силурских слојева који обухвата југоисточни обод Фино-скандинавског Масива. Свуда су силурски слојеви непоремећени и леже конкордантно преко камбријских, а састављени су у највећој мери од зоогених кречњака (сл. 14.).



Сл. 14. Шемски профил кроз балтичке силурске области (по F. Schmidt-у).

γ, гранит; 1, Камбрија; 2, доњи Силур; 3, горњи Силур.

Силур почиње у овој области глауконитским песком с *Obolus siluricus*, који лежи преко камбријских шкриљаца с *Dietyonema*. Глауконитски пескови покривени су глауконитским кречњацима с трилобитима (*Asaphus*), са *Orthoceras*-ом, *Orththis*-ом, преко којих долазе кречњаци с *Endoceras*-ом и *Orthoceras*-ом и с трилобитима, затим кречњаци с *Lituites*-ом, кречњаци с *Echinosphaerites*-ом, најзад, лапоровити кречњаци с трилобитима *Chasmops* и *Cheirurus*, брахиоподима, наутилидима, цистоидима, спонгијама итд., којима се углавном завршује доњи Силур.

Горњи Силур Балтичких Области у доњем делу се састоји од кречњака с *Pentamerus*-ом (*P. borealis*, *esthonus*), коралима и брахиоподима, а у горњем од лапора, пескова, ређе плочастих лапоровитих кречњака с трилобитима (*Encrinurus*, *Proetus*), брахиоподима, гигантостракама (*Eurypterus*), плакодермним рибама,

остракодима (*Leperditia*), који указују на оплићавање мора које је дошло као последица испуњавања геосинклинале крајем Силура.

Источна Европа. У Руској Платформи силурски слојеви нису нигде констатовани. Међутим, они су развијени северно од ње, у Тиману, где се горњи Силур, који једино постоји, подудару с оним у Балтичким Областима (кречњаци с *Leperditia*, трилобитима, коралима, брахиоподима).

Силуру Балтичких Области слично је развијен Силур у Пољској. Ту је доњи Силур заступљен пешчарима с брахиоподима (*Orthis*), горњи поглавито граптолитским шкриљцима.

Од нарочитога интереса су силурски слојеви у Подолији. Откривени у долинама Дњестра, они леже дискордантно непосредно преко кристаластих шкриљаца. Заступљен је само горњи Силур и то у разним фацијама (коралски кречњаци, шкриљци с брахиоподима, шкриљци с *Tentaculites*-ом, кречњаци с *Orthoceras*-ом, итд.) и са фауном у којој се, поред облика из северног Силура, јављају облици специјални за Силур у Чешкој, с једне стране, и Силур на источним странама Урала, с друге стране.

Западна Европа. Силур Западне Европе по своме развићу припада северној области и знатно се приближује Силуру Велса. У Арденима је развијен скоро у истим фацијама као у Велсу. Аренигу одговарају шкриљци с граптолитима, Ландеилу кварцити, Карадоку шкриљци с врло богатом карадочком фауном. Горњи Силур је поглавито од граптолитских шкриљаца, каткад и од зоогених кречњака.

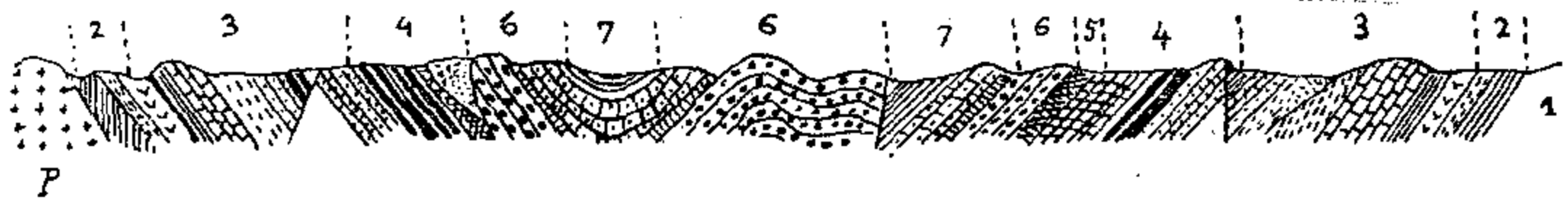
Доњи Силур Арморичког Масива показује исто тако велику сродност с велшким Силуром. Аренигу одговарају арморички пешчари, који леже трансгресивно преко Камбрије или чак Алгонкије. Преко њих леже шкриљци с *Calymene* и многим другим трилобитима. При врху доњег Силура шкриљци прелазе у пешчаре. Тако горњи Силур почиње пешчарима без фосила, а затим настаје дебела серија шкриљаца с граптолитима у којој су издвојене неколике зоне које одговарају одељцима велшког Силура, али које показују и извесне фаунистичке сродности са чешким Силуром.

Средња Европа. Сасвим друкчије и особено развиће има Силур у Прашком Басену, у Чешкој. Овде, као што смо видели, не постоји горња Камбрија, а тако исто нема ни слојева који би стратиграфски одговарали Тремадоку и Аренигу Велса (сл. 15.).

Доњи Силур лежи трансгресивно преко Камбрије или Прекамбрије и почиње конгломератима и гровакама с брахиоподима *Lingula*, *Discina*, *Obolus*. Ове базисне конгломерате и брахиоподе покривају диабазни сливови, туфови и хематити који садрже трилобите (*Harpides*, *Amphion*) и брахиоподе (*Orthis*).

Затим настаје моћна серија црних шкриљаца, пешчара, кварцита, гровака, у којима је Баранд издвојио четири зоне, које садрже многобројне трилобите (*Illaenus*, *Asaphus nobilis*, *Placoparia*, *Dalmania socialis*, *Trinucleus Goldfussi*, *T. concentricus*, *Cheirurus*, т. 5, с. 8, и др.), граптолите (*Didymograptus*, *Diplograptus*, *Pristiograptus*), затим ређе брахиоподе (*Orthis*), цистоиде и др. Овом се серијом завршује доњи Силур, који обухвата Барандове катове D₁—D₅.

Горњи Силур (Барандови катови E₁, E₂, F₁) почиње шкриљцима с граптолитима (*Diplograptus*, *Retiolites*, *Rastrites*), изнад којих леже кречњаци (око 300 м.) са изванредно обилном фауном (око 2500 врста), која се састоји од многобројних трилобита (103 врсте: *Calymene*, *Phacops*, *Cheirurus*, *Acidaspis*, *Illaenus*), врло разноврсних цефалопода, затим брахиопода, граптолита, корала, шкољака, гастропода, итд. Плочасти кречњаци и шкриљци с многим трилобитима и са тентакулитима завршују горњи Силур.



Сл. 15. Шемски профил кроз прашку силурску синклиналу.

1, Еозојски филити; 2, Камбрија; 3, доњи Силур; 4, горњи Силур; 5, доњи Девон; 6, средњи Девон; 7, горњи Девон; P, пермски порфир.

Са Силуром у Чешкој врло много се подудару Силур у Тириншкој, Франачкој и Фихтелгебиргу, само што овде не садржи ни издалека онако обилну фауну као у Чешкој, и што најдоњи силурски слојеви садрже фауну Тремадока Велса.

И доњи и горњи Силур су у овим областима поглавито од аргилошиста и шкриљаца са граптолитима и крупним трилобитима. У горњем Силуру се јављају и кречњаци с *Cardiola* и *Orthoceras*. Овај део Силура је знатно моћнији од доњег и у њему се могу разликовати три ката, који одговарају чешким катовима E₁, E₂, F₁.

Северније од ових области, у Харцу и Келервалду, јавља се само горњи Силур састављен од граптолитских шкриљаца и кречњака с трилобитима, затим навише од кварцита, најзад у најгорњем делу од неколико кречњачких зона, које одговарају добро чешком најгорњем Силуру.

Југозападна Европа. Нарочите одлике показује Силур у *Montagne Noire*, у јужној Француској. Докле се у шкриљцима доњег Силура јављају трилобити *Euloma*, *Niobe* из доњег Силура Скандинавије и Велса, дотле горњи Силур садржи, поред *Cardiola interrupta* и *Orthoceras*, нарочито у горњем делу многе облике горњег Силура Чешке.

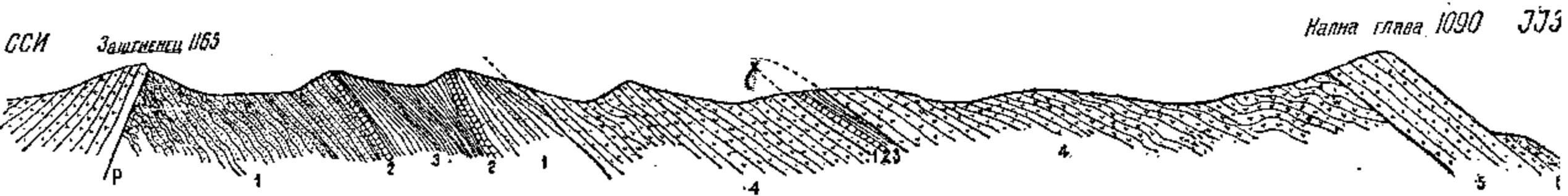
Слично овоме, Силур у Пиринејима и на Иберском Полуострву приближује се у доњем делу Силуру Арморичког Масива и Велса, а у горњем Силуру Чешке.

Силурски слојеви су констатовани и на Сардинији. Мада ту нису још довољно проучени, ипак појава неких граптолитских и трилобитских врста наговешћује да се Силур Сардиније приближује развићу чешкога Силура.

Источни Алпи. У области Источних Алпа силурски су слојеви развијени у Караванкама и Карнијским Алпима и имају често велику моћност. Доњи Силур се састоји од дебеле серије шкриљаца, кварцита, кречњака и еруптивних стена. Кречњаци садрже брахиоподе, корале, шкољке. Запажају се, нарочито у горњем делу, знатне аналогije са доњим Силуром у *Montagne Noire*. Горњи Силур је састављен или од кречњака с трилобитима и цефалоподима (*Orthoceras* и др.), или од шкриљаца с *Cardiola interrupta*, и приближује се знатно развићу чешкога Силура.

Балканско Полуострво. Последњих година је констатован Силур северно од Софије и око реке Искра. У аргилошистима и шкриљцима који су распрострањени на доста великом пространству нађени су на многим местима граптолити, нарочито многе врсте рода *Monograptus* (*M. colonus*, *M. priodon* и др.), које показују да је овде Силур сасвим аналоган чешком Силуру и да је заступљен Барандовим катом E_1 . (сл. 16).

То је, у исто време, једина област на Балк. Полуострву у којој је Силур поуздано утврђен. Могућно је да ће Силуру припадати један део аргилошиста и шкриљаца који су развијени на западним падинама Старе Планине.



Сл. 16. Профил између Зашиенца и Калне Главе поред пута Софија—Искрец (по Ст. Бончеву).

1 силурски црни шкриљци; 2 кварцити; 3 сиво-зелени шкриљци; 4 Карбон; 5 Шарени Пешчар; 6 средњи Тријас (Мушелкалк); 7 Плиоцен и Дилувија; р раселина.

Силур изван Европе. Изванредно велику распрострањеност има Силур у Северној Америци. И у доњем Силуру постојале су, као и у Камбрији, две велике геосинклинале: једна у области Апелаха, друга на месту данашњих Стеновитих Планина (*Rocky Mountains*). Оне су биле, по свој прилици, везане депресијом која је обухватала с југа Канадски Штит и ишла преко Тексаса, Оклахоме и Арканзаса.

Не можемо се упуштати у детаљно разматрање развића Силура у овој области, али ћемо истакнути чињеницу да је оно у многome слично развићу Силура у Енглеској и Скандинавији. То се огледа у појави крупних трилобита из фам. *Asaphidae* у бази Силура, великих *Pentamerus*-а у средњем делу, затим у палеонто-

лошкој сродности т. зв. нијагарског кречњака са венлочким и готландским кречњаком и слојева са *Eurypterus*-ом у држави Њујорку са онима на острву Езелу. Исто је тако по северноевропском типу развијен Силур у Азији (у северном Сибиру је врло сличан с балтичким), Аустралији, Јуж. Америци, тако да се тај тип може сматрати као главни тип развића Силура. Чешки тип, развијен само у јужној и југозападној Европи, представља уствари један локални тип.

Распоред копна и мора. Са нешто више поузданости можемо говорити о расподели копна и мора у силурској периоди, него што смо то могли учинити за камбријску периоду. Силурски је систем знатно боље проучен, а седименти и остаци органског света сачувани у њима много су разноврснији, те пружају више података за палеогеографска разматрања.

Велика сродност фауна силурских слојева у северним областима европским с онима у североисточним областима Северне Америке указује на директну моринску комуникацију између ових области. У Силуру су обе ове области, с једне и с друге стране Атланског Океана, припадале великој геосинклинали пространога Централног Медитеранског Мора.

Међутим неритски, а у горњем Силуру скоро лагунски, карактер извесних формација појединих хоризоната силурских у обема овим областима показује, у исто време, да од ових области ка северу није било много удаљено копно које је дало материала за ове формације. Јужне обале овога Северноатланскога Копна, које је захватало знатан део данашњег Северног Атланског Океана, затим Гренланд и источну Канаду, подударују се умногоме са јужним ободом Хуронскога Венца, као и у камбријској периоди. Изгледа само да су силурском трансгресијом, која се може сматрати као продужење камбријске трансгресије, извесни ободни делови овога копна били заплављени морем.

Врло је основана претпоставка о егзистовању једног Арктичког Океана, који је са севера опкољавао Северноатланско Копно, и простирао се од централног дела Сједињених Држава, преко северног дела Гренланда и арктичких региона, ка северном Сибиру. Велика фаунистичка сродност Силура северне Европе са Силуром централног дела Сједињених Држава, с једне стране, и северног Сибира, с друге стране, иде врло много у прилог ове претпоставке, јер су се директне комуникације између ових области могле вршити само преко арктичких области.

У Средњој Америци, затим на Мадагаскару, у Индији, западној Аустралији и на платоима Јужне Америке источно од Анда не постоје никакви трагови силурских седимената. Ове области, за које има поузданих доказа да су крајем Палеозојика биле у континенталној вези

међу собом, по свој прилици су и у Силуру градиле једно, Екваториално Копно.

Поменуто Централно Медитеранско Море захватало је сву област између Северноатланског и Екваториалног Копна.

Зоогеографске провинције. У доњем Силуру се могу јасно разликовати три велике зоогеографске провинције: северноевропска, чешка, и америчка. Нагласили смо већ разлике које постоје између прве две провинције. Оне се огледају поглавито у распрострањењу неких трилобитских родова и врста, које су везане за једну или другу област. *Harpiges*, *Ogygia*, *Illaenus* су родови ограничени скоро искључиво на чешку провинцију; *Aeglina*, *Chasmops*, *Nileus* су обичне у северној, а не јављају се у чешкој провинцији. Врсте трилобитске су у појединим провинцијама скоро сасвим различите.

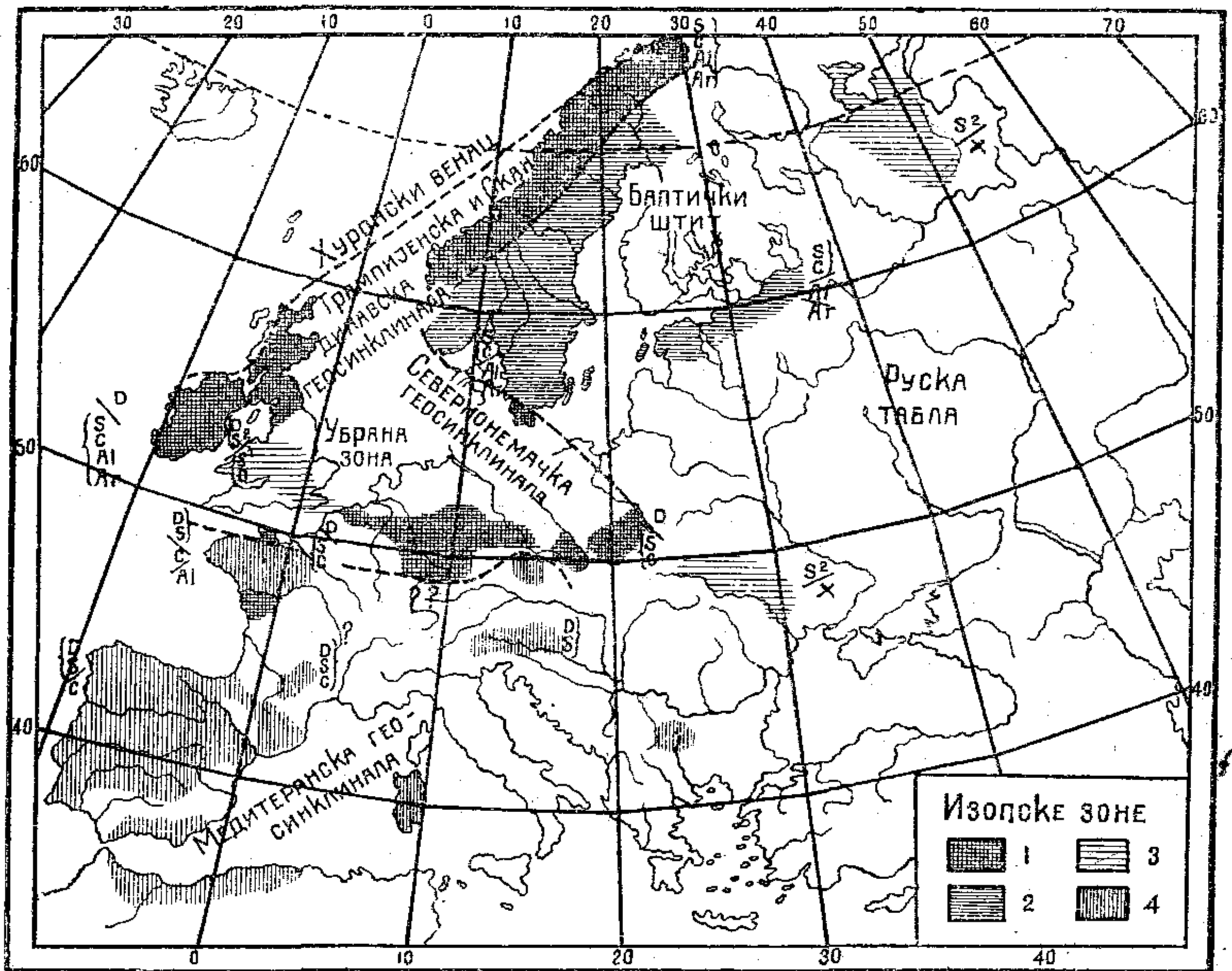
У горњем делу доњег Силура разлике се знатно умањују, а тако исто и у горњем Силуру, али ипак и даље постоје.

Америчкој провинцији припадају области Њу-Јорка и Централних Држава, које показују специјалне палеонтолошке карактере, на основи којих се може закључити да су оне, као и у Камбрији, стајале у вези са пацифичком облашћу. Специфични амерички трилобитски родови, који се не јављају у северноевропској области и одсуство извесних родова карактеристичних за ову последњу провинцију, утврђују зоогеографску самосталност америчке провинције, док атланска област Северне Америке има све карактере заједничке са северноевропском провинцијом. У горњем Силуру ове разлике између америчке и северноевропске провинције готово сасвим нестају, јер се врше комуникације између њих преко арктичких области.

Клима. Никакав поуздан закључак из распрострањења моринских животиња не може се извести о климатским приликама силурске периоде. Континенталне животиње су нам скоро непознате, а остаци биљака су врло оскудни и недовољно јасни за тачну одредбу. Једино се на основи распрострањења коралских спрудова готово у свима ширинама географским може закључити да је клима била једнолика вероватно на целој земљи.

Орогенски и епирогенски покрети. Трансгресија мора, која је отпочела, као што смо видели, у доњој Камбрији и обновила се у горњој Камбрији, наставила се готово континуално за време Силура. Не само што су у доњем Силуру све области које су у Камбрији биле под морем остале и даље покривене водом, већ су и нови делови континенталних области код којих се опажа за све време Силура опште

спуштање услед епирогенских покрета, били захваћени морем. Максимум трансгресије био је у горњем Силуру, чији слојеви на многим местима леже трансгресивно преко Камбрије или, понегде, преко Прекамбрије. Али ипак ова трансгресија горњег Силура није била универсалног карактера. Она је доиста захватила простране делове тадашњих континенталних области (нпр. северни и северозападни део Руске Платформе), али је зато у другим областима била праћена истодобном регресијом.



Сл. 17. Карта тектонских и изопских зона у Европи у силурској периоди (по Е. Науг-у).

1. Геосинклинале у току испуњавања (будући Каледонски Планински Венац); 2. ба-
тиалне и неритске формације у хоризонталном положају (Камбрија и Силур конкор-
дантни); 3. неритски горњи Силур хоризонталан, дискордантан према подлози; 4. геосинклинале са конкордантним Силуром и Девоном.

Ar, Архаик; Al, Алгонкија; x, метаморфни терен неодређене старости; C, Камбрија, S, Силур; S¹, доњи Силур; S², горњи Силур; D, Девон. Коса црта између писмена означава дискорданцију.

С друге стране, неке геосинклинале које су постојале још у Прекамбрији трају и у Силуру. Стога се у областима које су оне захва-
тале, на првом месту у северноисточном делу Северне Америке, Великој Британији, Скандинавији, налазе, као што смо видели, врло моћне

серије силурских слојева, који готово редовно леже конкордантно преко исто тако моћних серија камбријских и алгонкијских слојева. Међутим се у горњем Силуру у њима извршиле промене: оне су се почеле нагло испуњавати и стога се Силур у областима тих геосинклинала завршује, по правилу, неритским, литоралним, некад чак и лагунским седиментима. Крајем Силура су, уз то, ове геосинклинале почеле постајати поприште знатних орогенских покрета, који ће се у Европи продужити, у области грампијенске и скандинавске геосинклинале, и у почетку Девона, и створити Каледонски Венац убирања, о коме ће доцније бити више говора. У западном делу Северне Америке и јужно од Канадскога Штита, затим у Средњој Енглеској знатни орогенски покрети извршили су се између доњег и горњег Силура, услед којих је настала емерзија ових области, због чега у њима горњи Силур већином није развијен. Покрети који су се у Велсу десили крајем доњег Силура и произвели слабу дискорданцију између доњег и горњег Силура ограничили су се само на ту област и имају локални карактер.

Ови покрети нису захватили источне Балтичке Области и стога су у њима силурски слојеви и данас скоро хоризонтални или врло слабо улегнути. Они се нису пренели ни у јужније европске области, отуда у њима (Чешка, Карнијски Алпи, Арморички Масив) Девон лежи конкордантно преко Силура, а осем тога у њима се не запажају ни појаве литоралних и неритских фација у горњем Силуру, које су тако карактеристичне за северне области.

Вулканске појаве. У вези с овим покретима и вулканска активност је појачана нарочито у горњем Силуру. Отуда се у Шкотској, Ирској, Скандинавији, Чешкој јављају у разним нивоима силурске системе интрузије или сливови порфирита, њихових туфова, дијабаза, риолита, у Скандинавији гранита и сијенита. Већина прво поменутих стена су производ подморских ерупција.

ДЕВОНСКА ПЕРИОДА

(ДЕВОН).

Назив Девон дали су 1839. године Сеџвик (Sedgwick) и Марчисн (Murchison) за серију слојева пешчара, шкриљаца, конгломерата, која је млађа од Силура, а развијена је у грофовству Девоншајру, у Енглеској. Доцније је ово име пренесено и на све друге фације у другим областима које су синхроничне с овом серијом. Данас је овај назив у општој употреби.

Палеонтолошка обележја. Флора. Девонска је најстарија периода из које су познате биљке у већој мери. У првој половини периоде превађују псилофите (*Psilophyton*), а скоро све су биљке у њој без лишћа и без диференцовања на стабло, гране, лишће, итд.

У другој половини (горњем Девону) опажа се врло велики напредак у развићу флоре, јер превађују биљке са знатно вишом организацијом и са диференцованим органима. Постоје само птеридофите, и то из групе лепидофита (*Cyclostigma*), групе артикулата (облици слични еквизетацеама, *Pseudobornia*), и групе папрати (*Filicales*), из које је од већег значаја само *Archaeopteris*.

Фауна. Протозои (фораминифери и радиолари) су врло ретко очувани.

Међу целентератима су спонгије заступљене и силициспонгијама и калциспонгијама; од ових последњих јављају се први представници изумрлог реда *Pharetrones*. Корали су поглавито из групе хелиолитних (*Heliolites*, т. 7, с. 1), табулатних и ругозних. Од првих је нарочито карактеристичан специјално девонски род *Pleurodictium* (т. 6, с. 1). Од тетракорала су важни родови *Calceola* (т. 7, с. 3), *Cyathophyllum* (т. 7, с. 2), *Phillipsastraea* (т. 9, с. 1). Постоје и представници октокорала.

Граптолити су међу хидрозојима скоро сасвим ишчезли.

Од ехинодерама су заступљени цистоиди, који почињу опадати, затим бластоиди, криноиди, астероиди, ехиноиди. Најваж-

важнији су ипак, као и у Силуру, криноиди, од којих су неки родови нови и специални за Девон (*Stenocrinus*, т. 6, с. 3; *Rhipidocrinus*, т. 7, с. 4; *Cupressocrinus*, т. 7, с. 5; *Haplocrinus*, т. 7, с. 6).

Црви су уопште ретки. Али су и у Девону тентакулити врло чести.

Међу молускоидима брахиоподи имају нарочити значај. Escardines опадају, а Testicardines се врло јако развијају. Неке старе фамилије достижу велико развиће: *Orthidae* (*Orthis*, т. 6, с. 2), *Productidae* (*Productella*, т. 8, с. 7), *Spiriferidae* (*Spirifer*, т. 6, с. 7, 8 ab; т. 7, с. 11; т. 9, с. 2 ab), *Athyridae* (*Athyris*, т. 8, с. 6). Јављају се нови родови: *Uncites* (т. 7, с. 7), *Renssellaeria* (т. 6, с. 4 ab), *Rhynchonella* (т. 9, с. 3 ab). Специално девонски је род *Stryngocephalus* (т. 7, с. 10).

Од мекушаца се јављају шкољке у већој разноврсности него у Силуру. Нарочито су важни родови *Grammysia* (т. 6, с. 10), *Buchiola* (т. 9, с. 4), међу палеоконхама, *Nucula* међу таксодонтним, *Pterinea* (т. 6, с. 9), *Avicula* међу анизомиаријама, *Myophoria* међу шизодонтним шкољкама, *Megalodon* (т. 7, с. 8) међу евламелибранхиатима.

Гастероподи су углавном из истих фамилија као у Силуру; истичу се нарочито родови *Bellerophon* (т. 7, с. 9), *Capulus*, *Murchisonia* (т. 7, с. 12).

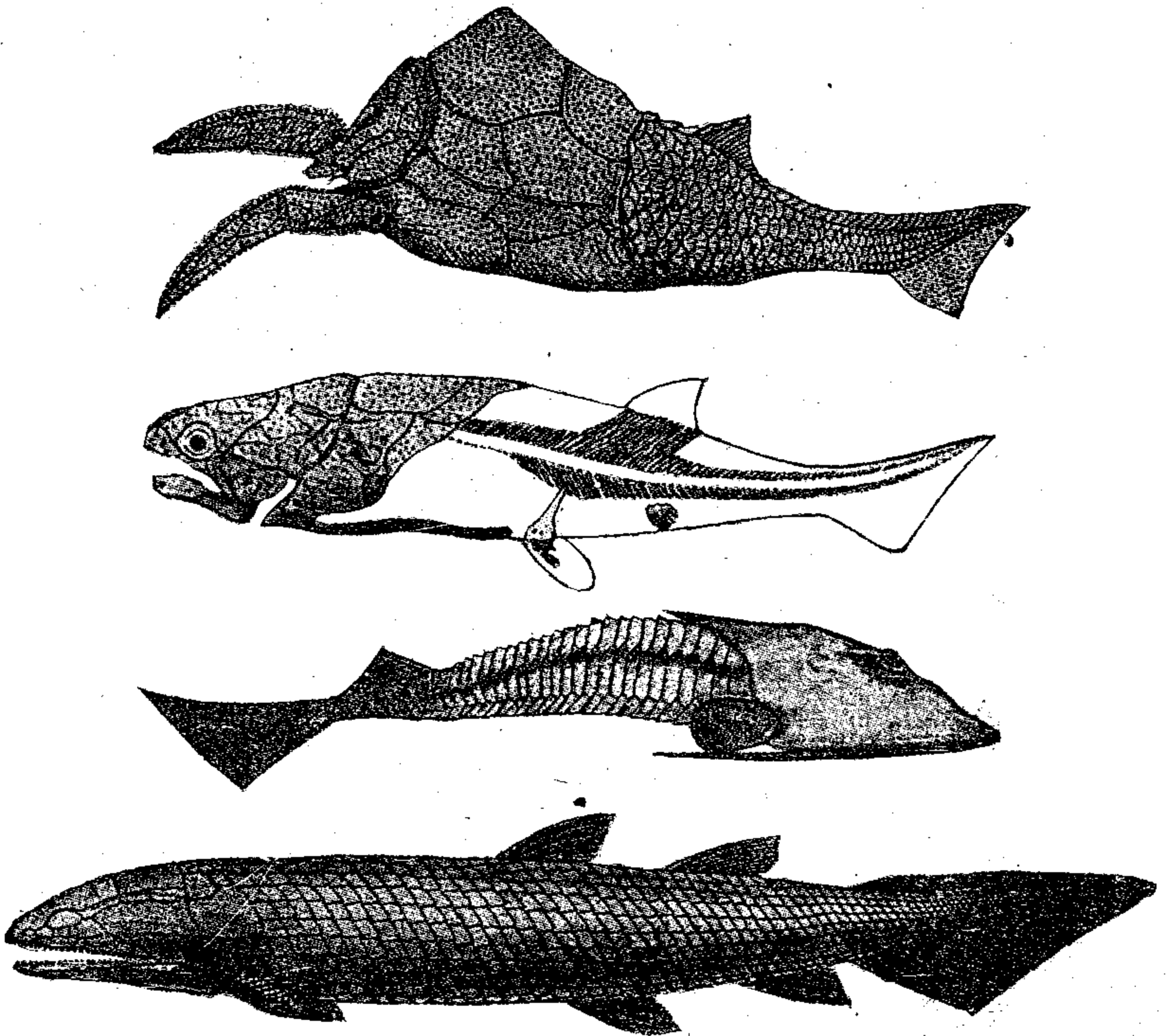
Цефалоподи су заступљени, као и у Девону, на првом месту на утилоидима и то скоро свима оним редовима који су и у Силуру: *Orthoceras*, *Gomphoceras* и др., али се ипак опажа да они постепено опадају у развићу, јер су неки родови изумрли (*Endoceras*). Уз њих се почињу врло нагло развијати амноиди, и то је једно од врло важних обележја девонске маринске фауне. Гониатити су представљени многим родовима: *Agoniatites* (*Aphyllites*, т. 8, с. 10), *Pinacites* (т. 8, с. 9), *Tornoceras* (т. 9, с. 10), *Gephyroceras* (*Manticoceras*, т. 9, с. 6 ab), *Prolecanites* (т. 9, с. 7 ab), *Beloceras* (т. 9, с. 8), *Chiloceras* (т. 9, с. 11). Неки су родови специални за Девон (*Bactrites*, т. 8, с. 11; *Anarcestes*, т. 8, с. 8). За горњи Девон је нарочито карактеристична фамилија *Clymeniidae* (*Clymenia*, *Oxyclymenia*, т. 9, с. 9).

Зглавкари су такође врло добро заступљени. Од крустацеја се јављају остракоди, цирипедије, гигантостраци, ксифозури, трилобити, филокардије, шизоподи. Међу остракодима треба поменути родове *Leperditia*, *Cypridina* (*Entomis*, сл. 20), а од ксифозура род *Protolimulus*, који је врло сличан данашњем роду *Litulus*. Међутим и у Девону имају трилобити међу зглавкарима највећи значај, и ако не више онакав какав су имали у Силуру. Јављају се поглавито родови силурски или врло сродни са силурским (*Harpes*, *Phacops*, т. 8, с. 1 и 2; т. 9, с. 5; *Dechenella*, т. 8, с. 3 ab; *Bronteus*, *Calymene*, *Homalonotus*, т. 6, с. 6; *Dalmanites*, и др.), а изузетно нови,

као што је род *Cryphaeus* (т. 6, с. 5 аб, т. 8, с. 5), *Proetus* (т. 8, с. 4). Многи силурски родови су ишчезли.

Од зглавкара су познате и неке стоноге, а карактеристична је међу инсектима прва појава хемиптера и невроптера.

Кичмењаци су и у Девону представљени искључиво рибама, од којих се јављају многи родови. Плакодермне рибе су заступљене неколиким родовима: *Thelodus*, *Pterichtys* (сл. 18), *Coccosteus* (сл. 18), *Cephalaspis* (сл. 18); али оне у Девону ишчезавају. Селахије (*Cladoseleche*, *Mesacanthus*, *Diplocanthus* и др.), дипнои (*Dipterus*) и ганоиди (*Holoptychius*, *Osteolepis*, сл. 18 *Chirolepis*) заступљени су, поред наведених, још и другим родовима.



Сл. 18.

Озго наниже: *Pterichthys Milleri Agass.*; *Coccosteus decipiens Agass.*; *Cephalaspis Lyelli Agass.*; *Osteolepis macrolepidotus Agass.*

Фације. Најкарактеристичнија формација девонског система јесте Стари Црвени Пешчар (Old Red Sandstone), распрострањен врло

много у Северној Европи и у арктичким областима. Овим именована је дебела серија пешчара, конгломерата и шкриљаца, оксидом гвожђа најчешће црвено обојених, који садрже остатке риба, гигантострака, често многобројне биљке. С друге стране у њему нема скоро никако фосила нормалног, маринског Девона: трилобита, брахиопода (осем лингуле, која се изузетно јавља), цефалопода, ехинодерама, корала. Због свега овога Стари Црвени Пешчар се сматра као лагунска формација.

Праве континенталне фације, међутим, нису познате у Девону.

Од *маринских* у *неритске* се формације могу уврстити неки шкриљци, лапори, кречњаци с брахиоподима, криноидима, ехинодермима, затим прави зоогени кречњаци. Батиалне формације су: шкриљци, неки кречњаци, лапори, мрамори са палеоконхама, тентакулитима, астреидима, цефалоподима, итд.

Подела. Подела Девона на три одељка: *доњи, средњи, горњи*, која је извршена у Девоншајру и у Рајнским Шкриљастим Планинама, у којима је Девон развијен у типској маринској фацији, може се применити и на скоро све друге девонске области. Уопште се запажа врло тесна веза између доњег и средњег Девона; они се не могу увек тако добро одвојити, као што се може издвојити горњи Девон, који се карактерише нарочито ванредно великим развићем клименија и гониатита.

Распрострањење. С обзиром на двојако фациално развиће, распрострањење Девона у Европи може се издвојити у две велике области:

1. Област у којој је Девон развијен у нормалној, маринској фацији (Средња и Јужна Европа);
2. Област фације Старог Црвеног Пешчара (неки делови Северне Европе).

Распрострањење маринског Девона.

У нормалној, маринској фацији Девон је развијен, пре свега, у дугачком појасу који на западу почиње класичном девонском облашћу Девоншајром у јужној Енглеској, па се протеже преко Па-де-Калеа, Ардена, Рајнских Шкриљастих Планина, Харца и Тириншке, ка Пољској. У свима овим областима Девон лежи дискордантно преко подине и најчешће је и сам убран. Марински Девон распрострањен је и у неким областима јужно од овога појаса, али у њима лежи скоро редовно конкордантно на Силуру.

Девон у маринској фацији најпотпуније је развијен и захвата највеће пространство у Рајнским Шкриљастим Планинама и у Арденима.

Рајнске Шкриљасте Планине. С обе стране Рајне врло су јако раширени и имају велику моћност (око 5000 мет.) палеозојски слојеви, поглавито шкриљци, који, са малим изузетком, припадају искључиво Девону.

Цео овај систем слојева је врло јако убран у многобројне стешњење боре, чији је општи правац ЈЗ-СИ. Али, и поред ове велике поремећености, изванредно велико обиље у фосилима дало је могућности да се у овоме систему изврши врло детаљна класификација. Три главна одељка Девона могу се јасно издвојити: у доњем превлађују песковите стене, у средњем лапорци и кречњаци, у горњем шкриљци и кречњаци.

Доњи Девон почиње филитима, серицитским кварцитима и конгломератима жединског ката (Gédinnien), који леже местично дискордантно преко Камбрије или Силура, али им у највећем делу подина није позната. Садрже поглавито шкољке и брахиоподе (*Spirifer Merkurii*). Затим долазе: таунуски ~~кварцити~~ са брахиоподима (*Sp. primaevus*, т. 6, с. 7) и хунсрички шкриљац са батиалном фауном (*Orthoceras*, гониатити, криноиди, нарочито астероиди, и др.). У неким крајевима хунсрички шкриљац је замењен пешчарима. Горњи део доњег Девона (кобленцки слојеви) чини серија неритских слојева, поглавито пешчара, с обилном фауном, у којој су нарочито многобројни брахиоподи. Међу њима се истиче род *Spirifer*, по чијим се врстама ови слојеви издвајају на доње и горње кобленцке слојеве. У бази горњих кобленцких слојева јавља се најчешће кварцитни хоризонт (кобленцки кварцит).

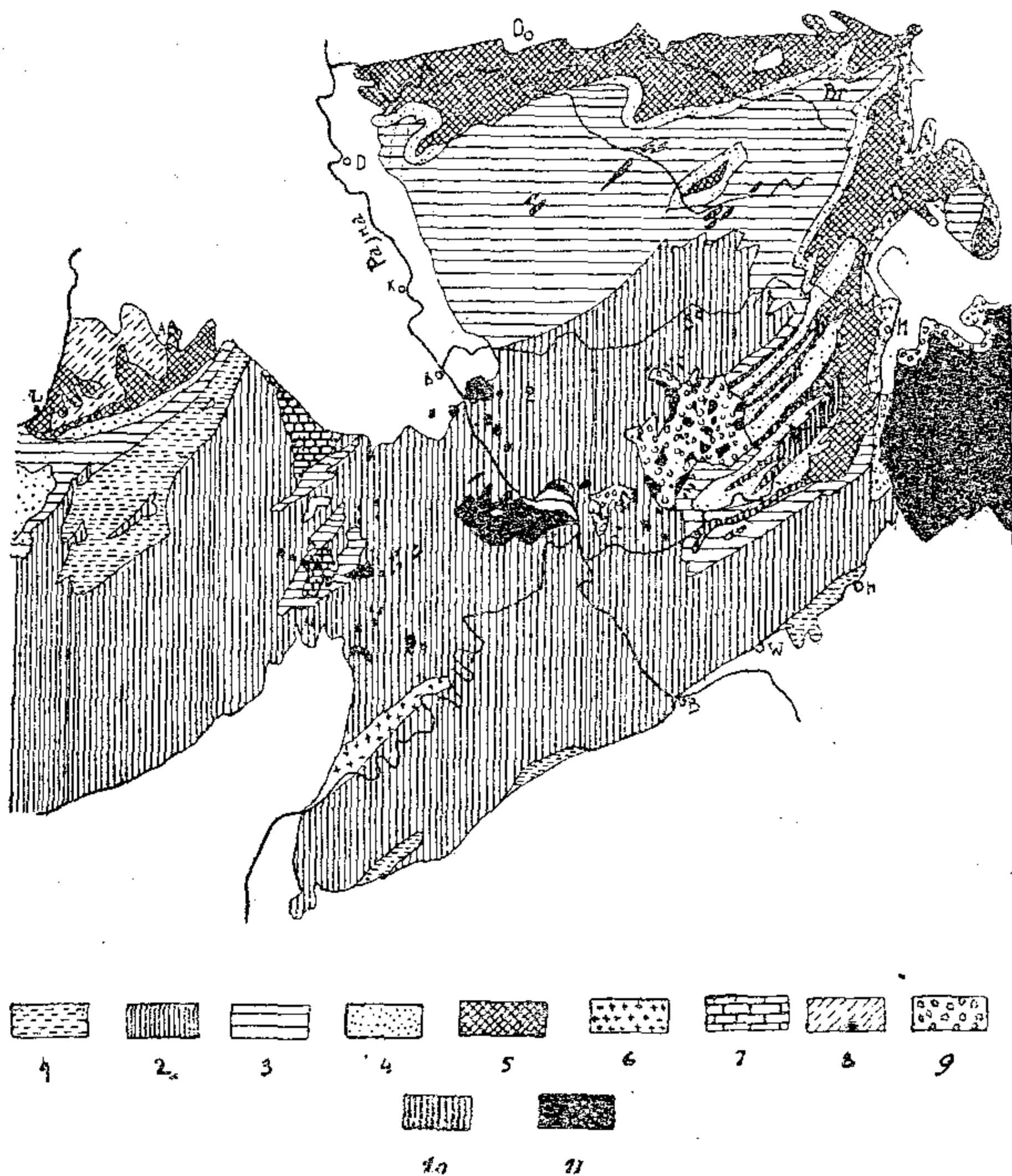
У најисточнијем делу области доњи Девон је развијен у облику базалних конгломерата, преко којих леже гроваке, грудвасти кречњаци и шкриљци са батиалном фауном. Ово је, као што се види, друга фација Девона (херцинска фација).

Средњи Девон се одликује великим фациалним променама, које су последица знатних издизања и спуштања што су се вршила у овој области.

У Ајфелу превлађују у великој мери зоогене спрудне формације (кречњаци, лапорци, доломити). Ту се могу издвојити два дела: доњи, који граде лапорци и кречњаци с *Calceola sandalina* (т. 7, с. 3) и другим табулатним коралима (*Favosites*), тетракоралима, брахиоподима, криноидима; горњи, од кречњака и доломита са врло карактеристичним брахиоподом *Stringocephalus Burtini* (т. 7, с. 10), табулатним коралима и тетракоралима, брахиоподима, шкољкама (*Megalodus*, т. 7, с. 8) и др.

У јужној Вестфалији је развијена фација песковитих шкриљаца с фосилима ајфелског кречњака, у источној Вестфалији еруптивна фација: диабази и диабаски туфови с великим масама хематита.

Најзад, на северном ободу масива, затим у делу источне Вестфалије, у горњем току реке Лана, средњи Девон је представљен батиалним формацијама, међу којима су од нарочитога значаја тентакулитски шкриљци с уметцима кречњака и кварцита и с обилном фауном (тентакулити, стилотине, нарочито гониатити, трилобити, итд.), везаном поглавито за кречњаке.



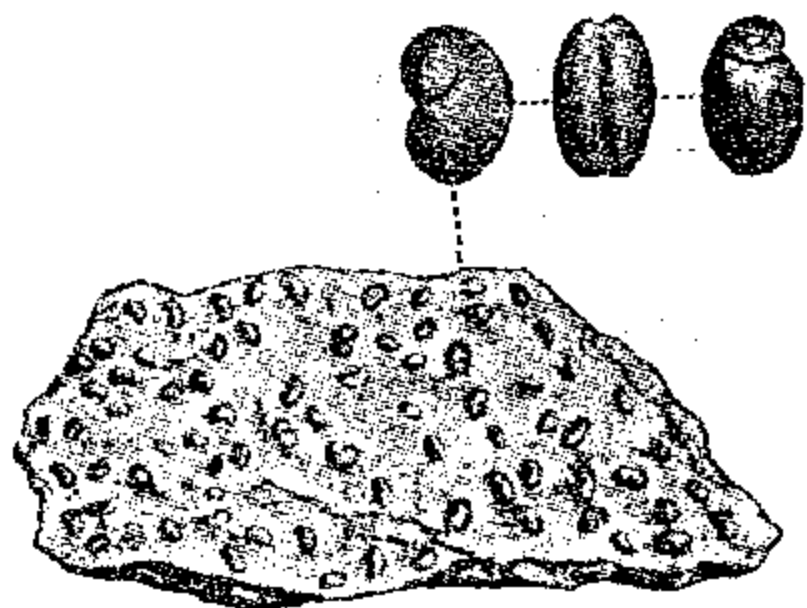
Сл. 19. Геолошка скица Рајнских Шкриљастих Планина.

1. Камбрија; 2. доњи Девон; 3. средњи Девон; 4. горњи Девон; 5. Карбон; 6. Перм; 7. Тријас; 8. Креда; 9. Терцијар; 10. девонске еруптивне стене; 11. млађе еруптивне стене.

И у горњем Девону влада слична разноврсност фауна. У његов састав улазе поглавито разнолики кречњаци. На левој страни Рајне, у доњем делу су стрингоцефалски кречњаци, које покривају плочасти лапоровити кречњаци с *Rhynchonella suboides* (т. 9, с. 3 ab) и *Manticoceras intumescens* (т. 9, с. 6 ab), који навише прелазе у шкриљце са гониатитима. У горњем делу превлађују зелени брахиоподски пешчари са *Spirifer Verneuillei* (т. 9, с. 2 ab), преко којих леже лискуновити пешчари с иетим

карактеристичним фосилима, и са шкољкама, плакодермним рибама (*Holoptychius*) и копненим биљкама.

На десној страни Рајне превлађују ципридински шкриљци са остракодом *Entomis serratostrata* (сл. 20), и црни, плочасти и грудвасти клименијски кречњаки, који поред клименија садрже и многе гониатите.



Сл. 20. *Entomis serratostrata* Sandb.

Ардени. Скоро исте фације као на левој страни Рајне јављају се и у Арденима. Нарочито је у француском делу долине реке Мезе Девон развијен у великој дебљини и у потпуности. Француски геолози разликују ове катове: у доњем Девону жедински (Gédinnien) и кобленцки (Coblentzien), у средњем ајфелски (Eifelien) и живетски (Givétien), у горњем франски (Frasnien) и фаменски (Famennien). У сваком од њих издвојене су у Арденима зоне.

Знатније разлике између Девона у Арденима и на западној страни Рајне ове су: таунуском кварциту одговара у Арденима пешчар (анорски пешчар), који садржи многобројне ламелибранхиате и брахиоподе; хунсричким шкриљцима одговарају гроваке, које углавном садрже исте фосиле као анорски пешчари, а поред њих још неке брахиоподе и *Pleuroductium problematicum* (т. 6, с. 1) (гроваке Montigny-a); с кобленцким слојевима еквивалентни су пешчари који садрже *Spirifer Hercyniae* (пешчари Vireux-a) и гроваке с многобројним трилобитима и брахиоподима (гроваке Hierges-a).

Девон Ардена стварао се очевидно у једној геосинклинали која се постепено удубљивала и највећу дубину имала у доњем делу горњег Девона (Франиену).

Треба поменути да у северном делу области (Намирском Басену) нису развијени доњи Девон и доњи део средњег Девона. Ту горњи део средњег Девона почиње базалним конгломератом и лежи трансгресивно преко Камбрије или Силура. И овај део, као и доњи део горњег Силура, састављени су поглавито од кречњака и доломита, а горњи део горњег Девона од пешчара и глина са брахиоподима или са рибама и биљкама.

Сличан је случај и у Па-де-Кале-у и Булоњској. У овој области горњи део средњег Девона почиње конгломератима и пешчарима с утисцима биљака, који леже непосредно преко граптолитских шкриљаца горњег Силура.

Јужна Енглеска. Врло слично развиће као у Арденима има Девон у Корноулу, и Девоншајру, у јужној Енглеској. Овде се састоји од

шкриљаца, пешчара, кречњака и туфова с типском маринском фауном. Тостоје еквиваленти кобленцких гровака, затим шкриљци с *Calceola*, кречњаци са *Stringocephalus Burtini*. Кречњаци доњег дела горњег Девона садрже трилобите, гониатите, брахиоподе, ламелибранхиате, а у горњем делу овога ката развијени су шкриљци са ципридинама и кречњаци с клименијама, чиме се знатно приближује развићу Девона на десној страни Рајне.

Средња Европа. Ако се сада вратимо у области средње Европе наћићемо Девон у Харцу, где се може проматрати већина од оних фација које су развијене на десној страни Рајне. Од нарочитога је интереса у јужном Харцу већ поменута херцинска фација Девона: шкриљци са кречњачким сочивима, који одговарају доњим кобленцким слојевима и садрже врло богату херцинску фауну од трилобита, брахиопода, гастеропода. По својим укупним особинама ова се фауна врло много приближује фауни чешкога Силура, који има, као што ћемо видети, специалне одлике.

Међутим у југоисточној Тиринишкој и Франачкој (Фихтелгебирге) не постоји доњи Девон и трансгресија почиње средњим Девонем у облику тентакулитских шкриљаца и грудвастих кречњака, који леже дискордантно преко горњег Силура. Горњи Девон је овде заступљен диабаским туфовима, бречама, ципридинским шкриљцима, клименијским и гониатитским кречњацима.

Доњег Девона нема ни у Вогезима, где је средњи Девон од конгломерата, пешчара и еруптивних базичних стена с туфовима.

Углавном по рајнском типу развијен је местимично и већином непотпуно Девон у Саксонској, Шлезији, Моравској, Пољској. У овој последњој области је и најисточнија тачка његовог простирања у Европи.

Чешка. Особено је развиће Девона у средњој Чешкој, мада ту нема велико пространство; његови су слојеви ограничени на област између Прага и Берауна. Главна је особина Девона у Чешкој да је развијен поглавито у кречњачкој фацији са фауном која има извесних специалних обележја. Лежи потпуно конкордантно преко Силура.

Доњи Девон почиње белим, компактним, зоогеним коњепруским кречњаком, који садржи врло богату фауну са обележјима херцинске фауне. Ову фауну састављају украшени брахиоподи (*Spirifer*, *Rhynchonella princeps*, *Pentamerus*, *Orthis*, *Strophomena*, итд.), гастероподи, ламелибранхиати (нарочито многобројне капулиде), трилобити (*Bronteus palifer*, *Harpes*, *Acidaspis* и др.), цефалоподи (*Gyroceras*), ређе корали. Ј. Баранд је коњепруски кречњак означио као кат F^2 .

Поред ових кречњака јављају се и неки црни кречњаци, које је Баранд одвајао од коњепруских и увршћивао у засебан кат F^1 .

Сада се већином они сматрају као фација коњепруских кречњака стварана у већим дубинама.

Преко коњепруских лежи црвени или жућкасти криноидски кречњак знатне дебљине, тако звани мнениански кречњак, који садржи нарочито гониатите (*Agoniatites*, *Mimoceras*), трилобите (*Bronteus speciosus*, *Proetus*, *Dalmanites*), гастероподе, брахиоподе, уопште фауну која се знатно разликује од фауне коњепруског кречњака. Према овој фауни мнениански кречњак припада бази средњег Девона. Баранд није издвојио мнениански кречњак, али је у кат G^1 уврстио затворено-сиве кречњаке, са многобројним трилобитима (нарочито из родова *Dalmanites* и *Phacops*), који се могу сматрати као једна фација мненианског кречњака.

Изнад мненианског кречњака долазе дубинске творевине: тентакулитски шкриљци (Барандов кат G^2) са тентакулитима, стилолинама, *Agoniatites*-ом, а преко њих сиви грудвасти кречњаци Хлубочеп (G^3) са цефалоподима (*Agoniatites occultus*, т. 8, с. 10, *bohemicus*, *Pinacites Jugleri*, т. 8, с. 9, *Anarcestes* и др.).

Тентакулитски шкриљци заједно с кречњацима Хлубочеп припадају горњем делу средњег Девона. Средњи Девон се завршује песковитим хостимским шкриљцима (H^1) велике дебљине, са *Agoniatites inconstans*, *Stringocephalus Burtini* и са флором највише од птеридофита, међу којима има сасвим специјалних облика (*Hostimella* и др.). Изнад ових шкриљаца леже, најзад, песковити шкриљци без фосила. Целу ову серију шкриљаца Баранд је уврстио у кат H .

Као што се види, геосинклинала средње Чешке се, почевши од горњег дела доњег Девона, постепено испуњавала. Песковити шкриљци без фосила у завршном хоризонту означавају нагло и потпуно испуњење њено. У горњем Девону ова геосинклинала није више постојала и стога у средњој Чешкој горњи Девон није нигде развијен.

Источни Алпи. И у Источним Алпима је Девон поглавито у кречњачкој фауни и садржи фауну врло сличну с фауном чешкога Девона. Развијен је у Карнијским Алпима (око Волајског Језера), Караванкама (око Вилага), Штајерској (око Граца).

У Карнијским Алпима преко силурских кречњака с ортоцерима леже конкордантно грудвасти кречњаци с цефалоподима (гониатитима: *Tornoceras Stachei* и др.), које *F. Frech* увршћује у базу Девона, затим кречњаци с брахиоподима, најзад спрудни кречњаци доњег Девона с врло богатом фауном коњепруског кречњака (*Rhynchonella princeps*, *Pentamerus*, *Spirifer togatus*, *Proetus bohemicus*, *Calymene*, криноиди, корали и др.). Средњи Девон је заступљен кречњацима са *Stringocephalus Burtini*, средњедевонским брахиоподима и коралима, а горњи Девон брахиоподским кречњацима с *Rhynchonella cuboides* и клименијским кречњацима с многобројним клименијама (*C. annulata*, *striata* и др.).

Слично је развиће Девона и у Караванкама.

Као што се види, у овој области за време горњег Девона, суротно ономе како је било у геосинклинали средње Чешке, траје дуго море и слажу се кречњаци са батиалном фауном.

У Штајерској силурски слојеви прелазе такође неосетно у девонске, који почињу пешчарима с интеркалацијама мелафирских и диаских плоча и с коралима (*Favosites*). Зоогени кречњаци, који преко њих долазе, врло су богати фосилима (корали: *Heliolites*, брахиоподи: *Rhynchonella*, *Retzia*, трилобити: *Dalmanites*, криноиди) и припадају горњем делу доњег Девона. Средњи Девон је од шкриљаца и кречњака с многобројним коралима (*Calceola sandalina*, *Cyathophyllum*). Доњи део горњег Девона још није утврђен у околини Граца, а горњи део је заступљен клименијским кречњацима, који леже трансгресивно некад преко доњег Девона, некад преко горњег Силура.

Западна и југозападна Европа. У Арморичком Масиву постоје четири синклинале правца З-И, у којима је сачуван Девон. У састав Девона улазе шкриљци, пешчари, кречњаци са трилобитима, брахиоподима, коралима, гониатитима итд.

У неким синклиналама Девон се по главним обележјима (конкорданција између Силура и Девона, интеркалације кречњака у доњем Девону, дискорданција између Девона и Карбона) приближује чешком Девону. У најјужнијој синклинали нема никако доњег Девона, средњи и горњи су трансгресивни и састављени поглавито од шкриљаца и кречњака с брахиоподима. Горњи Девон такође не постоји. По својим особинама Девон ове синглинале приближује се више арденском и рајнском Девону.

У северном делу француског Средишног Платоа развијен је само горњи Девон у облику кречњака с брахиоподима, шкриљаца с ципридинама и цефалоподима, по чему потсећа на развиће рајнског Девона.

Девон је, затим, развијен у Црној Гори (*Montagne Noire*), Пиринејима, Шпанији (Астурији, Галицији, Иберској Мезети), Сардинији, Балеарима. У свима овим областима Девон има развиће врло слично Девону Арморичког Масива. Девон Црне Горе, у којој је развијен у свој потпуности, лежи конкордантно преко Силура, и по томе се слаже са Девоном у Чешкој и Источним Алпима. Али ово слагање постоји и у палеонтолошком погледу, јер врло богата фауна кречњака доњег Девона показује велике сродности с фауном коњепруског кречњака, а кречњаци горњег Девона садрже цефалоподе, нарочито клименије као у Источним Алпима. Несумњиво је, дакле, да су области југозападне Европе стајале у директној маринској вези с областима Источних Алпа и Чешке.

Балканско Полуострво. Досада су девонски слојеви поуздано и већ поодавно познати на Балканском Полуострву само поред Босфора. Развијени су на доста великом пространству и на европској и на малоазијској страни. Према најновијим испитивањима В. Пенка, у њима се могу издвојити две серије. Једна је од глиновитих шкриљаца, пешчара и конгломерата и не садржи никаквих фосила. Друга је у фацији глиновитих шкриљаца, гровака и пешчара или у фацији кречњака са изванредно богатом фауном горњег дела доњег Девона, у којој су нарочито чести брахиоподи (*Orthis Gervillei*, *Chonetes plebeia*, *Spirifer paradoxus* и др.), трилобити (*Cryphaeus laciniatus*), корали (*Pleuroductium*). Местимично су кречњаци спрудни и испуњени многобројним табулатним коралима. Преко ове серије лежи на малоазијској страни дискордантно серија конгломерата, пешчара, шкриљаца, кварцита, без фосила, чија старост није утврђена, али вероватно припада једном делу средњег Девона и горњем Девону. На Босфору је, дакле, поуздано утврђен само доњи Девон. Фациално и фаунистички он показује велике сродности с рајнским Девоном, али у њему има облика из чешко-уралског и шпанско-француског Девона.

Шкриљци са брахиоподима (*Orthis*, *Chonetes*, *Spirifer*, *Stropheodonta*) и др. фосилима кобленцких слојева, откривени у Добруци, слажу се у многоме са шкриљцима босфорског Девона.

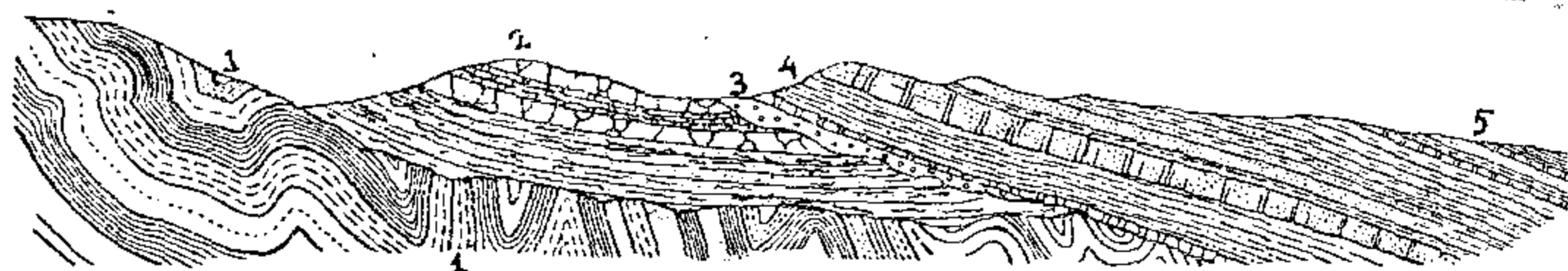
Урал. С обе стране Урала, на чијем је месту постојала геосинклинала у Девону, развијен је у дугачким појасима марински Девон. Слојеви доњег Девона садрже облике коњепрусског кречњака, средњи се слаже с одговарајућим делом Девона западне и средње Русије, горњи Девон се, развићем клименијских кречњака и ципридинских шкриљаца, знатно приближује рајнском Девону.

Распрострањење Старог Црвеног Пешчара.

Велика Британија. Фација Старог Црвеног Пешчара, распрострањена у многим областима Северне Европе, најбоље је проучена у Шкотској. У овој области Стари Црвени Пешчар има огромну дебљину: 5—6000 метара. Овако моћна маса литоралних и лагунских седимената очевидно се није слагала у каквој геосинклинали, већ у релативно плиткој депресији ограниченога пространства у којој се вршила брза седиментација и чије се дно спуштало у колико су се више нагомилавали седименти.

Стари Црвени Пешчар у Северној Шкотској је скоро сасвим непоремећен и лежи трансгресивно преко силурских и других, старијих слојева који долазе у састав Каледонског Венца, чије се убирање извршило у доњем Девону. Према томе овде је морао постојати знатан прекид у седиментацији и Стари Црвени Пешчар се можда почео ства-

рати тек у највишем делу доњег Девона. У њему се овде могу јасно издвојити два одељка: доњи Стари Црвени Пешчар (Lower Old Red Sandstone), и горњи Стари Црвени Пешчар (Upper Old Red Sandstone), који су раздвојени дискорданцијом. Доњи део је много веће дебљине од горњег и састоји се поглавито од конгломерата и црвеног пешчара без фосила, али се у интеркалацијама кречњака и лапораца које се јављају местимично у њему налазе многи остаци риба (*Pterygotus*, *Cephalaspis*, *Acanthodes*). Горњи део је од црвених пешчара у највећем делу; у дну се јављају базални конгломерати, при врху вапновити шкриљци. И у овом делу се налазе остаци риба (ганоидних, плакодермних, дипноа, нарочито *Holoptychius*'а), гигантострака и биљака.



Сл. 21. Општи профил Чивиот Планина (Cheviot Hills) на западу Нотумберленда (по J. G. Goodschild-у).

1. Горњи Силур; 2. доњи Стари Црвени Пешчар дискордантно преко гор. Силура;
3. Горњи Стари Црвени Пешчар, дискордантно преко Доњег Ст. Црв. Пешчара;
4. доњи део доњег Карбона; 5. горњи део доњег Карбона, оба конкордантно преко горњег Ст. Црв. Пешчара.

Слично је развијен Стари Црвени Пешчар у Јужној Шкотској, северним областима Енглеске и у Ирској. Али се у Велсу, где такође захвата велико пространство не опажа дискорданција између горњег Силура и доњег Девона, као ни између доњег и горњег дела Старог Црвеног Пешчара, већ ту постоји поступан прелаз од слојева групе Downton у Стари Црвени Пешчар. Овај прелаз постоји како у литолошким карактерима тако и у фауни, састављеној поглавито од риба.

Најјужније се фација Старог Црвеног Пешчара може проматрати у северном Девоншајру, али не више у чистом облику. Ту постоји прелаз између ове фације и праве маринске фације, која је, као што смо видели, развијена у осталим деловима ове области.

Балтичке Области и Русија. У Скандинавији Девон није поуздано познат, али изванредно велико распрострањење има у Источним Балтичким Областима, западној и Средњој Русији и Тиману. Поред фације Старог Црвеног Пешчара у овим областима је развијена и права маринска фација Средње Европе. На западу девонски слојеви допиру до Балтичког Мора (Курландије), на североистоку иду узаним појасом до Белог Мора, ка југоистоку до губерније Смоленска и даље до Воронежа. Девон Тимана чини одвојену област.

Свуда су девонски слојеви скоро хоризонтални и леже или преко силурских слојева или трансгресивно преко прекамбријских, нарочито на ободу Балтичкога Штита.

Од значаја је да доњи Девон није у овим областима развијен. Доњи балтички пешчари, који садрже рибе (*Asterolepis*, *Dipterus*), лингуле, естерије, и којима почиње Девон, одговарају доњем делу средњег Девона. И овде је, дакле, девонска трансгресија, као и у Тириншкој, Вогезима итд., отпочела тек у почетку средњег Девона. Горњи део средњег Девона представљен је кречњацима са *Spirifer Anosofi* и другим облицима, од којих су неки из рајнског Девона, а други специјално руски; доњи део горњег Девона кречњацима са *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella cuboides* и др. фосилима овога хоризонта рајнске области. Међутим горњи балтички пешчари, којима се Девон завршује, и литолошки и фаунистички су идентични са Старим Црвеним Пешчаром. Између осталих они садрже карактеристичне родове риба *Holoptychius*, *Coccosteus* и др.

Слично је развиће Девона и у Тиману, само што се поред лагунских депозита са гипсом и кречњака с рибама, јављају и шкриљци с богатом цефалоподском фауном из зоне *Manticoceras intumescens*. Трансгресивни слојеви Девона имају овде претежно марински карактер. Најјужније допире Девон до Подолије. Ту је познат доњи и средњи Девон у облику кречњака и шкриљаца са фауном чешког и уралског Девона, преко којих леже бочатне творевине с рибама из Старог Црвеног Пешчара.

Распрострањење Девона изван Европе. Северна Америка. У областима северног дела Атланског Океана: на Медвеђим Острвима, Шпицбергу, Гренланду, арктичким областима Северне Америке Девон је заступљен фацијом Старог Црвеног Пешчара и садржи фауну (поглавито рибе) и флору које карактеришу Стари Црвени Пешчар Шкотске и Северне Енглеске.

Врло велико пространство захвата Девон у Канади и Сједињеним Северноамеричким Државама и то углавном у истим областима у којима је Силур развијен, али и у неким областима где Силура нема. Трансгресија средњег Девона захватила је многе нове области, нарочито у Канади и Северноамеричком Архипелагу. У источном делу Северне Америке улазе у састав Девона поглавито глинци и пешчари, а тек на другом месту кречњаци. Идући западу добивају превагу кречњаци. Развијена ту сва три одељка. Фауне, које су често врло богате, имају специјалне, провинцијске карактере. То вреди нарочито за фауне старијег Девона. Више су космополитске фауне млађег Девона, нарочито у западном делу Сев. Америке. Оне показују велику сродност с руским и азијским фаунама. Међутим, много је мања сродност између фауна Северне Америке и Северне и Средње Европе, нарочито Велса. Једино што најнижи кат Девона у држави Њу-Јорку (Helderbergian) садржи

многе трилобите (*Dalmanites* и др.) који потсећају на фауну херцинске фације. Иначе су и доњи и средњи Девон у чисто маринским фацијама. У горњем Девону источнога дела опажа се нагла промена у фауни, што се приписује продирању евразијске фауне са северозапада.

У Канади је велики део Девона, а у североисточном делу Сједињених Држава горњи Девон је местимично у фацији Старог Црвеног Пешчара с рибама (*Holoptychius*, *Cephalaspis* и др.). У Канади се налазе и кречњаци са *Stringocephalus*-ом и шкриљци с клименијама, а у Монтани је нађена типска клименијска фауна.

У Јужној Америци је развијен скоро искључиво доњи Девон, и он захвата такође велико пространство (Перу, Боливија, Аргентина). Фауна је уопште врло једнолика; одликује се нарочито многим трилобитима и брахиоподима, од којих су неки из северноамеричког Девона. У северној Африци Девона има у Алжиру, Мароку, централној Сахари, у којој се налази горњедевонска фауна, која има везе и са европском и с америчком фауном, а у јужној на Капланду (сличног развића као у Ј. Америци).

У многим областима Азије констатован је Девон: у Туркестану доњи Девон са фосилима коњепруског кречњака, у Малој Азији (Антитаурусу), Јерменској, Персији, Тиеншану, Хиндукушу, јужној Кини средњи и горњи Девон с фаунама врло сродним западноевропском Девону, у западносибирској степи и Алтају по типу уралскога Девона, у јенисејској области и Монголији у фацији Старог Црвеног Пешчара.

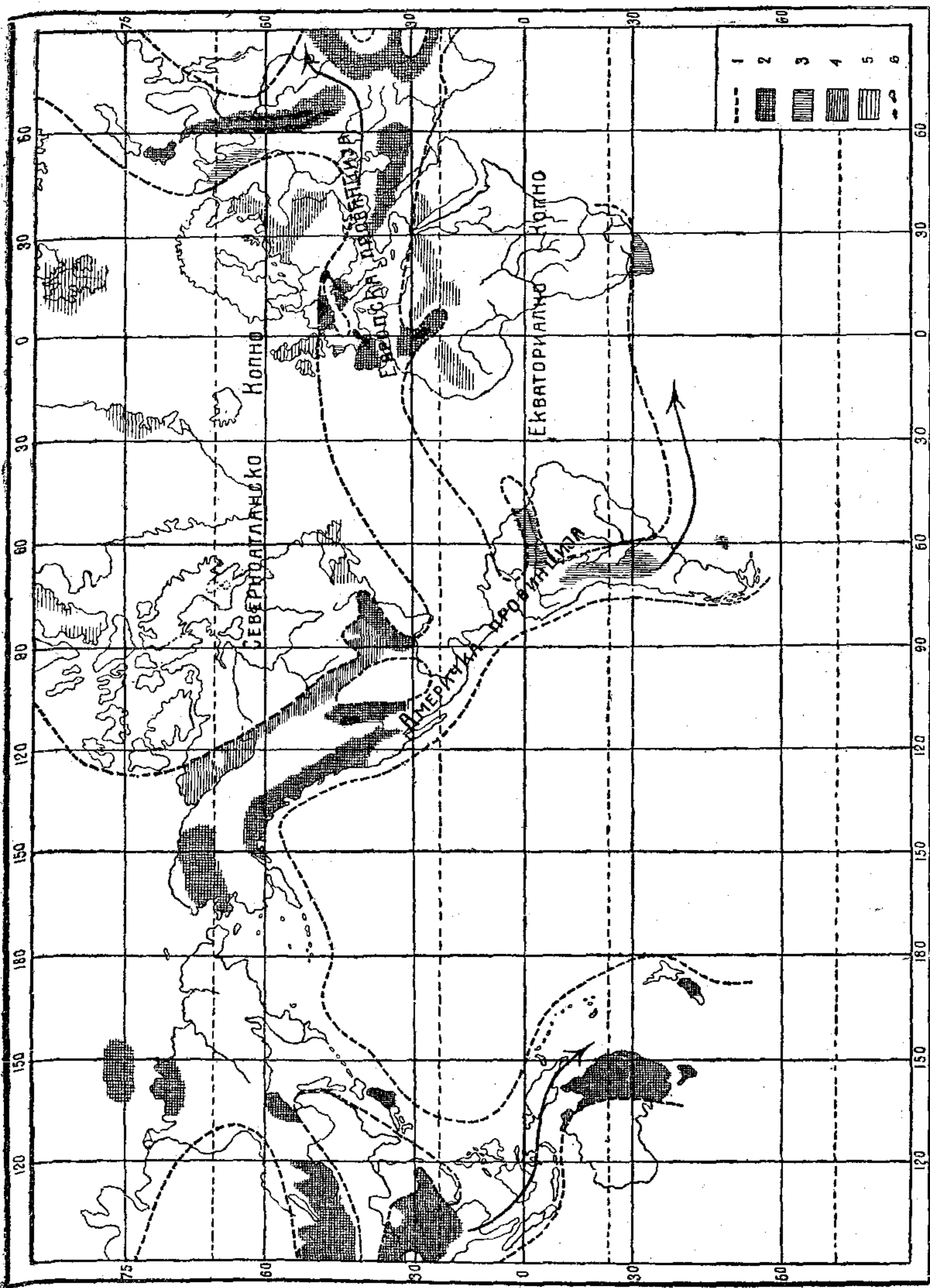
У источној Аустралији је познат на више места средњи и горњи Девон с коралима и брахиоподима, од којих су неки заједнички с европским, а у северозападној горњи Девон с *Rh. cuboides*.

Распоред копна и мора. Врло велике промене у распореду копна и мора извршиле су се по завршетку Силура и стога се овај распоред у Девону знатно разликује од онога какав је био у силурској периоди. То се запажа већ у доњем Девону, а још јаче у средњем и горњем Девону, особито после велике средњодевонске трансгресије.

Северноатланско Копно, које је било јасно означено у Силуру, увећано је у Девону на југу каледонским планинским венцем, који је, као што ћемо мало час видети, формиран већ у доњем Девону. С овим континентом спојио се највећи део Енглеске и цело Скандинавско Полуострво, тако да су Северна Европа, Гренланд, Лабрадор припадали једном копну. Егзистовање овога копна означено је и распрострањењем Старог Црвеног Пешчара у свима наведеним областима. Стварање овог пешчара вршило се на самом копну, у затвореним, плитким морским басенима или у речним долинама или у лагунама које су постојале при повременим инвазијама мора.

На јужној хемисфери постојало је такође велико копно. Ово Екваториално или Бразилијско-етиопско-аустралијско Копно, обухватало је Бразилију, велики део екваториалне Африке, Мадагаскар, Индију,

можда и западну Аустралију. О његовом постојању има већ и у Силуру наговештаја. Осем тога у јужној и северној Африци девонски слојеви имају кластичан карактер, што указује на близину копна. У јужном делу Јужне Америке и у јуж. Африци постоје морински слојеви само



Сл. 23. Распоред копна и мора у девонској периоди (по Е. Хауг-у).

1 хипотетске границе геосинклинала; 2 горњи Девон наслаган у геосинклиналама и потом убран; 3 делови геосинклинала из којих се море повукло у најгорњем Карбону; 4 Девон морински трансгресиван по континенталним областима; 5 горњи Стари Црвени Пешчар трансгресиван; 6 слојеви са клименијама.

Стрелице означавају смисао миграција моринских фауна.

доњег Девона. Највећи део ових области је у средњем Девону постао сува земља.

Између ова два пространа континента ширио се огроман океански басен, који је на северу допирао до Девоншајра, Ардена, Харца, а на југу до централне Сахаре. Цела ова медитеранска област била је обухваћена пространом геосинклиналом велике ширине, али релативно мале дубине. Слична геосинклинала захватала је и област Хималаја, Задњу Индију и јужну Кину. Преко Средње Азије, Персије, Мале Азије, Босфора ове су геосинклинале стајале у вези. По томе је у Девону била већ јасно формирана велика медитеранска геосинклинала, Најмајрово Централно Средоземно Море, Сисов Тетис, Дувијеова Мезогеа, која ће, као што ћемо видети, у потоњим периодама, нарочито мезозојским, имати велики значај.

Зоогеографске провинције. Комуникација која је у горњем Силуру постојала преко Арктичког Океана између Северне Америке и Северне Европе и омогућила размену и знатно изједначење фауна ових области, у Девону је била готово сасвим спречена проширењем Северноатланског Копна. Изгледа једино да се у самом почетку Девона директна комуникација још донекле вршила, нашта указује појава фауне херцинске фације у најдоњем Девону Њу-Јорка, која је могла мигрирати са североистока из Европе.

Стога се у Девону могу разликовати, по Е. Науг-у, две доста јасно одвојене провинције:

Евразијска провинција, која је захватала Европу, Средњу и Северну Азију, и повремено је допирала до Северне Америке. Русија, Урал, Сибир могу се сматрати, због појаве специјалних брахиоподских врста (*Spirifer Anossofi* и др.) као подпровинција у овој великој провинцији. Али ми смо видели да Девон Урала, Сибира, Кине, Западне и Средње Азије (од Мале Азије до Хималаја) показује велике сродности с Девонем европским. Та сродност се запажа и у Девону Аустралије, Калифорније, Канаде (кречњаци са *Stringocerphalus Burtini*, клименијски кречњаци), што све указује на моринске везе између ових области.

Северноамеричка провинција, која је обухватала област Сједињених Северноамеричких Држава и садржи фауне сасвим различне од европских.

Сродност Девона Јужне Америке и Капланда указује на везу између ових области и на постојање једне антарктичке провинције, која се простирала од Јужне Америке до Јужне Африке. Али фауна ових области има више заједничких елемената са северноамеричком девонском фауном и стога ове две провинције можемо спојити у једну, коју бисмо могли назвати америчком провинцијом. Појава у исто

време облика америчких и европских у Сахари даје повода да закључимо да је преко ове области постојала веза између евразијске и америчке провинције. У горњем Девону централног и западног дела Северне Америке јављају се такође многи елементи европске фауне; њихова се миграција извршила вероватно из Северне Русије преко Арктичког Океана и северозападног дела Канаде.

Најзад, могле би се као засебна провинција сматрати све области Европе и Северне Америке у којима су распрострањене лагунско-бракичне творевине. То би била северноатланска провинција или провинција Старог Црвеног Пешчара.

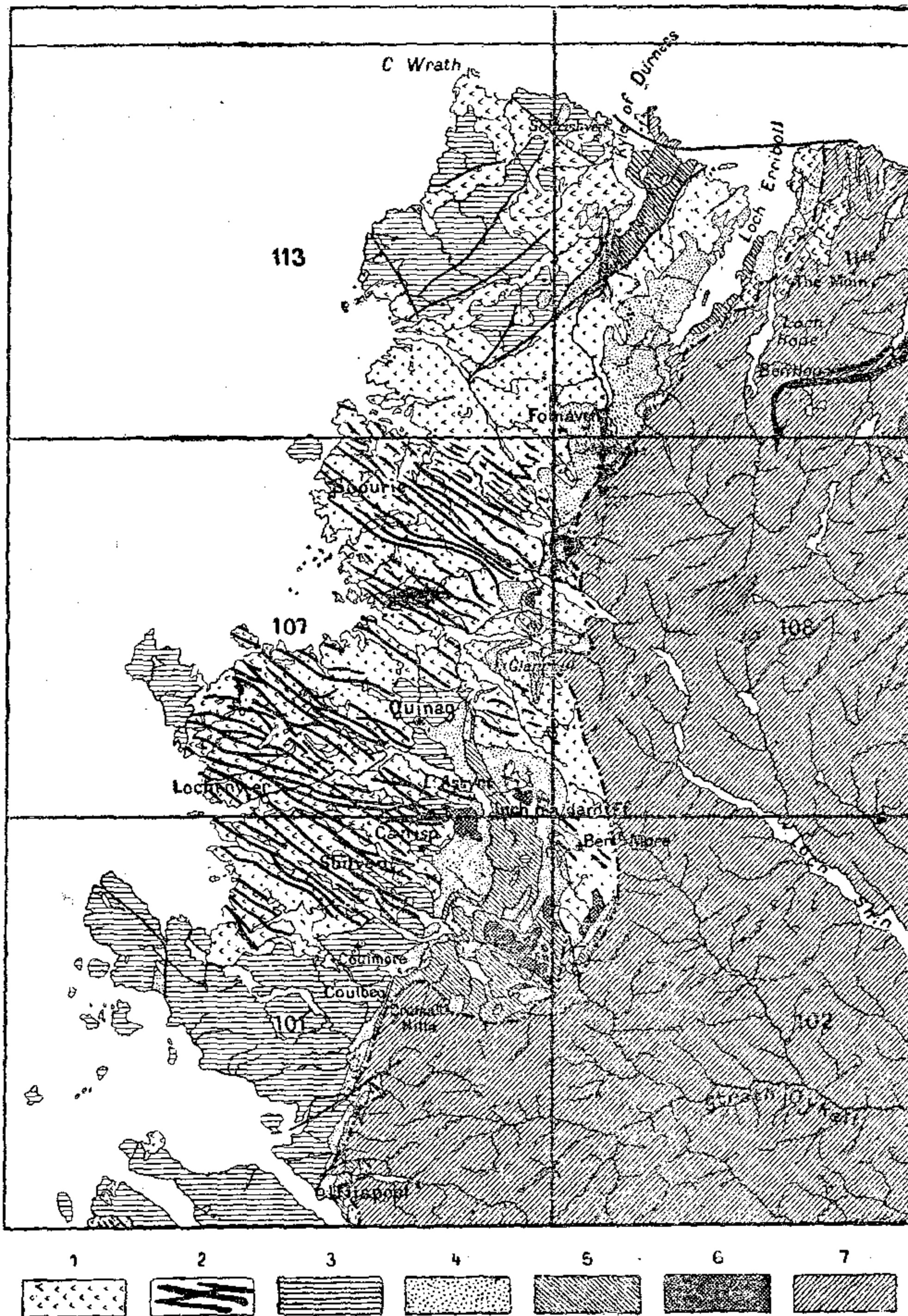
Клима. И за девонску периоду немамо никаквих поузданих података, по којима бисмо могли закључити о тадашњим климатским односима. Стари Црвени Пешчар по својем литолошком саставу, а нарочито по црвеној боји која је честа у њему, потсећа на неке творевине које се стварају у областима са тропском климом или у пустињама. Али друге потврде о томе да ли је у областима фације Старог Црвеног Пешчара владала тропска или сува пустињска клима немамо.

Орогенски и епирогенски покрети. Поменули смо напред да се крај силурске периоде карактерише интензивним орогенским покретима. Они су се наставили и у самом почетку Девона и захватили су северозападни обод Европе и то управо области у којима се дотада простирала грампијенско-скандинавска геосинклинала. У овој се геосинклинали, као што смо видели, кроз све раније периоде вршила скоро непрекидна седиментација, која је довела до потпуног испуњавања њеног у извесним деловима. Седиментација је прекинута покретима што су се крајем Силура почели вршити у самој геосинклинали. Крајњи резултат ових покрета био је постанак планинског венца, који је Е. С. и с назвао Каледонским Венцем и који захвата целу Шкотску, северни део Ирске и Енглеске и знатан део Скандинавског Полуострва. Море које данас раздваја Шкотску од Скандинавије представља потонули део овог венца.

Овим покретима створене су у Шкотској многобројне боре полегле ка СЗ. Али су скоро све ове боре у исто време раскинуте огромним тангенцијалним дислокацијама које су обично врло благо нагнуте ка ИСИ и могу се пратити на дужини од 200 км. Дуж ових дислокација раскинути делови су потиснути на знатну даљину и навучени преко других терена. Пошто се ово потискивање вршило дуж многобројних оваквих дислокација, то уствари постоји читав низ краљушасто поређаних навлака.

Оваква структура каледонског венца најјасније је означена у Шкотској Височини, а нарочито у северозападном делу, граничној области између хуронског и каледонског венца. У њој је од нарочитог

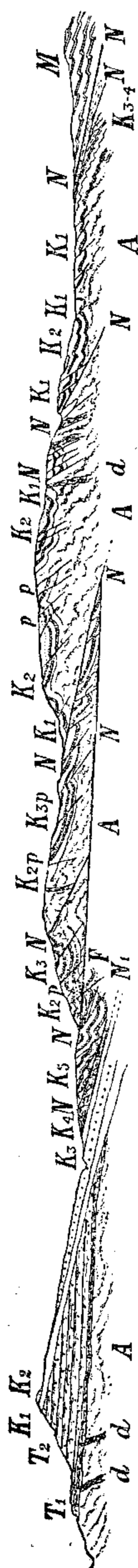
значаја т. зв. ериболска зона навлака (сл. 24) карактерисана огромним тангенцијалним дислокацијама правца углавном ССИ-ЈЈЗ, дуж којих се могу проматрати навлаке на дужини око 145 км. Предгорје (Vorland)



Раселине Чело велике навлаке.

Сл. 24. Геолошка карта једног дела зоне навлака у Шкотској, од Ерибола до Илапула (по Geological Survey of Scotland) (Из: E. Suess, La face de la terre).

Архаик: 1 гнајс; 2 дајкови гранита и базичних стена. — Прекамбрија: 3 торидонски пешчар. — Камбрија: 4 кварцити; 5 кречњаци Durness-a. — 6 Порфири итд. у плочама; 7 горњи гнајсеви („Moins Schiste“). — Размер 1 : 693.600.



Сл. 25. Профил кроз северозападну Височину Шкотске.

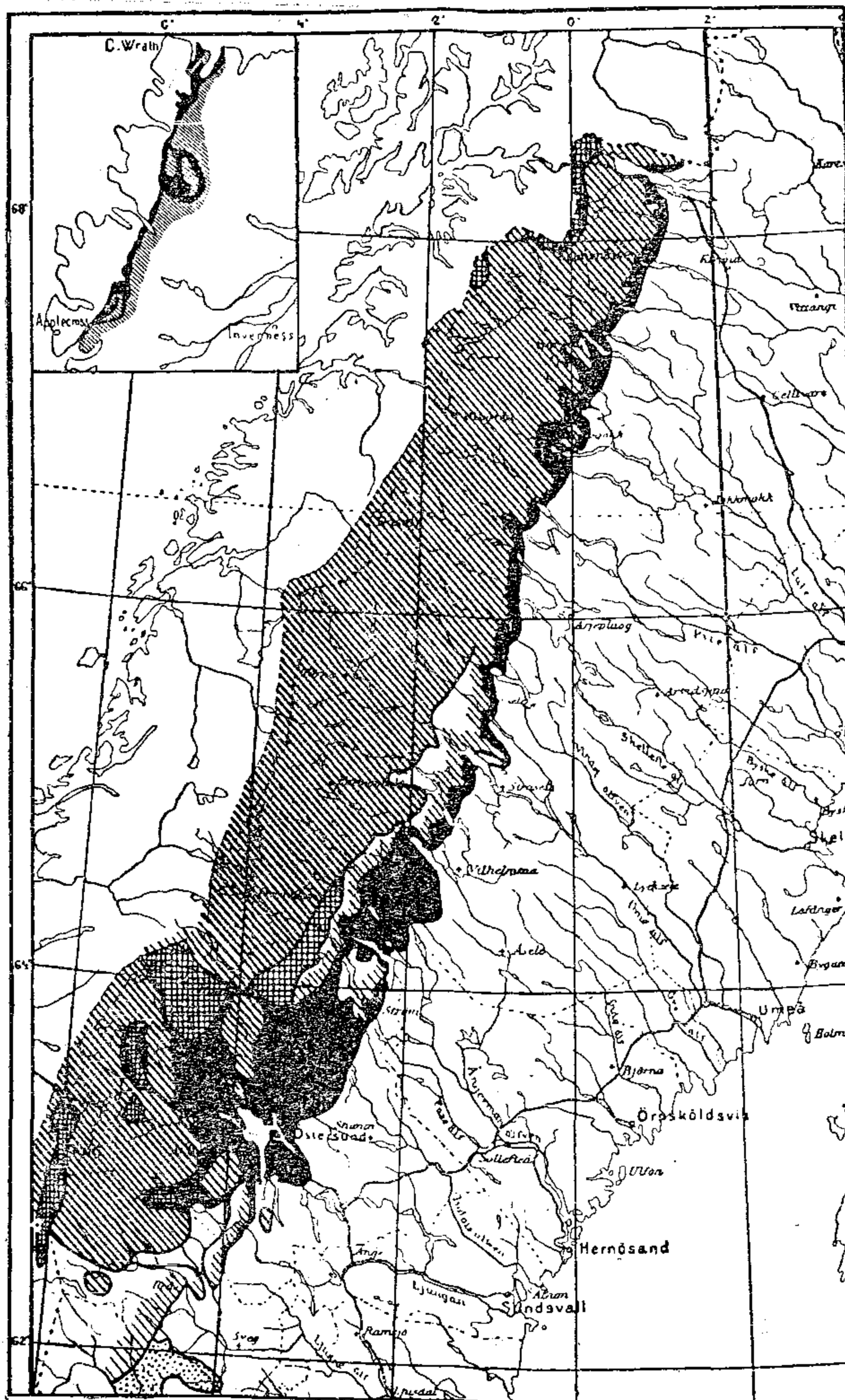
А Алгонкија (луџијански гнајс); T_1 , T_2 торидонски пешчар; K_1 — K_5 Камбрија; F интрузивне жице еруптивних стена; N — N дислокацион равни; d раселине.

зоне, које припада хуронском венцу, граде раније јако убрани луџијански гнајсеви, затим слабо убрани, преко њих дискордантно положени торидонски пешчари, преко којих леже, такође дискордантно, благо нагнути, неубрани камбријски слојеви. Загорје је састављено од „горњих“ гнајсева каледонског венца, који су потиснути и краљушасто навучени преко терена предгорја (сл. 25). Укупан износ кретања навлака у тангенцијалном правцу је најмање 16 км. По томе би се уопште могло рећи да је овде навучен северозападни обод каледонског венца преко југозападног обода хуронског венца.

Знатно већи део каледонског венца налази се на Скандинавском Полуострву. Видели смо да постоји сличност у стратиграфском саставу између Шкотске и Скандинавске Височине. Још је већа сличност у тектонској грађи ових области. У западном делу Скандинавског Полуострва јављају се скоро искључиво усправне боре од јако метаморфисаних прекамбријских и силурских шкриљаца. Даље ка истоку, на шведској страни, настаје зона навлака (сл. 26). Она се простира од Финмаркена на северу, до јужне Норвешке, обухватајући источни део височине. Ширина јој износи преко 100 км. Боре су у њој полегле ка ЈИ, дакле у правцу сасвим супротном ономе у коме су потиснуте полегле боре Шкотске. Али је ова зона покривена и многим навлакама. Прекамбријски убрани терени и убрани метаморфни силурски шкриљци навучени су на великој ширини преко хоризонталних силурских или преко прекамбријских терена. На извесним местима преко силурских филита и микашиста лежи ненормално спарагмит, а преко њега гранити и гнајсеви с еруптивним стенама. На другим силурске шкриљце с кречњацима (Силур „источне фације“) покрива навлака од прекамбријских кристаластих шкриљаца севеске групе (сл. 27). У неким областима, као нпр. у Јемтланду, може се проматрати да више оваквих навлака леже једна преко друге. И навлаке су увек потиснуте ка ЈИ.

Према свему овоме јасно је да нарочити значај каледонског венца лежи у томе што он пред-

ставља најстарије, јасно изражено, зонско стварање планина, које можемо уопште да утврдимо.



Сл. 26. Област навлака у северној Шведској (по А. С. Нюгбом-у).

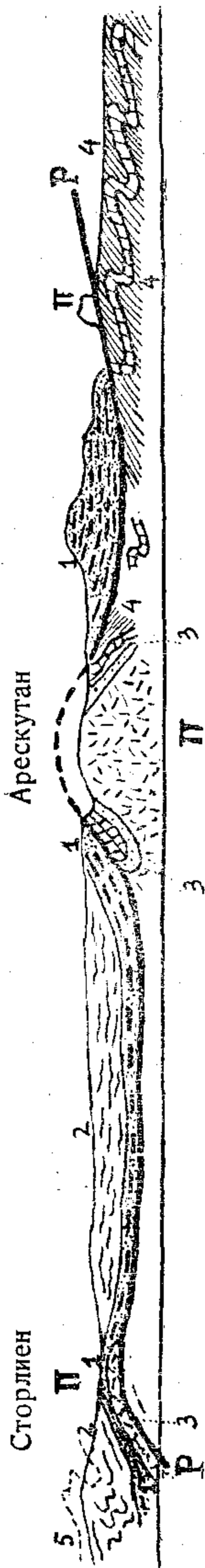
Црно — источни Силур; косе црте — навлаке; укрштене црте — прозори у којима се виде основни терени. Основни терени на Истоку и у норвешком делу планинског венца нису означени. Горе, у левом углу, област навлака у Шкотској у истом размеру (упореди сл. 24).

Каледонско убирање захватило је и неке области западне и средње Европе и ван грампјејенске и скандинавске геосинклинале: Девоншајр у јужној Енглеској, Ардене, Таунус, Тириншку, Моравску. Орогенски покрети извршени у девонској периоди констатовани су и у централној Сахари и Канади.

Епирогенски покрети су се у девонској периоди такође вршили у доста знатним размерама. У Шкотској, средњој и северној Енглеској у самом току стварања Старог Црвеног Пешчара десила се емерзија копна; отуда постоји дискорданција између доњег и горњег дела Старог Црвеног Пешчара. У средњој Европи било је епирогенских покрета у оба правца: навише и наниже. Спуштање се вршило у области Рајне; отуда на десној страни Рајне слојеви имају дубински карактер, а у граничним областима (Ајфелу, Арденима), а тако исто у Моравској, Пољској неритски. Обрнуто томе, у Чешкој се у горњем Девону извршила емерзија копна.

Епирогенски покрети вршили су се и у другим областима Европе и ван ње. Велика девонска трансгресија је последица ових епирогенских покрета. Она је отпочела још у доњем Девону, а достигла је до најјачих размера крајем средњег и почетком горњег Девона. Докле је она захватила многе области северне хемисфере које су дотле биле копно, дотле њој на јужној хемисфери одговара регресија, и море које је у доњем Девону имало највеће распрострањење у Јужној Америци и Јужној Африци и допирало чак до Северне Африке, повлачи се из ових области.

Вулканске појаве. Девонска периода је доба врло јаке вулканске активности, која је трајала скоро кроз целу периоду у многим областима: Шкотској, Девоншајру, Арморичком Масиву, средњој Немачкој. У овим областима се у разним нивоима девонског система налазе дајкови, плоче, жице дијабаза, мелафира, порфирита, микрогранулита и њихових туфова.



Сл. 27. Профил велике навлаке у Јемтланду (центр. Шведска) (по Högbom-у).

Алгонкијски гнајс и шкриљци (група Севе) у ненормалном положају преко Силура. 1, Алгонкијски гнајс и шкриљци; 2, Камбрија; 3, силурски кварцит; 4, силурски шкриљци; 5, П, порфир и гранит (код Сторлиена и источно од Арескутана у ненормалном положају); Р—Р површине дуж којих је извршено навлачење.

КАРБОНСКА ПЕРИОДА

(КАРБОН).

Име Carboniferous system дао је енглески геолог Конибер (Conybeare) 1822. године оним теренима у Енглеској, који садрже каменог угља. У Француској су употребљени називи Carbonifère или terraine houiller, у Немачкој Karbon.

Палеонтолошка обележја. Флора. Упоређена с девонском карбонска се периода одликује изванредно великом бујношћу и знатно већом разноврсношћу флоре. Остаци континенталних карбонских биљака се каткад налазе у огромним количинама, а тадашњи биљни свет дао је грађе за стварање дебелих, често многобројних слојева каменог угља.

Али је ипак опште обележје карбонске флоре, да ја она, и поред све бујности, ограничена само на извесне групе биљне. Монокотиледонске и дикотиледонске биљке се уопште нису биле ни појавиле у Карбону; флору чине поглавито птеридофите (судовне криптогаме) и гимноспермне фанерогаме.

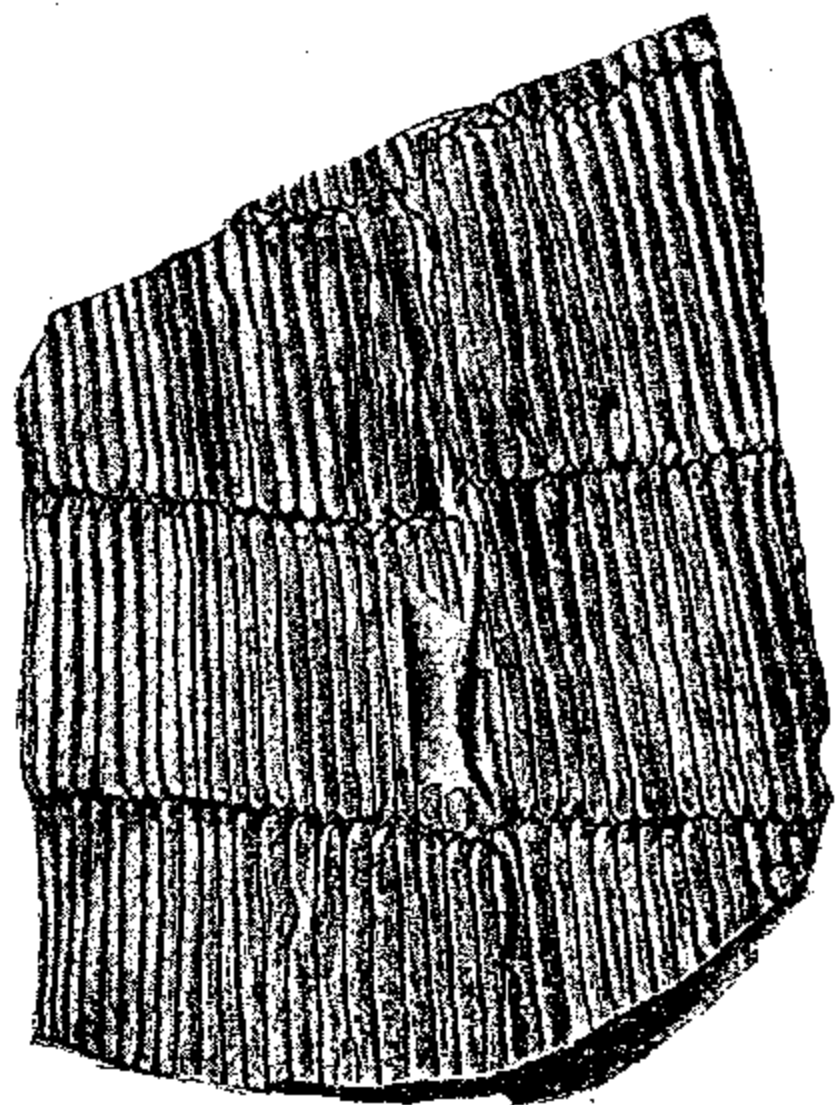
Од птеридофита се јављају папрати (*Filicales*), и то родови *Adiantites* (т. 10, с. 4), *Sphenopteridium*, *Cardiopteris*, *Rhacopteris* (т. 10, с. 5) од археоптерида; *Sphenopteris* (т. 10, с. 6), *Mariopteris* (т. 10, с. 7), *Palmatopteris* (т. 10, с. 8), *Alloiopteris* (т. 10, с. 9), *Rhodea* (т. 10, с. 3) од сфеноптерида; *Pecopteris* (т. 10, с. 10) од пекопотерида; *Alethopteris* (т. 11, с. 1), *Lonchopteris* од алетоптерида; *Odontopteris* (т. 11, с. 2) од одонтоптерида; *Neuropteris* (т. 11, с. 3) од невроптерида.

Sphenophyllales су заступљене родом *Sphenophyllum* (т. 11, с. 4); *Equisetales* родовима *Asterocalamites* (т. 10, с. 1), *Calamites* (сл. 28.; т. 11, с. 5), *Annularia* (т. 11, с. 6); *Lepidophyta* родовима *Lepidodendron* (т. 10, с. 2), *Sigillaria*¹⁾ (т. 11, с. 7, 8).

Гимносперме су ограничене на групе *Cordaitales* (*Cordaites*, сл. 29) и *Cycadophyta* (*Noeggerathia*).

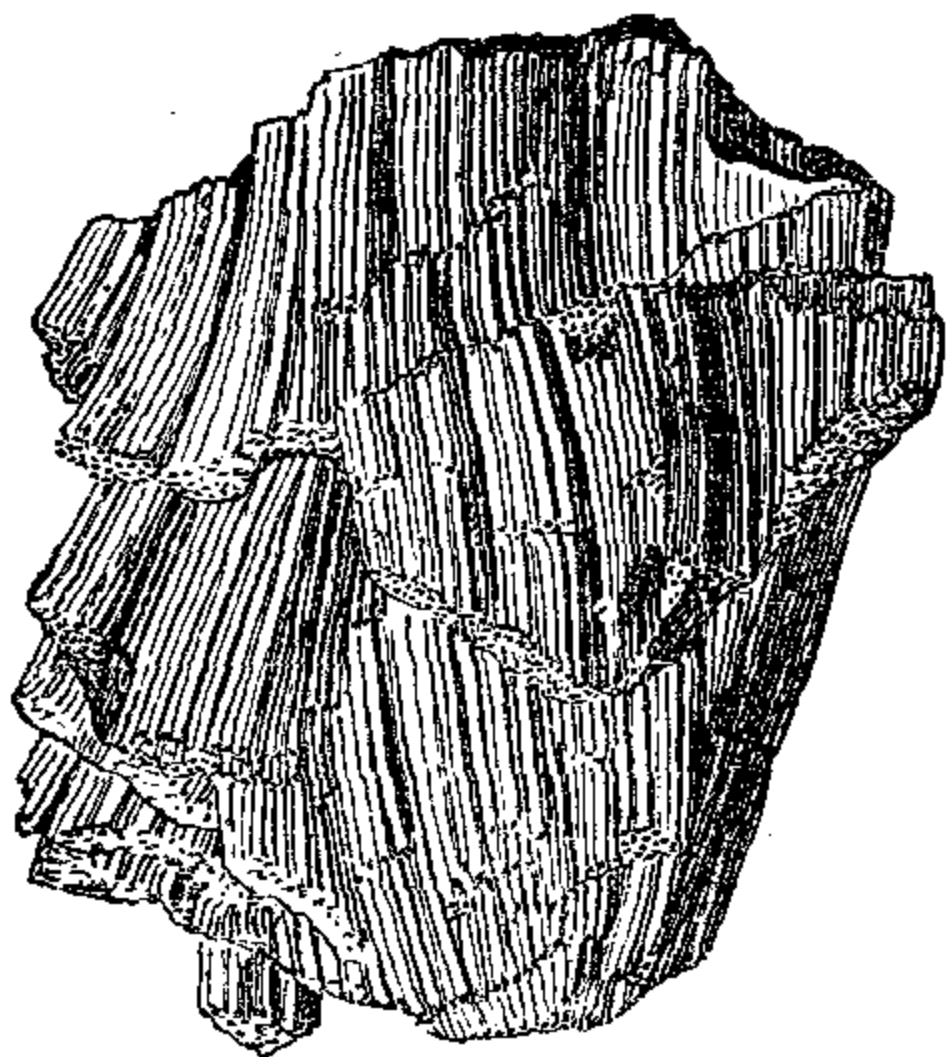
¹⁾ Именом *Stigmaria* означавају се данас коренолики ризоми лепидофита. Раније су они сматрани као самосталне врсте.

Фауна. Неки протозои, као што је фораминиферска фамилија *Fusulinidae* (*Fusulina*, т. 13, с. 12, 13, *Schwagerina*, т. 13, с. 14), имали су великог удела у стварању маса зоогених кречњака.



Сл. 28. *Calamites Suckowi Brong.* Сл. 29. *Cordaites lingulatus* (по Е. Огу).

Од целентерата имају већи значај корали, међу којима превлађују још табулатни (*Favosites*, *Chaetetes*, сл. 30) и тетракорали (*Zaphrentis*, т. 12, с. 2, *Michelinia*, т. 12, с. 1, *Lonsdaleia*).



Сл. 30. *Chaetetes radians Fisch.*
(уздужни прелом).

Међу ехинодермима достижу у Карбону најјаче развиће криноиди (*Platycrinus*, т. 12, с. 3, *Actinocrinus*, *Syathocrinus*) и бластоиди без кракова (*Pentremites*, т. 12, с. 17). Ехиноиди су заступљени искључиво палехинидима (*Palaechinus*, т. 12, с. 4, *Archaeocidaris*, *Melonites*). Астероиди и офиуриди су ретки.

Јављају се неки анелидни црви (*Spirorbis*).

Међу молускоидима брахиоподи и у Карбону имају велики значај. Они су уопште слични девонским, мада има и нових и специјалних облика. Нарочито су важни родови *Productus* (т. 12, с. 5, 6; т. 13, с. 6, 17, 20), *Orthis*, *Orthothes* (т. 12, с. 8), *Strophomena*,

Chonetes (т. 13, с. 9), *Spirifer* (т. 12, с. 7; т. 13, с. 7, 8, 19), *Camerophoria* (т. 13, с. 18), *Rhynchophora* (т. 13, с. 10), *Enteletes* (т. 13, с. 15ab), *Marginifera* (т. 13, с. 16), *Derbya* (т. 13, с. 22), *Meekella* (т. 13, с. 11), *Probodiscella*.

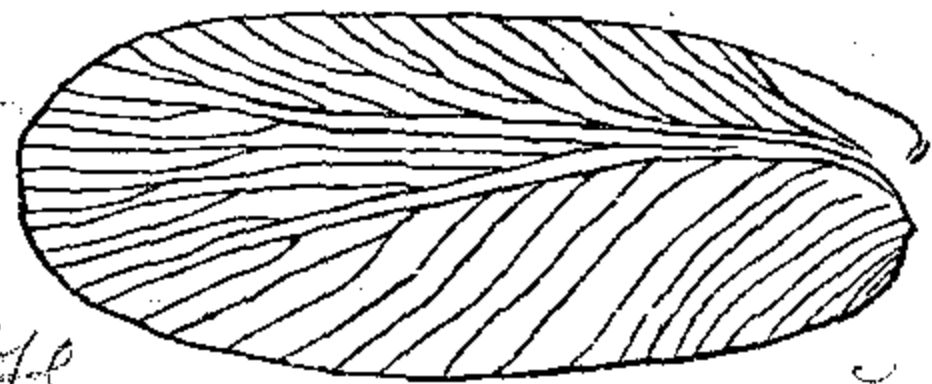
Бризојски род *Fenestella* достиже у Карбону и Перму најјаче развиће.

Од мекушаца ламелибранхиати су многобројнији и разноврснији него раније. Треба поменути родове *Lima*, *Pecten*, *Aviculopecten* (т. 13, с. 1), *Posidonia* (т. 12, с. 9), *Conocardium* (т. 12, с. 10), *Najadites* (т. 13, с. 2), *Arca*. Гастероподи су скоро као у Девону. *Pleurotomaria*, *Euomphalus* (т. 12, с. 11), *Bellerophon* (т. 12, с. 12), *Murchisonia* (т. 12, с. 13) имају максимално развиће. Међу цефалоподима наутилоиди постају ређи (*Orthoceras*, *Nautilus*, *Cyrtoceras*), амоноиди добивају веће развиће: јављају се многи нови родови гониатитски (*Gephyroceras*, *Pronorites*, т. 12, с. 15, *Glyphioceras*, т. 12, с. 14, *Homoceras*, т. 13, с. 4 итд.).

Зглавкари су заступљени скоро свима редовима: остракодима, филоподима, гигантострацима (*Eurypterus*), ксифозурима, трилобитима, филокаридима, арахнидима (т. 13, с. 5), мириаподима, инсектима (сл. 31).

Трилобити су сасвим ретки; јавља се једино фамилија *Proetidae* родовима *Phillipsia* (т. 12, с. 16), *Griffithides*.

Значајна је прва појава четвороножних кичмењака. Поред риба, и то селахија (*Accanthodes*, *Orodus*), проселахија (*Pleurocanthus*), кросоптериџија, хетероцерака, јављају се амфиби групом стегоцефала (*Branchiosaurus*, *Keraterpeton* и др.), и од рептила поуздано једна врста из рода *Sauravus* у горњем Карбону.



Сл. 31. *Etoblattina manebachensis* Goldenb.

Фације. Из карбонске периоде познате су већ праве континенталне формације. Ту долазе, пре других, угљоносне формације, и то оне које су се стварале на континентима, било у мочварима (тресавима) на месту где је и расла вегетација (аутохтоне формације), било у воденим басенима (језерима) у које су наносени биљни делови и затим се угљенисали (алохтоне формације). Поред ових угљоносних формација континенталног су порекла и многе друге које не садрже угља, а стварале су се у воденим срединама на копну. У њима се налазе копнени пулмонатни пужеви и инсекти или остаци копнених кичмењака: амфиба (стегоцефала) и рептила. У лагунске формације могу се уврстити неки црвени пешчари, шкриљци с остацима риба и глине.

Међу *маринским* формацијама највеће распрострањење имају неритске: пешчари, конгломерати, кречњаци зоогенога порекла (фораминиферски, коралски, бризојски, брахиоподски, криноидски). Батиалне формације су ређе; то су поглавито шкриљци, лапори са цефалоподима, позидономијама, каткад с брахиоподима. Можда су абисалне неке силикатне стене с радиоларима и спонгијама.

Подела. Подела Карбона, која је извршена у Енглеској, још двадесетих година прошлог века, на доњи (Mountain или Carboniferous Limestone) и горњи (Millstone grit са угљоносним слојевима — Coal measures, који леже преко њега), задржана је и данас, јер се може да примени врло добро не само у Енглеској, већ и у свима другим областима где је карбонски систем развијен.

У Енглеској, северозападној и средњој Европи доњи Карбон је у правој маринској, кречњачкој фацији, или, локално, у литоралној шкриљасто-пешчарској фацији названој у Немачкој „Кулм“. Ниједна од ових фација не садржи угља. Горњи Карбон је, међутим, угљоносан и развијен је најчешће у лимничко-лагунској фацији. Отуда се и данас често горњи Карбон ових области назива и „продуктивним Карбоном“.

Дуго времена сматрало се да је Карбон заступљен и у свима другим областима на овај начин: доњи у маринским, горњи у угљоносним фацијама. Међутим је доцнијим проучавањима утврђено да је у Источној Европи, а специјално у Русији, где Карбон има такође врло велико распрострањење, однос управо обрнут: доњи Карбон садржи угљене слојеве, горњи Карбон је од правих маринских седимената, највише кречњака.

Према томе се могу, по Е. Кајзеру, овако представити фацијални односи Карбона:

	Континентално развиће	Маринско развиће	
Горњи Карбон	Горњи угљоносни слојеви („Продуктивни Карбон“)	Млађи карбонски кречњак (Фузулински кречњак)	
Доњи Карбон	Доњи угљоносни слојеви	Прави карбонски кречњак	Кулм

У новије време у употреби је, нарочито у Француској и Белгији, подела Карбона, у којој је вођено рачуна о овоме разноликоме развићу у појединим областима, те може имати општу примену. По тој подели, које ћемо се и ми држати, доњи Карбон маринске фације чини динанџски каиш (Dinantien). Горњи Карбон се пак дели на овај начин:

	Лимничка фаџија	Маринска фаџија
Горњи Карбон	Стефански кат (Stéphanien)	Уралски кат (Ouralien)
	Вестфалски кат (Westfalien)	Московски кат (Moskowien)

Распрострањење. Западна и средња Европа. Карбонски слојеви захватају велико пространство у Великој Британији. Развијени су у свима областима: Енглеској, Шкотској и Ирској.

Доњи Карбон је у фаџији кречњака (Mountain или Carboniferous limestone). Изузетно се јављају шкриљци или вапновити пешчари. Местимично садрже врло богату фауну, у којој су обилни нарочито цефалоподи (врсте гониатитских родова *Goniatites*, *Glyphioceras*, *Prolecanites*, *Pronorites*; наутилоиди), а налазе се и трилобити (*Phillipsia*), брахиоподи, шкољке. Ови кречњаци леже конкордантно преко Старог Црвеног Пешчара; шта више често се може проматрати поступан вертикалан прелаз црвеног пешчара у вапновите пешчаре и најзад у праве карбонске кречњаке.

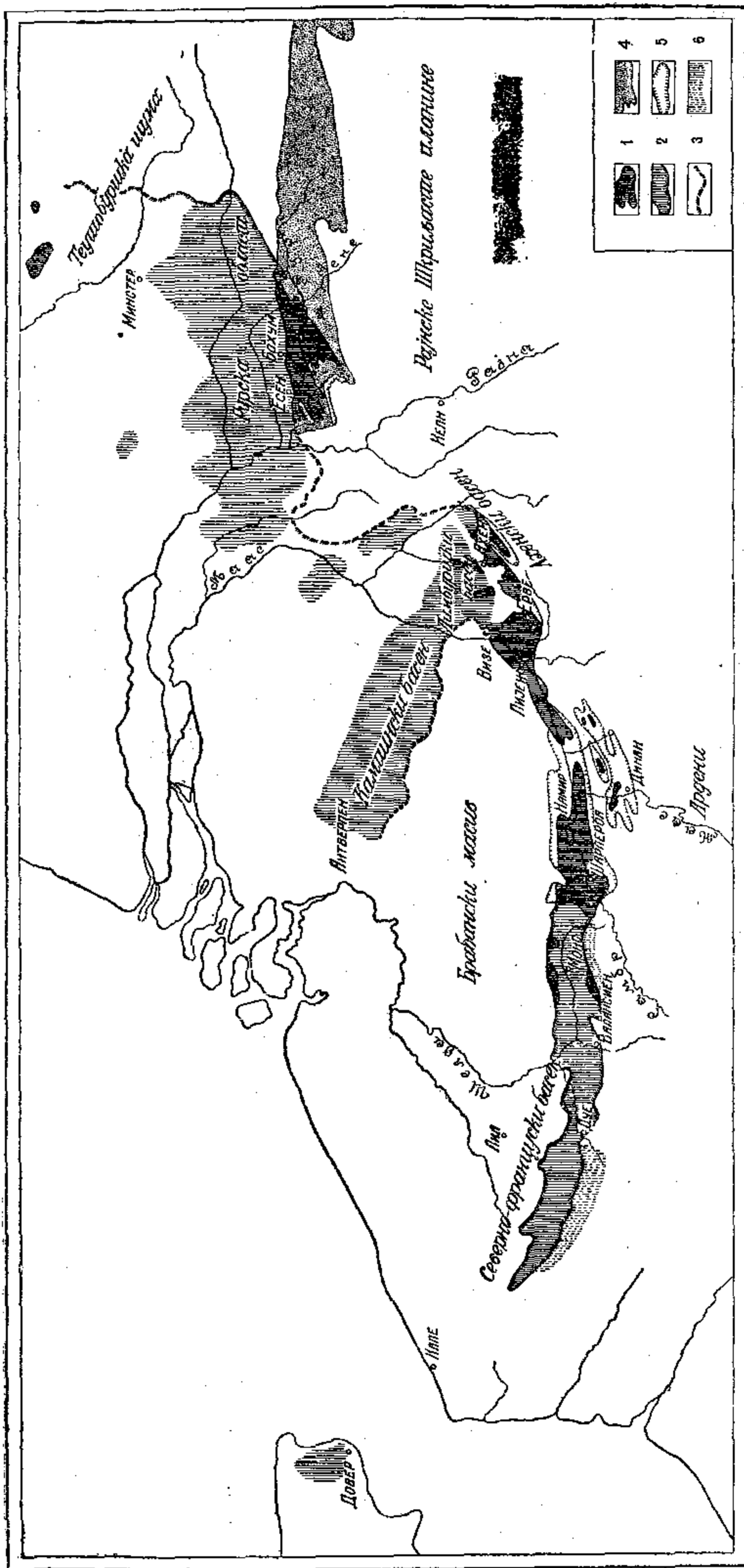
Горњи Карбон је од пешчара скоро без фосила и без угља (Millstone grit), преко којег тек леже прави угљоносни слојеви (Coal measures — „продуктивни Карбон“), састављени од алтернација пешчара, шкриљаца, гвожђевитих руда и угљених слојева. Укупна дебљина ових угљоносних слојева износи до 2500 метара. У њима се налазе, нарочито у нижим хоризонтима, честе интеркалације слојева са маринским фосилима (пужеви и шкољкама).

Једно од најважнијих стратиграфских обележја Карбона у Вел. Британији јесте да горњи Карбон лежи потпуно конкордантно преко доњег, с којим је потом заједно убран. То обележје има Карбон и у целом појасу који почиње од јужне Ирске па иде преко јужне Енглеске, Па-де-Кале-а, Сев. Француске, Белгије, до области Ахена и Рура у Немачкој. У овом појасу карбонски слојеви, који се пружају најпре ка ИЈИ, а затим ка И, развијени су на сличан начин као у Енглеској.

Карбон у Сев. Француској и у Белгији чини управо једну заједничку област као и средњи и горњи Девон. Карбон се у тој области налази у двама синклиналама. Јужна се од њих назива обично динантским басеном, северна намирским басеном. Овај други је опет продужење угљених басена јужне Енглеске, а ка истоку се продужује у рурски басен у Вестфалији (сл. 32).

Уопште је у областима западно од Рајне доњи Карбон развијен у облику карбонскога кречњака с многобројним

фосилима и дебљине од 250 до 800 мет. Доњи део овога кречњака, у коме је међу фосилима нарочито карактеристичан *Spirifer tornacensis* (сл. 33), издваја се као турнески кат (Tournaisien, по



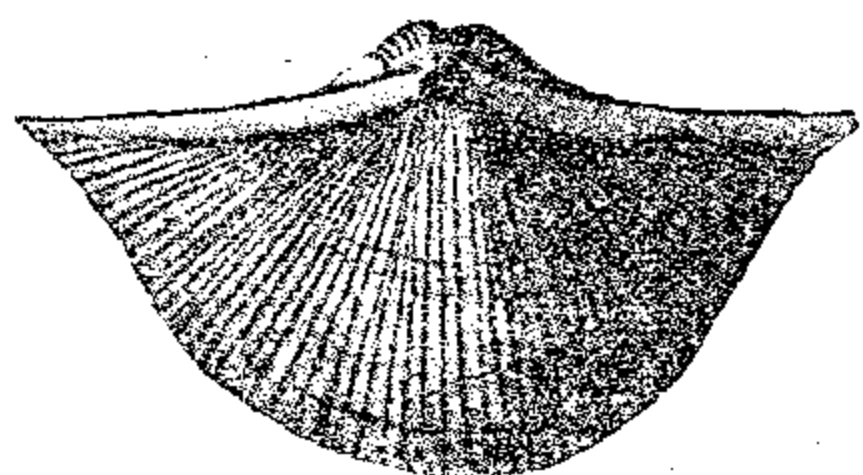
Сл. 32. Угљени појас у севернозападној Европи (по Кикик-у).

1. „Продуктивни“ Карбон (откривен); 2 утврђено распрострањење „продуктивног“ Карбона испод покривача од других терена ; 3 вероватне границе Карбона; 4 Карбон без угља; 5 Карбонски кречњак; 6 Карбон за који је утврђено да се налази испод навлака.

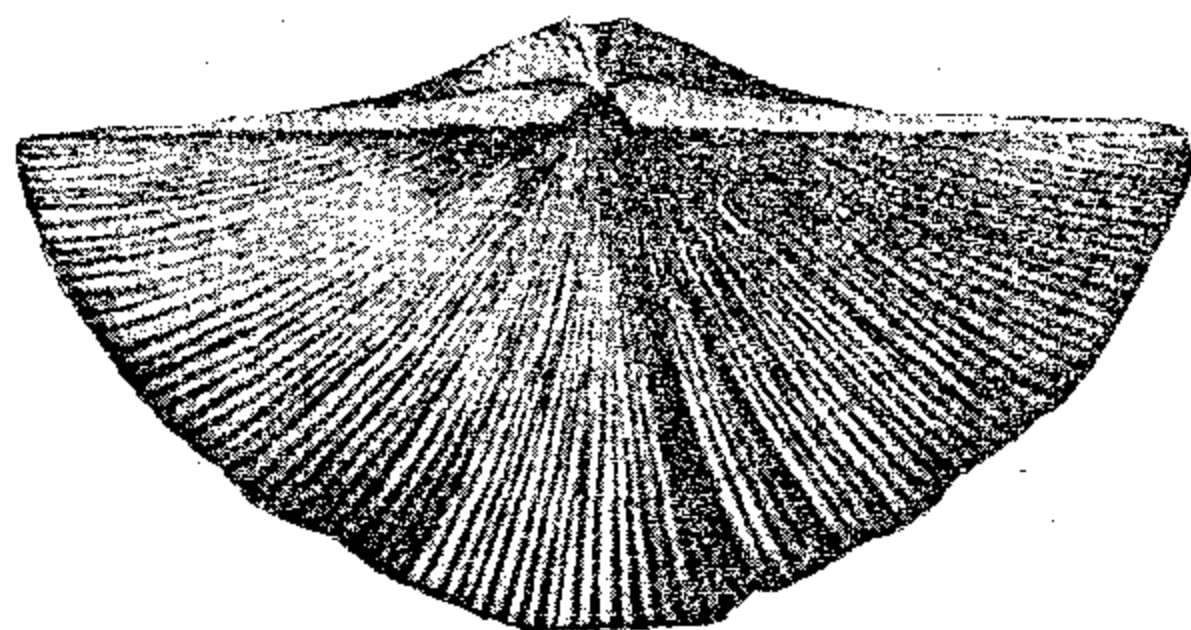
месту Tournai у Белгији), а најнижи његови слојеви као засебан етреуншки кат (по месту Etroeungt) који садржи мешавину де-

вонских и карбонских облика (*Phacops*, клименије, *Spirifer Verneuilli* из Девона; *Phillipsia*, гастроподи, брахиоподи: *Orthothetes crenistria* и др., корали карбонски). Горњи део овог кречњака, који садржи такође многе фосиле: брахиоподе, нарочито многе врсте рода *Productus* (*P. giganteus* и др.), *Spirifer striatus* (сл. 34), затим ламелибранхиате, гастроподе, гониатите (*Glyphioceras sphaericum*), наутилиде, каткад трилобите, чини визески кат (Viséen, по месту Visé). Француски и белгијски геолози сматрају турнески (заједно с етреуншким) и визески кат као поткатове једнога, динантскога ката (Dinantien).

У области Ахена развиће доњег Карбона се нешто разликује, али се ипак у њему могу издвојити поменути или одговарајући катови: при дну криноидски кречњак са *Spirifer tornacensis*, затим доломити и, најзад, поново кречњак. Али у колико се иде даље ка истоку кречњачка фација се постепено губи и њу замењује, најпре у горњем делу,



Сл. 33. *Spirifer tornacensis* de Kon.



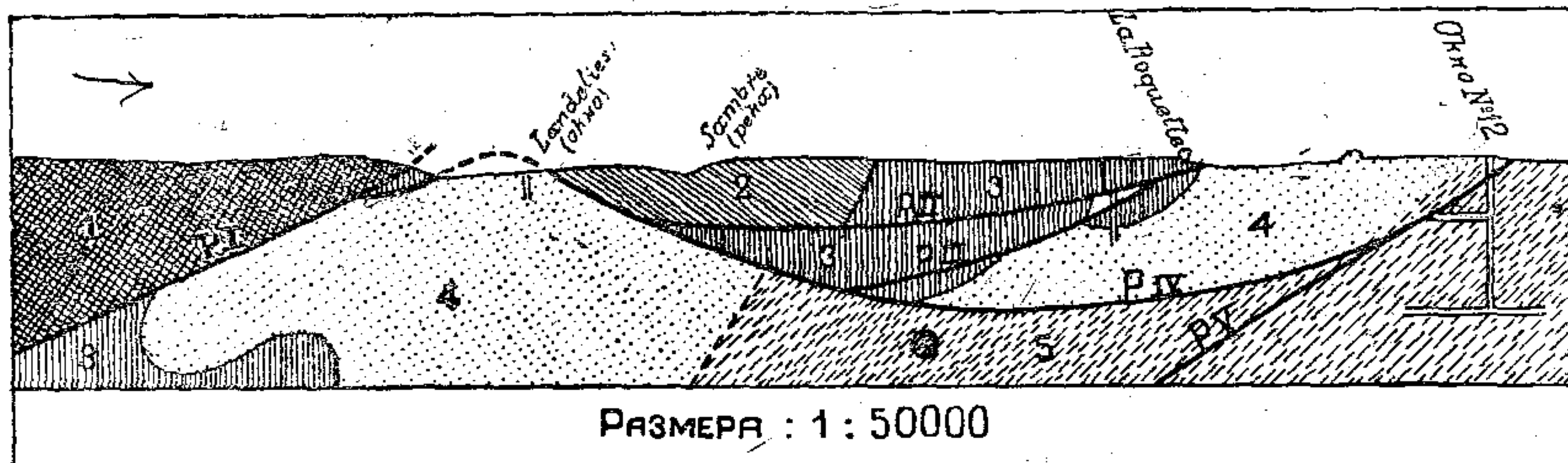
Сл. 34. *Spirifer striatus* Mart.

а затим потпуно, фација Кулма, коју чини серија, дебљине неколико стотина метара, шкриљаца и пешчара, преко којих леже позидонијски шкриљци с *Posidonia Becheri*, *Phillipsia*, ортоцерима, гониатитима, и, најзад, кулмске гроваке с биљкама. Општи карактер Кулма је кластичан; то је творевина која се стварала у плићинама и близу обала, под нарочитим приликама о којима ће бити доцније говора.

Горњи Карбон почиње у франко-белгијском басену рожнацима са *Productus*-ом; преко њих долази зона црних глинаца с гониатитима (*Glyphioceras Beyrichianum*), најзад пешчари с *Productus carbonarius*, који одговарају енглеском Millstone grit-у. Ова серија слојева, која припада доњем делу вестфалскога ката, обухвата се каткад под именом намирскога ката (Namurien), изнад којег настаје права угљоносна серија. Она достиже дебљину до 3000 мет. и садржи у доњем делу посан угаљ; навише угаљ постаје све богатији угљоводонцима и прелази у масан, а у најгорњем делу у гасни угаљ с пламеном. По остацима биљака (разне врсте родова *Neuropteris*, *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Lepidodendron*, *Sigillaria* итд.) издвојене су у овој угљоносној серији неколико зона. Али се у њој налазе и маринске интеркалације са многим гониатитима (*Glyphioceras*), брахиоподима (*Spirifer*, *Productus*, *Lin-*

gula и др.), шкољкама. Ова угљоносна серија одговара горњем делу вестфалскога ката.

Од великога значаја су тектонски односи угљоноснога терена у франко-белгијском басену. Цео је овај терен тектонским покретима изванредно јако убран и дислокован (сл. 35, 36). Дуж великих раселина правца ЈЗ-СИ, који се подудара са правцем бора, од којих је нарочито

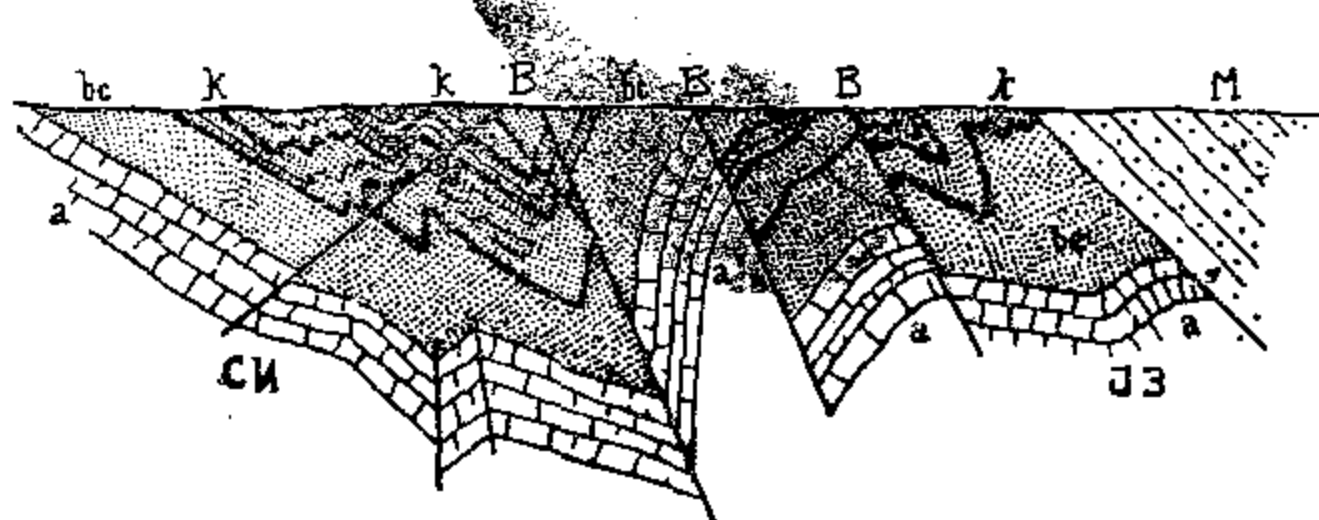


Сл. 35. Навлаке у белгијском угљеном басену код Landelies-а (по А. Briart-у).

1 Пешчари доњег Девона (кобленцки слојеви); 2 кречњаци и шкриљци горњег Девона (франски и фаменски кат); 3 доњи и горњи карбонски кречњак; 4 доњи угљоносни карбонски слојеви; 5 горњи угљоносни карбонски слојеви.

P_I велика Јужна Раселина (Grande faille du Midi), P_{II} Лернска раселина (Faille de Leernes), P_{III} раселина Фонтен Левека (Faille Fontaine-l'Evêque), P_{IV} раселина Томбе (Faille de la Tombe), P_V раселина Карабинијера (Faille du Carabinier).

импозантна т. зв. велика раселина (grande faille), која пресеца цео басен у поменутом правцу, навучена је јужна област басена преко северне. Ова се раселина продужује и у област Ахена, где је Карбон развијен такође у двама синклиналама, које су раздвојене једном анти-



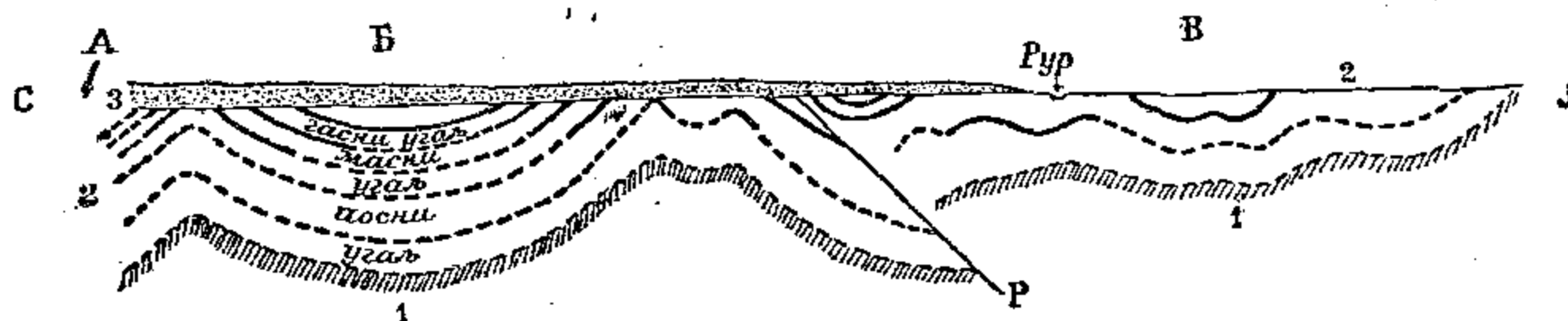
Сл. 36. Профил кроз угљени басен Лијежа.

M , гроваке и шкриљци средњег Девона; a , карбонски кречњак (доњи); bc , доњи део горњег Карбона: шкриљци и пешчари без угља; k , слојеви продуктивног средњег дела горњег Карбона; B , раселине.

убране слојеве. Али и поред све ове искиданости и сложености терена, утврђено је да је Карбон у ахенској области развијен на истоветан начин као у Белгији.

клиналом од девонских слојева. Раселинска линија има и овде правац ЈЗ-СИ, а нагнута је ка ЈИ. Дуж ње је јужни басен шариран у правцу ка СЗ, преко јужног дела северног басена, у коме су услед овога снажног потиска од навучене масе угљоносни слојеви изванредно јако убрани и поломљени, и тек даље ка северу прелазе постепено у слабо убране или не-

На десној страни Рајне, у Вестфалији (Рурском Басену), горњи Карбон почиње серијом слојева дебљине преко 1000 м. од гровака, пешчара, конгломерата, шкриљаца. Између ових слојева налазе се интеркалације глиновитих шкриљаца с гониатитима, позидонијама, антракозијама итд., што указује на марински, управо заливски карактер ових слојева. У овој серији нема угљених слојева. Угљоносна серија, која лежи преко ове без угља, има дебљину око 3000 мет. Многбројни слојеви угља (око 70) раздвојени су слојевима пешчара, глинаца, шкриљаца. И овде се у доњем делу серије јавља посни угаљ, затим масан, па гасни угаљ и, најзад, гасни угаљ с пламеном (сл. 37). Ова, тако моћна серија угљоносних слојева испуњује једну синклиналу, која је



Сл. 37. Јужне главне синклинале Вестфалског Басена (по Данеману).

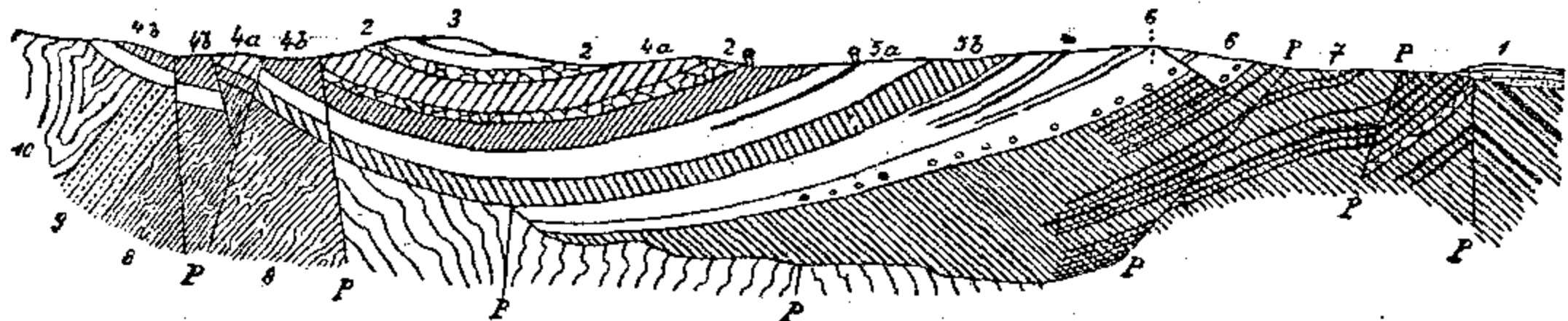
1, Пешчар без угља; 2, угљоносна формација; 3, покривач од лапораца; А, емшерска синклинала; Б, штопенбершка синклинала; В, бакершка синклинала; Р, раван најакхивања.

састављена у ствари од пет мањих синклинала. Врло је значајно да се у слојевима између угља, нарочито у доњем делу серије, налазе многи марински фосили: гониатити, ламелибранхиати, брахиоподи (*Lingula*). Али исто тако има и слојева са слатководним фосилима. Ова серија слојева, заједно с угљем, несумњиво се слагала, бар у почетку, у лагуни која је постојала као продужење једног морског залива. Честе вертикалне промене у седиментном материјалу указују на осцилације које су се вршиле у овоме басену. Осцилације су свакако последице епирогенских покрета и слојеви угља означавају затишја ових покрета, чији је општи резултат био стално тоњење овога басена.

И у овој је области Карбон изванредно јако убран, поломљен и раселинама поиздвајан. Због тога су и слојеви угља испрекидани, али се ипак успело да се између њих изврши паралелизација и да се утврди број њихов. Раселине иду правцем ЈИ-СЗ и дуж њих су извршена многа хоризонтална померања појединих раседнутих пласа.

Од нарочитога је значаја, и ако знатно мања од описаних, сарбричка угљена област (сл. 38), која лежи јужно од рајнског шкриљастог масива. Овде је развијен само горњи Карбон и он лежи дискордантно преко Девона. Укупна дебљина његових слојева износи преко 4000 мет.; међу њима се налазе око 350 угљених слојева. Цела серија може се издвојити у две групе: доњу, или сарбричке слојеве и горњу, или отвајлске слојеве. Први одговарају вестфалском кату, други стефанском кату.

Али мада горњи Карбон у овој области не уступа по моћности Карбону у описаним областима, ипак се у њему ни у једном хоризонту не налазе марински фосили. Сарбрички Карбон представља типску лимничку фацију горњег Карбона, створену у басенима удаљеним од морске обале и одвојеним од мора, на супрот паралској фацији, која је развијена у описаним областима и стварала се у басенима (за-



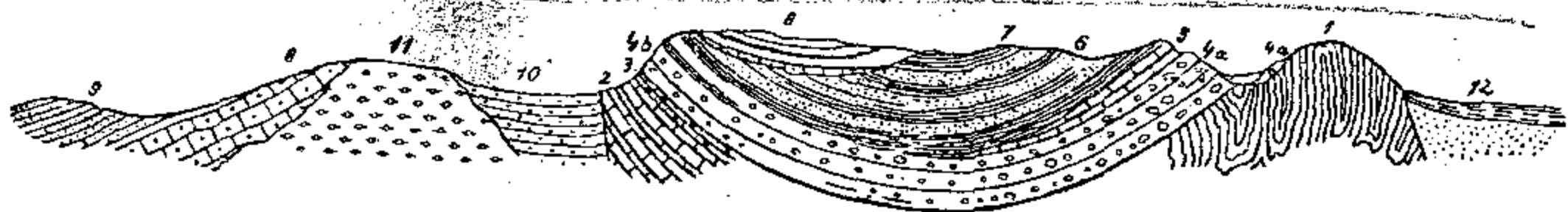
Сл. 38. Профил кроз Сарску (Saar und Nahe) угљену област (по R. Nasse-у).

10, Таунуски филит; 9, таунуски кварцит; 8, хунсрички шкриљац; 7, средњи сарбрички слојеви; 6, горњи сарбрички слојеви; 6a, отвајлски слојеви; Перм: 5b, доњи, и 5a, горњи кузелски слојеви; 4b, доњи, и 4a горњи лебашки слојеви; 3, горњи Ротлингенд; 2, мелафир; 1, Тријас (шарени пешчар); P, раселине.

ливима, лагунама, приобалским барама, итд.), заплављиваним повремено морем.

Карбон је, даље, развијен у Харцу, Вогезима, Шварцвалду, Саксонској, свуда у знатно мањим размерама него у описаним областима. У Харцу је доњи Карбон поглавито у фацији Кулма, који се овде продужује из источне Вестфалије и затим иде у Тириншку и Фихтелгебирге. У Вогезима и Шварцвалду постоје сви одељци Карбона, али на незнатном пространству. Ту горњи Карбон лежи дискордантно преко доњег. У Саксонској се такође налазе на неколико места мали угљоносни басени.

Врло је значајно развиће Карбона у Шлезији (сл. 39), где постоје две одвојене области: доњошлеска и горњошлеска. У првој,



Сл. 39. Профил кроз карбонски терен од Силберберга до Најрода у Шлезији (по F. Fresch-у).

1, Гнајс; 2, кречњак горњег Девона („главни кречњак“); 3, клименијски кречњак; 4a—4b, брече и конгломерати доњег дела динантског ката; 5, кречњаци доњег Карбона; 6—7, шкриљци и гроваке горњег дела динантског ката; 8, горњи Карбон са слојевима угља (вестфалски кат); 9, пермски црвени пешчар; 10, пермски пешчари и шкриљци са порфирским туфовима; 11, габро; 12, глине.

која се налази у једној синклинали правца СЗ-ЈИ доњи Карбон је у фацији Кулма (пешчари, гроваке, конгломерати, туфови), и лежи преко гнајса и Девона. Доњи Карбон је у лимничкој фацији и раздвојен је

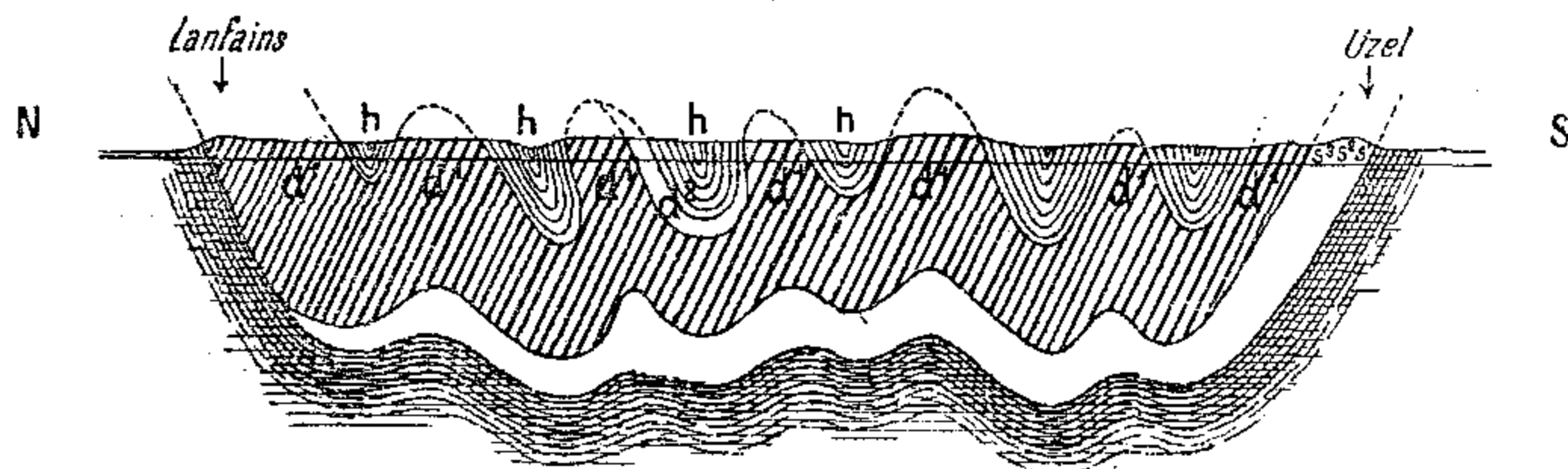
од Кулма дискорданцијом. Могу се издвојити три ката, од којих је доњи еквивалент намирског ката, средњи сарбричких слојева, а горњи отвајлских слојева. Садржи око 30 слојева угља. Доњошлеска синклинала продужује се на западу у Чешку, у којој осем тога има још неколико незнатних угљених басена. Уопште је у Чешкој развијен само најгорњи Карбон (Стефаниен), који лежи дискордантно преко девонских или још старијих слојева.

У горњошлеској области доњи Карбон је у литоралној, пешчарској фацији. И овде постоји дискорданција између доњег и горњег Карбона, који има дебљину преко 700 мет. и садржи многобројне, обично врло дебеле (10 мет. и више) слојеве угља. Интеркалације слојева са маринским фосилима (*Productus*, *Orthis*, гониатити, трилобити) одају његов паралски карактер. У њему није развијен најгорњи Карбон. Ову област граде неколико синклинала и антиклинала, а цела је просечена једном дислокационом линијом правца ССИ.

Из Горње Шлезије угљоносни терен се простире на истоку до Кракова, а залази и у Галицију и Моравску.

У јужним Карпатима, у Угарској, код Корниареве и Добшине откривени су шкриљци, кречњаци, пешчари са фосилима који показују да је ту развијен горњи део доњег Карбона. Нарочито код овог последњег места нађена је доста обилна фауна с облицима из визескога ката (*Spirifer striatus*, *Orthothes crenistria* и др. брахиоподи, шкољке, пужеви, *Griffithides*).

Југозападна Европа. У Арморичком Масиву Карбон је сачуван на више места и то у оним истим синклиналама у којима се налази Девон. Доњи Карбон је у облику шкриљаца, конгломерата, пешчара с антрацитом и биљкама, и визеских кречњака с маринским фосилима.



Сл. 40. Правилно убрана зона са синклиналама и антиклиналама у Арморичком Масиву. (Масив Изела; Côte-du-Nord). По Ch. Barrois-y.

x, Прекамбрија (филаде Сен-Лоа); s¹, s², s³, Силур; d¹, d², Девон; h, Карбон.

Горњи Карбон је местимично у доњем делу развијен у маринској фацији, а у горњем је угљоносан; негде су оба дела угљоносна, али се угаљ налази у сасвим незнатним количинама и у врло ограниченим басенима. Заступљени су и вестфалски и стефански кат (сл. 40).

Једна од најзначајнијих француских области Карбона јесте област северно од Средишног Платоа, у којој је Карбон развијен у двама синклиналама. Осем тога у самом платоу налазе се више изолованих мањих карбонских басена. Доњи Карбон је потпуно конкордантан с Девоном и представљен је пешчарима с биљкама, и, у горњем делу, шкриљцима с маринским фосилима (*Spirifer*, *Phillipsia*) из турнескога ката. Визески кат, који почиње често конгломератима, граде банци кречњака интеркалисаних у шкриљцима и са продуктусима и другим маринским фосилима или, у горњем делу, туфови. Изнад ове настаје угљоносна серија слојева, у којој су, према биљним врстама, издвојене неколике зоне, и која одговара стефанском кату.

Значајно обележје угљоносне серије Средишног Платоа јесте, да се ни у једном нивоу не налазе никакви остаци маринских фосила. Овде је, дакле, угљоносна серија развијена у лимничкој фацији. Утврђено је, да је угаљ у неким од ових басена аутохтонога, у другима алохтонога порекла.

Карбонски слојеви француског Средишног Платоа су изванредно јако убрани и поремећени. Синклинале у којима су они наслагани дислоковане су многим раселинама, од којих су неке управне на правац пружања слојева и каткад врло дугачке. Покрети су се вршили поглавито у средњем Карбону и стога није Вестфалиен развијен, а Стефаниен лежи дискордантно преко метаморфних терена.

У Црној Гори (*Montagne Noire*) конкордантно преко Девона леже шкриљци са фосилима из турнескога ката и кречњаци визескога ката, затим Стефаниен који је исти као у Средишном Платоу.

Слично је развијен Карбон у Пиринејима.

У неким областима Иберског Полуострва (Астурији) развијен је визески кат и доњи део московског ката у маринској фацији; горњи део вестфалског ката и стефански кат у континенталној фацији.

У спољашњој зони Западних Алпа налазе се, у неколико изолованих малих басена, шкриљци и пешчари с мало угља из стефанскога ката. Док је овај кат једино заступљен у спољашњој зони, дотле у унутрашњој зони Западних Алпа постоји, поред стефанскога, местично и вестфалски кат (шкриљци с мало антрацита), али се ни у једном ни у другом не налазе никакви трагови фосила.

Источна Европа. У Русији је Карбон развијен на великоме пространству и то у Московскоме Басену, Тиману, на западним странама Урала и у Доњецкоме Басену. Као што смо поменули развиће Карбона у овим областима у многоме се разликује од оног у Западној Европи.

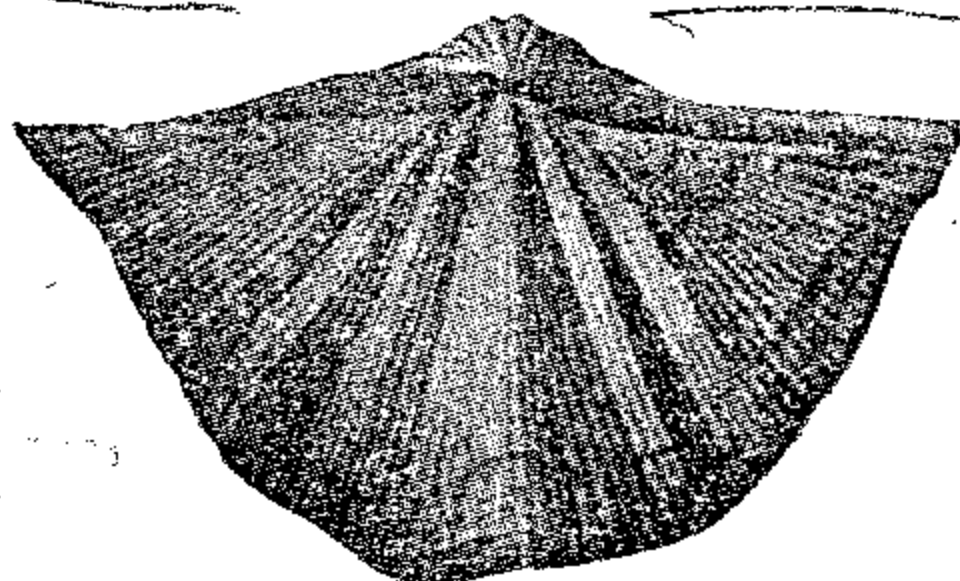
У средњој Русији (Московском Басену) Карбон лежи преко горњег Девона и између њих постоји конкорданција и неосетан прелаз фауни-

стички; изузетно је Карбон дискордантно положен преко средњег Девона. Заступљени су сви катови у маринској фазији. Доњи део динантскога ката је састављен од пескова и шкриљаца с интеркалацијама мрког угља, али и са многим маринским фосилима (*Phillipsia*, наутилоиди: *Orthoceras*, гастероподи, брахиоподи: *Spirifer*); у горњем делу се јављају, међутим, биљке (*Lepidodendron Veltheimi*, *Stigmaria*).

Горњи део динантскога ката је од кречњака, који у бази садржи слојеве угља, а навише многобројне маринске фосиле (трилобите: *Phillipsia*, наутилоиде, брахиоподе: *Productus giganteus*, фораминафере).

Московски кат, такође од кречњака, или од доломита и лапораца, садржи изванредно много маринских фосила. Нарочито је карактеристичан *Spirifer mosquensis*. Поред њега се јављају и други брахиоподи (*Sp. fasciger*, сл. 41; *Enteles Lamarcki*, *Meekella eximia* т. 13, с. 11, *Productus semireticulatus*, сл. 45, *P. longispinus*, *Orthothes crenistria* и др.), затим бризоји, ехинодерми (*Archaeocidaris rossica*), корали (*Chaetetes*), фораминафери (*Fusulina cylindrica* и др., *Fusulinella*).

Од уралскога ката постоји у околини Москве само доњи део, заступљен доломитима са *Spirifer supramosquensis* (гжелски кат) и многим другим брахиоподима (*Sp. fasciger*, сл. 41, *Productus cora*, т. 13, с. 6, *Chonetes uralica*, т. 13, с. 9) и фузулинама.



Сл. 41. *Spirifer fasciger* Keyserl.

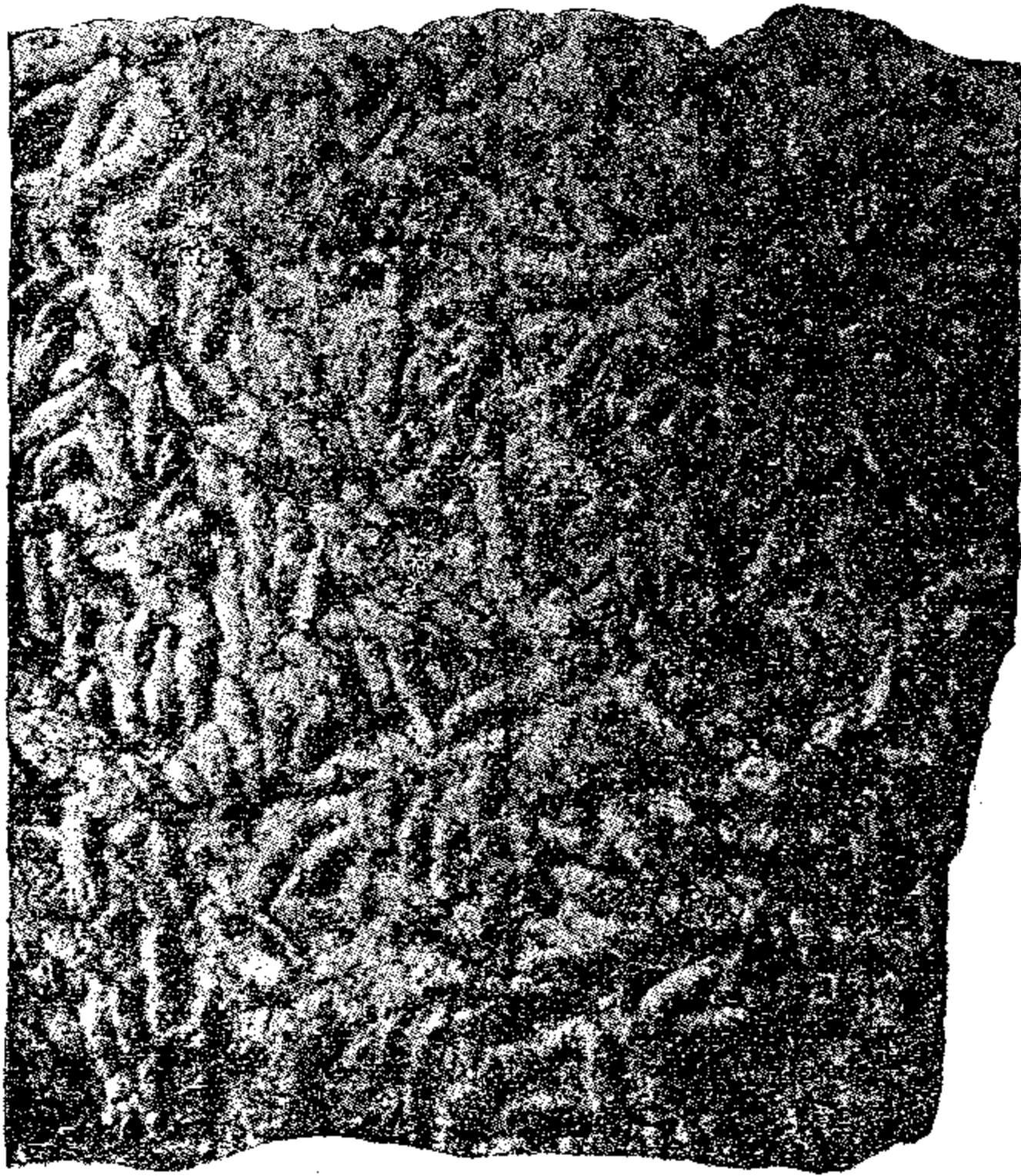
Општа карактеристика свих слојева Карбона у Московском Басену јесте да се налазе скоро у непоремећеном положају.

Горњи део уралскога ката је, међутим, ванредно добро развијен даље на истоку, у владимирској губернији. Овде не постоји динантски кат, московски је у облику кречњака са *Sp. mosquensis*, а уралски од доломита са *Productus cora*, *Chonetes uralica*, и од доломита са швагеринама (*Schw. princeps*), брахиоподима.

На западним странама Урала, у дугачком појасу правца СЗ-ЈИ, развијен је Карбон у потпуности у маринској фазији; сви су катови конкордантни међу собом и са Девоном. Динантски је кат у доњем делу од кречњака с брахиоподима и коралима, затим од пешчара с угљем и биљкама, и најзад од кречњака с *Productus giganteus* и другим брахиоподима. Преко ових кречњака долазе кречњаци московскога ката са *Sp. mosquensis*, затим слојеви уралскога ката, у коме се могу издвојити оздо навише: кречњаци с *Omphalotrochus Whitneyi*, коралима и брахиоподима (*Spirifer Marcoui*, *Productus inflatus*, и др.); кречњаци са *Productus cora* и многим другим брахиоподима (*Chonetes uralica*, *Ch. variolata*, *Productus inflatus*, *Dielasma Moelleri*, *Camaraphoria*, *Meekella* итд.), шкољкама, фузулинама (*F. Verneuilli*) (сл. 42); најзад,

кречњаци са швагеринама (*Sch. princeps*), фузулинама (*F. Verneuilli*, *longissima*), трилобитима (*Griffithides*), цефалоподима (*Pronorites*, *Agaticeras*), брахиоподима (*Spirifer*, *Productus*, *Mentzelia*, *Camaraphoria*, *Derbya*, *Meekella* и др.).

У Тиману динантски кат не постоји, московски лежи трансгресивно преко Девона и развијен је као у Московском Басену, уралски кат је исти као на Уралу. По типу руског Карбона развијен је Карбон на Шпицбершким и Медвеђим Острвима.



Сл. 42. Фузулински кречњак.

Горњи Карбон (уралски кат) гув. Самаре (Русија). (по Е. Огу).

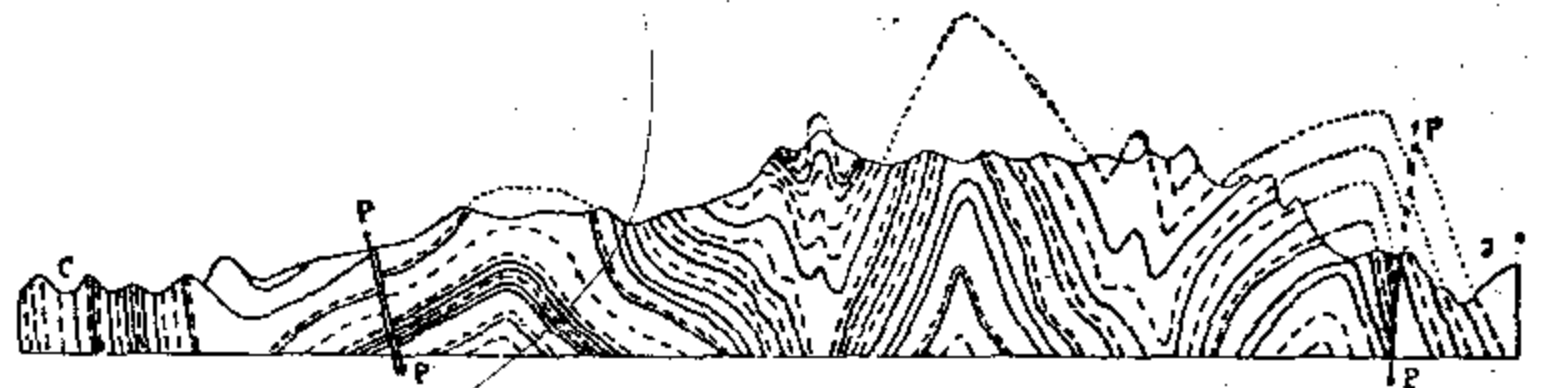
ције угљених слојева са биљкама и то у московском кату са биљкама из сарбричких слојева, у уралском кату са биљкама из стефанскога ката (отвајлских слојева).

У Доњецком Басену Карбон лежи конкордантно преко Девона, али је врло јако поремећен и убран (сл. 43), чиме се разликује од Карбона Средње Русије.

Источни Алпи. Знатно пространство има Карбон у зони која иде од Тирола ка Семерингу и састоји се од шкриљаца, гровака, пешчара,

Од нарочитог је значаја Карбон у Доњецком Басену због многобројних слојева каменог угља који се у њему налазе. Постоје сва три ката. Динантски кат (дебљине око 1300 м.) је од кречњака са *Productus giganteus* и другим брахиоподима. Московски кат (дебљине око 1500 м.) је од кречњака са *Spirifer mosquensis*, уралски (1200 м.) од кречњака са *Sp. supramosquensis*, *Sp. fasciger*, другим брахиоподима (*Productus cora*) и швагеринама и фузулинама.

У свима катовима, а нарочито у московском, налазе се многобројне интеркала-

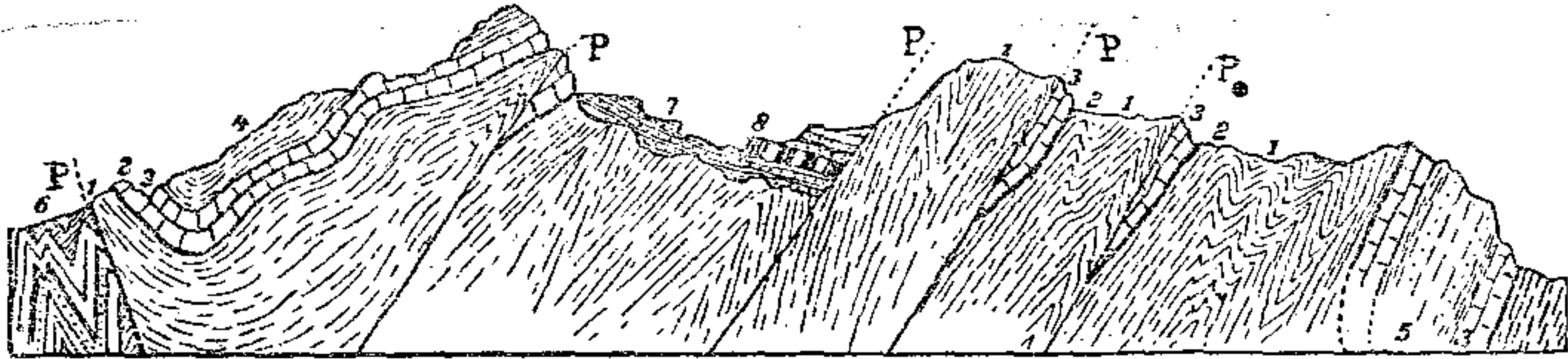


Сл. 43. Профил из карбонског угљеног терена у Доњецком Басену (по Чернишеву и Лутугину).

Пуне црте означавају слојеве угља; испрекидане црте слојеве кречњака; беле партије у међупросторима су пешчари и шкриљци. Р—Р раселине.

каткад кречњака, конгломерата. У доњем Карбону скоро једини фосил је *Productus*. Слојеви горњег Карбона садрже биљке отвајлских и сарбричких слојева.

У Карнијским Алпима и Караванкама има Карбон специјално развиће. Доњи Карбон је од аргилошиста и гровака с уметцима кречњака и са визеском фауном (*Productus giganteus* и др. брахиоподи,



Сл. 44. Профил Финдениг-Кофела у Карнијским Алпима. (По Г. Гајеру).

1. Гроваке и шкриљци доњег Силура; 2 црни шкриљци са граптолитима; 3 кречњаци горњег Силура; 4 шкриљци горњег Силура; 5 девонски кречњаци; 6 гроваке и шкриљци доњег Карбона; 7 шкриљци, пешчари и конгломерати горњег Карбона (уралски кат); 8 фузулински кречњак. Р раселине.

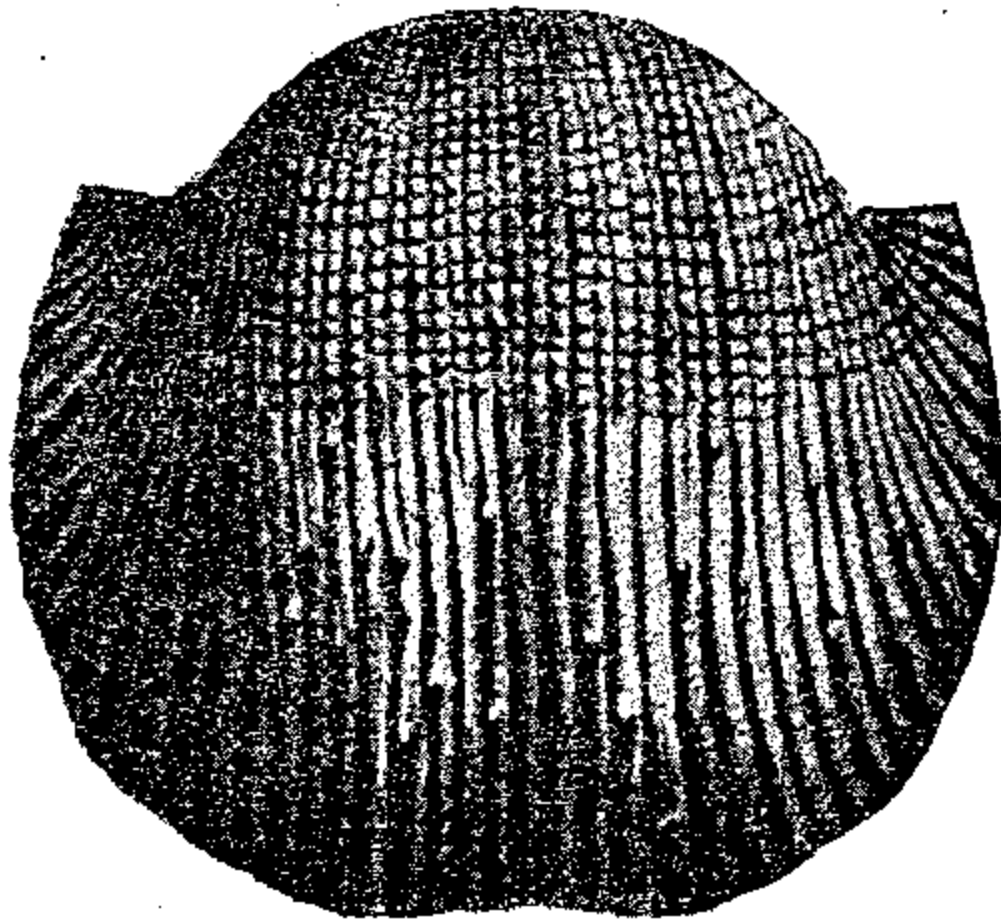
Горњи Карбон лежи дискордантно преко силурских и девонских слојева.

корали). Вестфалски кат не постоји. Горњи Карбон лежи дискордантно преко доњег Карбона или старијих терена (Силура и Девона, сл. 44) и састоји се од пешчара, конгломерата и аргилошиста с биљкама из стефанскога ката (отвајлских слојева: *Annularia sphenophylloides*, *Astero-phyllites*, *Sphenophyllum verticilatum*, т. 11, с. 4, *Alethopteris Serli*, т. 11, с. 1, и др.), или од алтернације слојева са биљкама стефанскога ката и правих моринских кречњака са богатом фауном, у којој се јављају *Spirifer Fritschi* (т. 13, с. 21) (вариетет од *S. supramosquensis*), *S. fasciger*, *S. carnicus* (т. 13, с. 10), *Productus longispinus*, *P. lineatus* (т. 13, с. 17), *Enteles* (т. 13, с. 15), *Marginifera* (т. 13, с. 16), *Derbya* (т. 13, с. 22), *Camaraphoria* (т. 13, с. 18) и др. брахиоподи, затим *Phillipsia*, фузулине (*F. alpina*, т. 13, с. 13. и др.), швагерине (т. 13, с. 14) и други облици из доњег дела уралскога ката (аурнишки слојеви).

У Крањској, Карбон се налази у области западно од Љубљанске Котлине и састоји се, по испитивањима Ф. Космата, поглавито од црних аргилошиста и лискуновитих пешчара са кварцним конгломератима, који садрже врло ретке фосиле: биљне отиске (*Calamites Suckowii*, *Dictyopteris Brongniarti*) и продуктуса (*P. cora*).

Динарске Планине и Балканско Полуострво. Ово смењивање шкриљаца, пешчара и конгломерата са биљкама стефанскога ката и чисто моринских слојева горњег Карбона може се проматрати у Горском Котару, Велебиту, Лици и јужној Далмацији. У Горском Котару, око Фужина и Мрзле Водице, откривени су као најстарији слојеви шкриљци, пешчари, конгломерати по типу аурнишких слојева, али за које је у последње време утврђено да садрже фауну ^{доњег} Перма. Слични се

слојеви налазе у Петровој Гори и око Карловца. По Р. Шуберту и Ф. Коху у Лици се између моринских слојева с брахиоподима (*Spirifer carnicus*, *S. supramosquensis*, *Productus semireticulatus*, сл. 45), који одговарају аурнишким слојевима, јављају интеркалације шкриљаца и пешчара с копненим биљкама горњег Карбона (*Neuropteris flexuosa*, *Annularia stellata*, *Calamites*, *Lepidodendron*, и др.) и траговима угља.



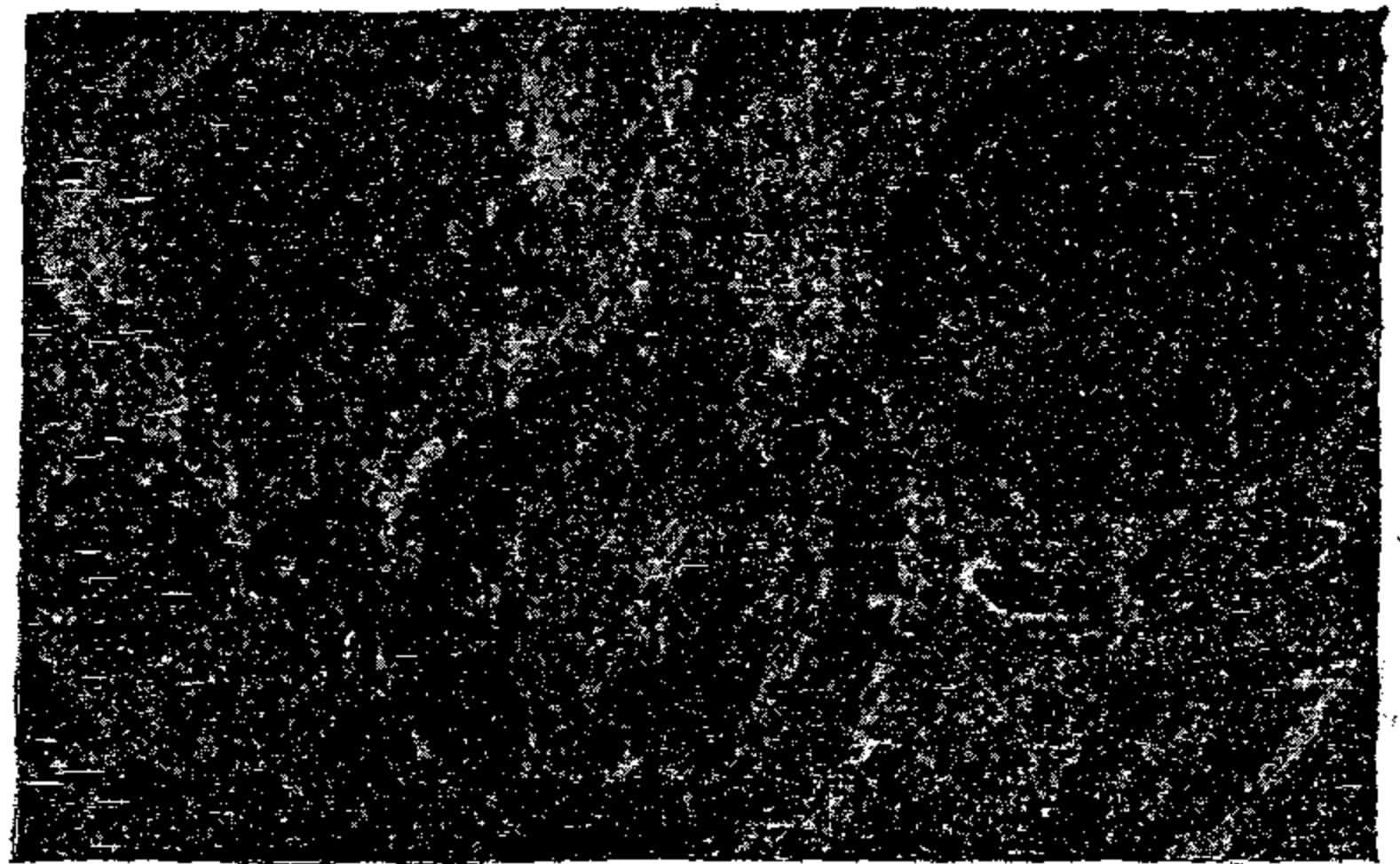
Сл. 45. *Productus semireticulatus*
Fleming.

У Велебиту (горњем току реке Пакленице) развијени су морински слојеви: вапновити кречњаци и доломити с брахиоподима (*Productus semireticulatus*), шкољкама, коралима, а нарочито са моринским вапненим алгама (*Mizzia velebitana*, сл. 46, *Stolleyella velebitana*), које се јављају у огромној множини.

Најзад, у јужној Далмацији, код Будве, шкриљци, кварцити, пешчари, кречњаци, садрже изванредно богату фауну, састављену од многих брахиопода (*Productus semireticulatus* и др., *Spirifer mosquensis*, *Camaraphoria alpina* итд.), гастеропода, шкољака, наутилида, корала, трилобита (*Griffithides kansuensis*). Ова фауна указује на средњи део горњег Карбона, али је у овим слојевима заступљен свакако и горњи део горњег Карбона. И овде се налазе интеркалације пешчара с биљним отисцима (*Calamites*).

Кречњаци с фузулинама, које је Ф. Нопча видео на више места у северној Албанији (Лотај, Перај), Р. Шуберт сматра да припадају средњем и горњем Карбону.

У последње време К. Ренц је утврдио да у источној Грчкој (Атици, планини Отрису) и на неким острвима Архипелага (Хидри и др.) постоји



Сл. 46. *Mizzia Velebitana* Schub.
(Увећано 12 пута).

доњи Карбон, развијен у облику конгломерата, шкриљаца, гровака са интеркалацијама кречњачких банака. Прави морински доњи Карбон с фосилима доказан је на малоазијском острву Косу.

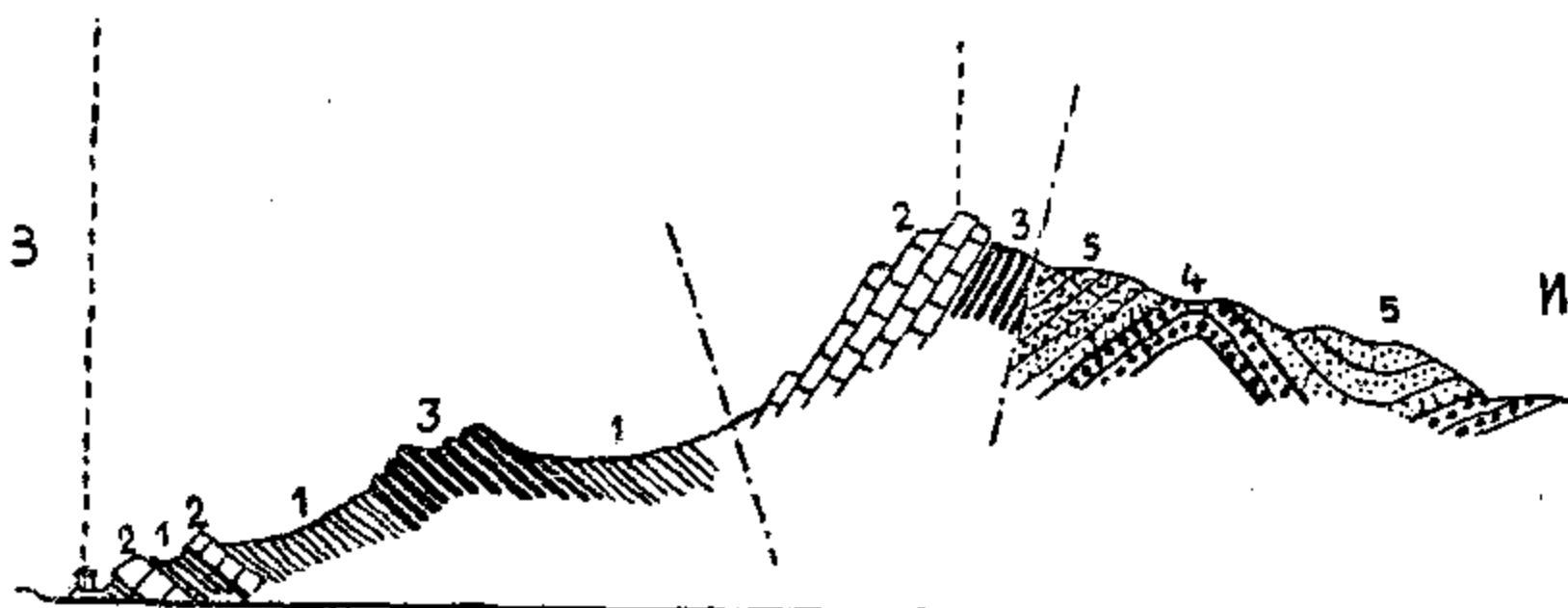
К. Ренц је утврдио тако исто да у Грчкој постоји горњи Карбон маринске фације. У источном Отрису, Атици, Парнесу, на Саламису, затим у северној Евбеји, Хидри и на суседним острвима развијени су шкриљци у којима се налазе интеркалације кречњака с фораминиферима (*Fusulina*, *Schwagerina princeps*), коралима (*Lonsdaleia*, *Chaetetes*) и брахиоподима из уралскога ката. Нађен је и један цефалопод (*Paralegoceras atticum*). Фузулински кречњаци јављају се и на острвима Косу и Хиосу.

У неколико одступа од развића Карбона у наведеним областима Балканског Полуострва Карбон у Босни. Његово је распрострањење овде врло велико и он чини главни део серије слојева која се може да сматра као најстарији терен у Босни. По Ф. Кацеру базу ове серије граде метаморфни шкриљци; најнижи део њен је вероватно старопалеозојски; највишим делом залази у Перм. Средњи, најмоћнији део припада Карбону и састављен је поглавито од филита, аргило-

шиста, са интеркалацијама кварцних пешчара, који су нарочито добро развијени у Вратници планини. Ова палеозојска серија слојева чини две главне, испрекидане зоне. Једна иде од северозападнога краја (код Винограча) кроз целу Босну до југоисточне границе и продужује се затим у северозападном делу Старе Србије и даље ка југу. Друга је зона у источном делу, између Зворника и Вишеграда; она прелази и у западну Србију. Старост карбонских слојева утврђена је палеонтолошким налазима. Код Праче, близу Сарајева, карбонски слојеви се,

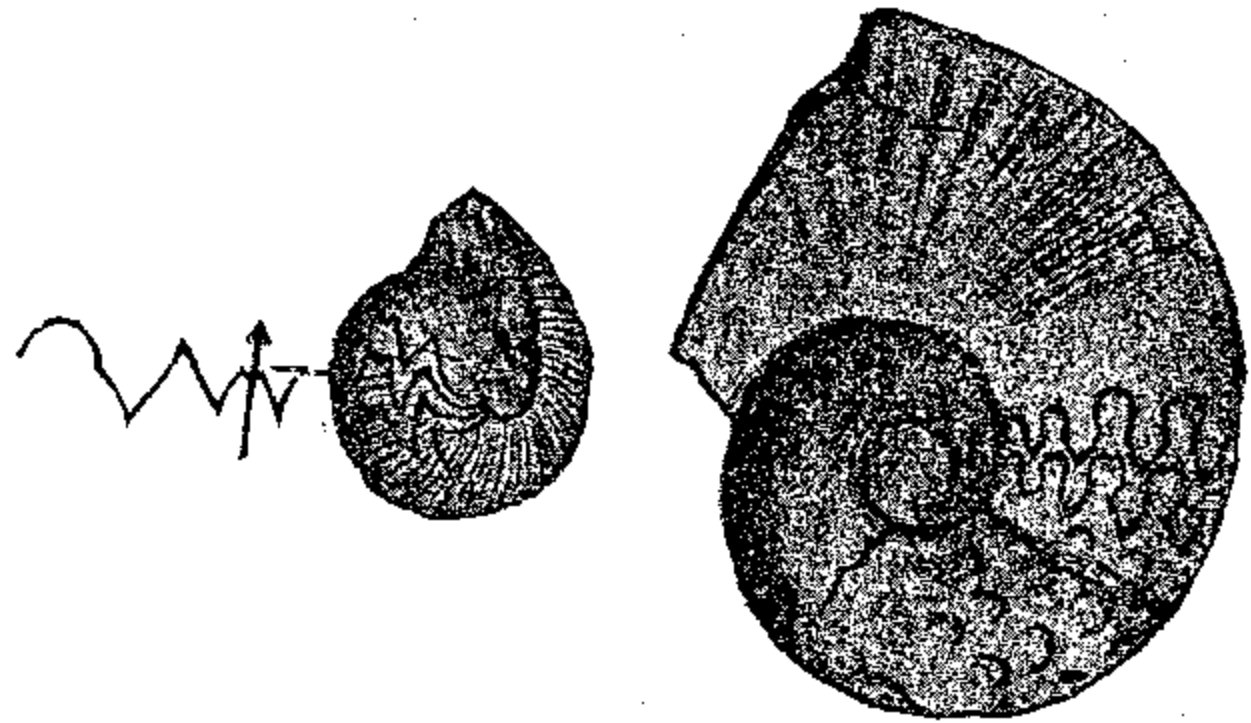
Прача

Влашка Стијена



Сл. 48. Профил од Праче преко Влашке Стијене (по Е. Китлу).

- 1, Доњекарбонски (кулмски) шкриљци, 2, ортоцераски кречњак, 3, рожнац, 4, мрки пешчари (греденски пешчар?), 5, верфенски слојеви.



Сл. 47. Цефалоподи из доњег Карбона код Праче. Лево: *Glyphioceras crenistria* Phill., десно: *Prolecanites Henslowi* Kittl = cf. *serpentinus* Phill. (Ф. Фрех).

по Е. Китлу, састоје од сивих кречњака с ортоцерима, црних шкриљаца са банцима кречњака и са гониатитима, брахиоподима и др., сивих шкриљаца и пешчара без фосила, најзад од црних рожнаца (лидита) (сл. 48). У хоризонту црних шкриљаца налазе се многи фосили (шкољке, пужеви, *Phil-*

lipsia Bittneri, корали), међу њима и брахиоподи (*Productus*) и цефалоподи *Goniatites (Glyphioceras) crenistria*, *Gastrioceras Beyrichi*, *Prolecanites Henslowi* (по Ф. Фреху *P. cf. serpentinus* Phill.), који утврђују да ови слојеви одговарају горњем делу доњег Карбона (визеском кату). Остаци карбонских биљака нађени су код Старог Мајдана, Љубије, у долини Јадра. Између Сребрнице и Власенице, близу Хоџин-Гаја, у карбонским слојевима има, по Кацеру, поред биљака, које припадају најмлађем Карбону или Перму (*Cordaites* више врста, *Cardiocarpus*, *Rhabdocarpus*, *Calamites major*, *C. varians*, *Odontopteris* и др.), и трагова угља.

Према изложеноме доњи Карбон је у Босни развијен у маринској фацији, а горњи у маринској (аргилошисти, филити, кречњаци, кварцити) и у континенталној фацији (пешчари с биљкама).

У Старој Србији и Македонији има велико распрострањење серија слојева састављена од филита, аргилошиста, пешчара и конгломерата, која је врло слична с описаном серијом карбонских слојева у Босни. У северозападном делу Старе Србије она је, по проматрањима В. К. Петковића, често откривена у дубоким долинама испод пермских и тријаских слојева и несумњиво стоји у непосредној вези с босанском карбонском серијом. По Ј. Цвијићу и Ф. Космату, она се продужује и даље ка југу и југоистоку. Ј. М. Жујовић је још раније уочио сличност филита и аргилошиста преко којих леже тријаски кречњаци на Шару са босанским и нашим шкриљцима за које је утврђено да су карбонске старости. По Ј. Цвијићу, Ф. Космату и другима ова серија слојева је нарочито много развијена у области између Вардара на истоку и Дрима на западу и улази у састав већине планина ове области. Према стратиграфском положају и сличности с босанским теренима ови аутори сматрају да је ова серија највероватније карбонске старости. Засада, међутим, нема никаквих палеонтолошких доказа о њеној тачној старости.

Горњи Карбон маринске фације прелази у западну Србију. Западно од Ваљева, од Пецке и Рожња, ка Крупњу и Јадру, развијена је серија шкриљаца, аргилошиста, пешчара, глинаца, кречњака, очевидно палеозојске старости јер лежи испод верфенских слојева. На извесним местима (Баставско Брдо између Пецке и Беле Цркве) налазе се у кречњаку, на планини Ивовику у шкриљцима многи фосили, већином деформисани, нарочито брахиоподи (*Productus semireticulatus*, *Spirifer convolutus* и др.), који још нису довољно проучени, али указују на горњекарбонску старост ових слојева. У западној Србији није досад нађен Карбон континенталне фације.

У источној Србији је, међутим, поуздано утврђен Карбон континенталне фације између Млаве и Пека. Око села Кладурова, Мишљеновца, Мустапића леже, по Ј. М. Жујовићу, преко кристаластих шкри-

љаца, песковити глинци, угљени шкриљци, ређе пешчари, који садрже слојеве каменог угља. Сматра се да има пет слојева угља, али су слабе дебљине. У шкриљцима између угљених слојева налазе се многобројни добро очувани отисци биљака: *Calamites varians*, *Lepidodendron cf. rimosum*, *Sphaenophyllum Schlotheimi*, *Annularia stellata*, *A. sphaenophylloides*, *Pecopteris Grandini*, *P. gigas*, *Odontopteris minor*. Према овим биљним остацима овде је развијен најгорњи кат Карбона (Stéphanien).

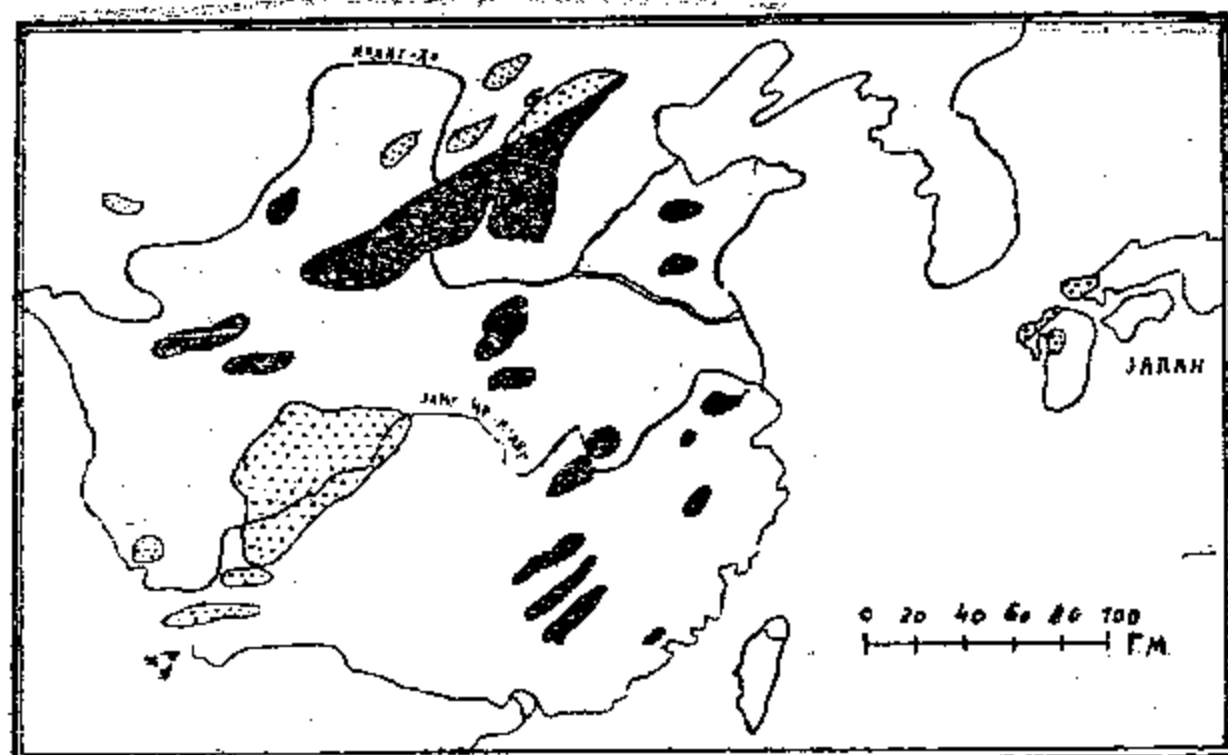
У области Кучаја, затим у долини Пека и Поречке Реке, у подножју Ртња, Тупижнице, Крстаца, Озрена, Суве Планине и других планина Источне Србије, испод мезозојских слојева, лежи дебела серија слојева састављена у доњем делу од филита, аргилошиста, каткад графитских, а у горњем од пешчара и конгломерата. Мезозојски слојеви, најчешће кретацејски кречњааци, дискордантно су положени према њима. Ова серија слојева, на чију је несумњиво палеозојску старост указао још Ј. М. Жујовић, највероватније одговара својим доњим делом Карбону. Палеонтолошких доказа за то, међутим, нема, јер досада нису нађени никакви фосилни трагови у њима.

Доњи Карбон континентално-лимничке фације захвата доста велико пространство на источним странама Старе Планине, а нарочито око пробојнице реке Искра. Састављен је од дебеле серије аргилошиста, разноликих пешчара и кварцних пешчара и конгломерата, у којима су Ф. Тула и Г. Златарски нашли на више места биљне отиске од *Neuropteris antecedens*, *Sphaenopteris tridactylites*, *Cardiopteris polymorpha*, *Calamites sp.*, *Archaeocalamites*, *Lepidodendron rimosum*, *L. Veltheimianum* и др.

Распрострањење Карбона изван Европе.

Азија. Ван Европе Карбон захвата велико пространство пре свега у многим областима Азије. Марински доњи Карбон, заступљен готово редовно кречњацима са *Spirifer tornacensis* (у доњем делу), са *Productus giganteus* (у горњем делу), кречњацима са *Bellerophon*-ом или кречњацима с фауном визескога ката, налази се у М. Азији, Јерменској, Персији (конкордантно преко Девона), средњој Азији (кречњааци са продуктусима, дискордантно преко старијих терена), Химадајима, Индији. У средњој Азији у горњем делу доњег Карбона јављају се интеркалације пешчара и шкриљаца са биљкама и слојевима угља. У Западном Сибиру доњи Карбон почиње пешчарима с биљкама, преко којих долазе марински кречњааци (са *Pr. giganteus*). Марински доњи Карбон налази се у Киргиским степама, Алтају и Туркестану. Исто тако и горњи Карбон маринске фације има врло велико распрострањење. У западном делу Мале Азије, Јерменској, Персији, Средњој Азији, врло су чести кречњааци с фауном моеквекога ката (*Sp. mosquensis* и др.), а нарочито фузулински и швагерински кречњааци са *Sp. supramosquensis* и другим облицима овога ката. У чисто маринској фацији горњи Карбон је развијен на Суматри, и Јапану.

Али често марински доњи Карбон прелази навише у бракичну или континенталну фацију (шкриљци и пешчари с угљем) или се јављају и у доњем и у горњем Карбону алтернације маринских са лимничким одн. континенталним слојевима. У лимничко-континенталној фацији са слојевима угља и биљкама из весфалског ката западне Европе развијен је горњи Карбон код Хераклеје на Црном Мору, а затим на више места у средњој Азији. У Киргиским степама горњи Карбон је од пешчара с биљкама и с угљем. Од највећег значаја су пак угљоносни слојеви у североисточној



Сл. 49. Угљени басени у Кини.

Црно карбонски, тачкасто мезозојски угаљ.

врло много се слаже с фауном европског маринског доњег Карбона (визеског ката). У другим областима североисточне Кине у пешчарима се налазе биљке из вестфалског ката, или најгорњег Карбона Европе, а у кречњацима марински фосили московског ката (*Sp. mosquensis*, фузулине, итд.); негде кречњаци садрже и фосиле уралског ката, који је често трансгресиван.

Северна Америка. У Северној Америци карбонски систем има велико распрострањење. Доњи Карбон (*Mississippian*) је у најисточнијем делу (Акадији) у облику карбонског кречњака с брахиоподима (*Productus semireticulatus*) и другим облицима западноевропског доњег Карбона. Испод њега леже пешчари и конгломерати с биљкама. У Апелашким Планинама серија Мисисипиена има велику дебљину и у већем делу је кластична и немаринска, састављена поглавито од шкриљаца, пешчара, конгломерата са биљкама и са маринским интеркалацијама. Ка југу и западу кластични елементи опадају у дебљини, а добивају превагу марински кречњаци и лапори с богатим фаунама, које се разликују од европских. Доњи је Карбон типски развијен у маринској фацији у средњем делу басена Мисисипија. Кречњаци ту имају дебљину 3—400 м., а само су при дну и на врху глинци и пешчари. Слојеви садрже ванредно богату маринску фауну. У облику масивних кречњака развијен је у северном делу Стеновитих Планина, а у јужном кречњак је све тањи и најзад и ишчезава. У Калифорнији је од изванредно убраних пешчара. Скоро свуда где су развијени девонски слојеви, доњи Карбон лежи преко њих конкордантно.

У горњем Карбону (*Pennsylvanian*) владају сличне прилике онима у Европи. „Продуктивни Карбон“ (Coal Measures) развијен је готово једино у источном делу. У западним Апелашким Плани-

Кини. Шкриљци, пешчари с биљкама, слојеви угља јављају се у алтернацији са маринским кречњацима. У области Шантунга су наизменично са карбонским кречњаком, који садржи богату маринску фауну, наслагани шкриљци, пешчари и многи слојеви угља. Ова фауна, састављена од спирифера, продуктуса (*Pr. semireticulatus*), корала, гастеропода,

нама, Мичигену, средњем делу слива Мисисипија дебела серија Пенсилвениена састављена је од глинаца, пешчара и кречњака с многим слојевима угља, али и са интеркалацијама маринског кречњака. Од значаја је да су флоре у овим областима, нарочито у апелашком басену, врло сродне са флорама Велике Британије и француско-белгијског басена. Између Мисисипија и Стеновитих Планина развијен је прелазни облик серије: марински глинци са слојевима кречњака и малим бројем слојева угља. Идући западу и северозападу маринске кречњачке интеркалације с фузулинама, брахиоподима (*Spirifer*, *Productus*, и др.), ехинодермима, ређе гониатитима, трилобитима и рибама све више узимају маха и горњи Карбон добива чисто маринско развиће и без угља, као у Стеновитим Планинама, у областима поред Пацифичког Океана, а тако и у Мексику и Средњој Америци.

Горњи Карбон је у Северној Америци одвојен од доњег обично врло јасном дискорданцијом, а прелази навише готово неосетно у Перм.

У Јужној Америци су распрострta оба дела Карбона. Доњи је или у облику карбонских кречњака или у фазији Кулма са биљкама. Горњи Карбон је у западним областима (у Андима Боливије, Перу-а, у Чилу, басену Амазона) у маринској фазији (кречњаци с фузулинама, брахиоподима итд.) и стоји несумњиво у вези са маринским Карбоном Северне Америке преко Средње Америке и Мексика. У источним областима с маринским слојевима удружени су пешчари с угљем и биљкама.



Сл. 50. Карта карбонских угљоносних басена у средњем и источном делу Северноамеричких Сједињених Држава.

На истоку басен апелашки, на северу басен Мичигена, у сливу Мисисипија источни и западни „унутрашњи“ басен, јужно од последњег басен Тексаса.

Африка. У Египту и Сахари доњи Карбон је састављен од пешчара и шкриљаца с брахиоподима (*Productus* и др.) и другим фосилима визескога ката, у јужној Африци од пешчара с биљкама (*Lepidodendron*). Тако се и у горњем Карбону јужне Африке (Замбези) налазе остаци биљака, а у Северној Африци овај одељак је развијен у маринској фазији (московски и уралски кат с бра-

хиоподима и др. фосилима). Али су у Сахари нађени трагови флоре сличне с вестфалском флором Средње Европе.

Аустралија. Доњи Карбон у Аустралијским Кордиљерима развијен је у фацији Кулма с биљкама и с маринским интеркалацијама, а у северозападном делу Аустралије је чисто марински. Горњи Карбон није развијен.

Распоред копна и мора. Промене извршене у распореду копна и мора у првој половини карбонске периоде нису биле онако великог обима као у ранијим периодама, нарочито силурској и девонској. Централно Средоземно Море или Тетис одржава се скоро у истим размерама, али је у највећем делу плитко. Оно одваја две велике континенталне масе, које су се простирале и у Карбону северно и јужно од њега.

Северноатланско Копно, које је захватало Северну Европу, Азију и Северну Америку, мења у доњем Карбону свој облик у толико што у некадашње континенталне области Старог Црвеног Пешчара продире местимично море, али само кратковремено, па се поново повлачи. Отуда у тим областима марински слојеви имају плитководни карактер, а осем тога се у њима јавља смењивање маринских и континенталних творевина, као што је то случај у Великој Британији и знатном делу Северне Европе. У Западној и Средњој Европи (област девонске геосинклинале) остају у главном прилике какве су биле крајем Девона. Преко маринског горњег Девона слажу се конкордантно марински кречњаци доњег Карбона. Само се у извесним областима (Харц, Вогеци, делови Рајнске области, француски Средишни Плато) у место кречњака стварају кластични седименти с дебелим изливима еруптивних стена и с туфовима, као последица орогенских покрета који су се почели вршити у тој области и о којима ће доцније бити више говора. Веће промене се врше у Источној Европи, специјално у руској платформи; њу захвата на великоме пространству дубоко море, које је дошло са истока и у коме се слажу поглавито кречњаци. Оно се проширило и у многе арктичке области.

Бразилијско-афричко-аустралијско Копно је јасније изражено него у Девону. У Јужној Америци (Аргентини) и Јужној Африци (Капланду) нађени су од доњег Карбона само слојеви са копненим биљкама.

Али се средином периоде, супротно дотадашњим релативно незнатним променама, распоред копна и мора мења у врло великим размерама. Из пространих области Европе (Велике Британије, Западне и Средње Европе, Иберског Полуострва, итд.), скоро из целог источног и северног дела Северне Америке, затим из знатног дела Азије, море се сасвим повлачи, и захвата друге области које су дотле биле копно (нарочито у обиму велике медитеранске геосинклинале, коју испуњује Тетис), и у којима се таложе неритски слојеви, понајчешће фузулински

кречњаци, што показује да је море уопште било плитко, иако је имало већу распрострањеност него раније. Највећма се шири Тетис у најгорњем Карбону (уралском кату), чији слојеви на многим местима леже дискордантно преко доњег Карбона или старијих терена. Врло велика сродност моринских седимената горњег Карбона медитеранских области са онима у уралској области одаје везу која је постојала између Тетиса и Уралскога Мора, које је испуњавало тадашњу уралску геосинклиналу са осом меридианскога правца. Исто је тако у горњем Карбону пространо море покривало и Источну Европу и западне области Северне Америке.

Биогеографске провинције. У доњем Карбону и у доњем делу горњег Карбона (московском кату) зоогеографске провинције су врло нејасно изражене. У фаунама се изузетно могу наћи облици који би били специјално везани за поједине моринске области. И брахиоподске и цефалоподске врсте, које чине најважнији елемент ових фауна, имају најчешће космополитски карактер. Број оних врста које су ограничене на извесне области и сувише је незнатан, да би се према њиховом распрострањењу могле издвојити засебне провинције.

Тек се у најгорњем Карбону (уралском кату) извршило унеколико јасније диференцовање зоолошких провинција. Трансгресија уралскога ката имала је за последицу изједначење фауна у северној хемисфери и многе врсте, нарочито брахиоподске, имају у њој велико распрострањење. С друге стране фауне Индије и Кине, а тако и фауна Аустралије, садрже, поред облика из северне хемисфере, и многе специфичне облике, који те области нарочито карактеришу.

Е. Науг претпоставља, на основи наведених података, да су у морима уралскога ката могле постојати три различите провинције.

1. *Северна провинција*, која је обухватала Русију, средњу и северну Азију, западни део Северне Америке;
2. *Екваториална провинција*, која је у Карбону само назначена, а у Перму боље диференцована;
3. *Јужна провинција*, која је обухватала један део Салт Ренца, Аустралију и Нови Селанд.

Фитогеографске провинције се први пут са довољном поузданошћу могу издвојити у карбонској периоди. Карбонска флора је већ проучена у толикој мери да даје довољно података за ово издвајање.

Главно обележје флоре динантскога и вестфалскога ката јесте, да је она врло једнообразна и да је скоро космополитска. Исте карактеристичне биљне врсте налазе се у Европи, Азији, Сев. Африци, Аустралији, Северној и Јужној Америци.

То обележје има и флора најгорњег Карбона. Тако се европска флора тога дела Карбона може пратити на великом пространству: она је констатована у Кини, источном делу Северне Америке, у Бразилији, итд.

Међутим се, на граници између Карбона и Перма, почиње у областима јужне хемисфере развијати флора друкчијег обележја и сасвим различита од европске или арктокарбонске флоре. Главни елемент у њој чине родови диктиоптеридних папрати, од којих је најважнији род *Glossopteris*, по коме је и цела флора названа глосоптериском флором. Ова флора је већ диференцована у завршном делу Карбона, али максимално развиће и распрострањење достиже у Перму. У завршној епоси Карбона она се додиривала с европском флором у северној Русији (област Двине) и Печоре и у јужној Америци (Бразилија); у тим областима се налази мешавина једне и друге флоре.

Клима. За расуђивање о клими карбонске периоде од нарочитога је значаја, пре свега, чињеница да је флора ове периоде била врло једнолика и да се простирала на разним земљописним ширинама. Главни елементи флоре: папрати, каламити, сигиларије, лепидодендрони, могу се пратити, као што смо видели, од Замбезија у јужној Африци до Шпицбершких и Медвеђих Острва у арктичким областима, и од Северне Америке, преко Азије, до Европе. Кад се уз ово има на уму да се ова униформност и космополитско распрострањење запажа и код маринске фауне, онда је оправдана претпоставка да је и клима карбонске периоде морала бити мање или више једнолика. Питање о клими карбонске периоде, нарочито њене друге половине, и о погодбама под којима се развијала карбонска флора, било је предмет врло многих расправа, и данас о томе постоје неколика мишљења. Неки аутори (F. Fresh, E. Naug) сматрају да је карбонска флора успевала у умереној али влажној клими, од прилике у онаквој каква влада у данашњој северозападној Европи. Gothan је мишљења, да је она могла успевати само у релативно топлој, и зими и лети једноликој, више или мање тропској клими. W. R. Eskardt, најзад, мисли, да се може доказати да су у горњем Карбону постојале диференцоване климске зоне: две умерене и једна тропска између њих, а вероватно и северна поларна зона, и да то није била нека особита влажна периода, као што се обично претпоставља, већ да је воденога талог било само у низијама поред обала.

Као поуздано се, пак, може узети тврђење E. Sissa, да су у појасу карбонских угљоносних басена, који се пружа кроз средњу и западну Европу и кроз Северну Америку, све животне погодбе, па и климске, биле углавном једнаке.

На граници између карбонске и пермске периоде десиле су се, међутим, врло знатне климске промене, нарочито у јужној хемисфери. Данас већ има довољно несумњивих података о томе да су глечери имали у тој епоси врло велико распрострањење у областима палеозојског копна Гондвана. Али, како по садашњем мишљењу највећег броја испитивача, главна фаза овога леденога доба пада у најдоњи Перм, то ће о њему бити говора кад будемо излагали климске односе пермске периоде.

Орогенски и епирогенски покрети. Узрок великим променама у распореду копна и мора, што су се извршили средином карбонске периоде, лежи не само у епирогенским, већ и у снажним орогенским покретима, који су се десили током ове периоде. И у почетку Карбона се запажају слаби орогенски покрети. Средином периоде они се обнављају и добивају изванредну интензивност. То је главна фаза карбонског убирања. Покрети се, затим, настављају, готово стално опадајући у јачини, кроз цео горњи Карбон, и улазе, као постумни покрети, чак и у Перм.

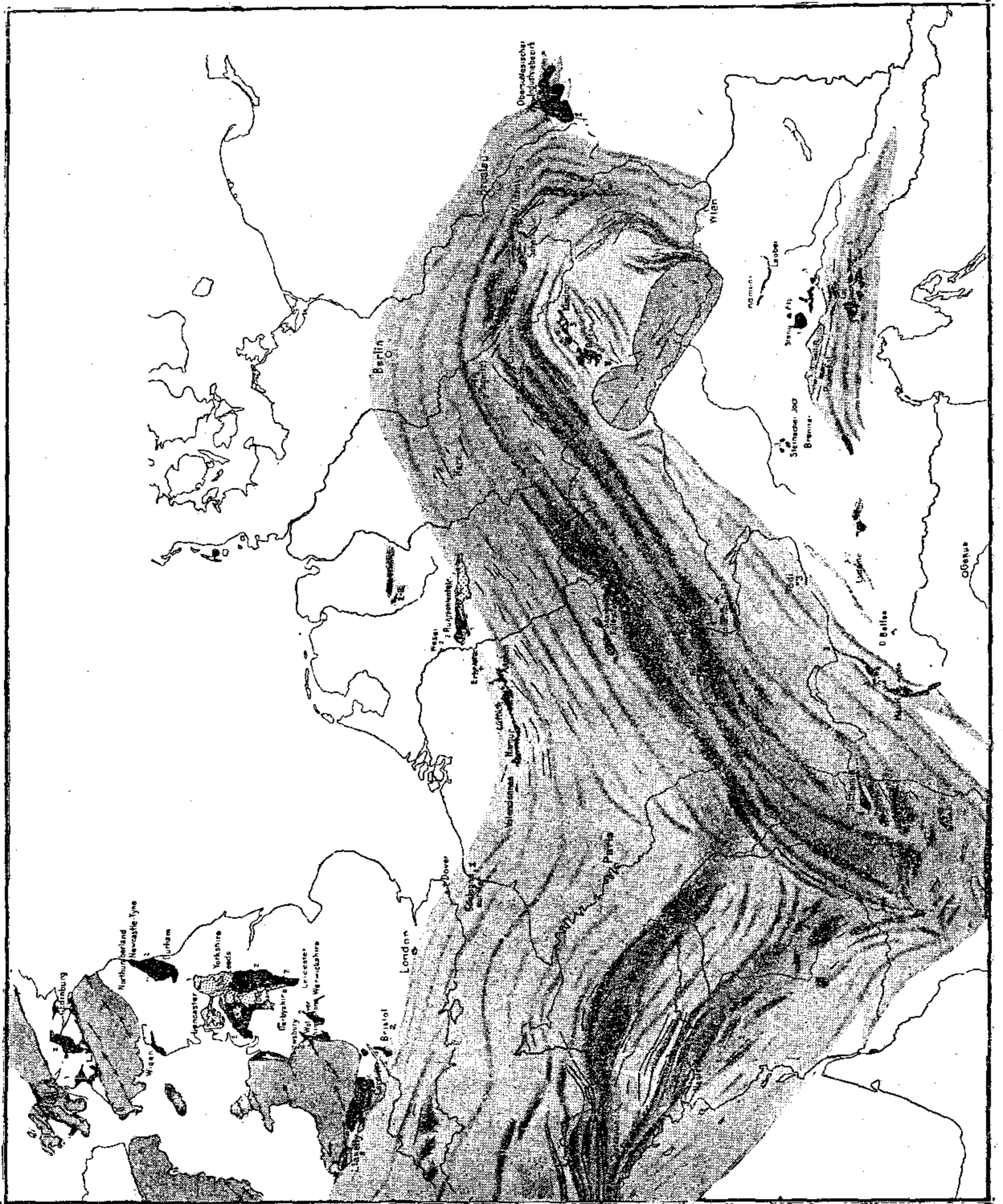
Ови покрети су захватили области јужно од каледонских набора: скоро целу средњу и западну Европу и највећи део медитеранских области. Граница између области каледонских набора, с једне стране, и карбонских, с друге стране, поклапа се углавном са јужним ободом средњоевропског карбонског угљеног појаса.

Е. Сис је први утврдио да су се орогенским покретима у карбонској периоди формирала у Европи два планинска лука. У западноме луку боре имају правац СЗ-ЈИ; њега је Сис назвао арморичким луком. У источном превлађују боре правца ЈЗ-СИ; то је варициски лук Сисов. Оба лука обухватају се под именом Арморичко-варициског или Херцијског планинског венца.

Покретима у доцнијим периодама овај је венац сасвим раскомадан и данас постоје од њега само поједини издвојени масиви најчешће у облику хорстова.

Арморички лук почиње на западу у јужној Ирској. Ту је правац његових бора И-З. Правац ових бора стоји у очигледној супротности према правцу каледонских бора које из северне Ирске допиру догде и имају правац ЈЗ-СИ. Набори арморичког лука јављају се, затим, у Велсу и Девоншајру, где се сукобљавају с каледонским борама правца СИ-ЈЗ, па се продужују у Корнуолу.

У прекамбријским и палеозојским теренима северозападне Француске, у Бретањи и Арморичком Масиву, преовлађују боре правца ЗСЗ-ИЈИ, са местимичним скретањем у правце З-И или СЗ-ЈИ. По А. Бигоу у норманском делу масива боре су полегле и често раскинуте у правцу ка С. Ове боре припадају такође арморичком луку. Боре истога



Сл. 51. Угљени басени и Херцинске Планине на крају карбонске периоде. (Смањена оригинална карта Ф. Фреха).

Објашњење. Простим црницама означене су палеозојске планине које и данас постоје (правац црница је правац пружања набора). Црне мрље значе угљене басене. Тачкицама су означени пешчари без угља из доњег дела горњег Карбона. Вероватно простирање старих набраних планина означено је сивом бојом (отворенијом зоне од палеозојских терена са метастимичним гранитским масама; затворенијом зоне од прекамбријских терена са многобројним гранитским масама; γ — гранит). Данашњи положај старих прекамбријских масива обележен је једноставном сивом бојом и оградаћен. Двостра-не стрелице показују пра-вац пружања у њима.

правца могу се проматрати, даље, у француском Средишном Платоу, мада су млађим орогенским покретима у великој мери уништене. Али се овде јављају и боре варисцискога лука, правца ЈЗ-СИ. У Средишном Платоу и јужније од њега постоји суток између бора ова два планинска лука и одатле ка истоку настају набори варисцискога лука. Ови су се набори створили у области дотадашње геосинклинале, која је захватала Рајнску Масу, Харц, Источну Тириншку и преко Саксонске се простирала до Шлезије. За време доњег Карбона, Девона и Силура у њој се вршила стална седиментација и слојеви старог Палеозојика имају дебљину од више хиљада метара.

Спољашњи обод варисциског лука иде од сутока у Средишном Платоу ка Рајни и ка рурској области. Њему припадају и карбонски басени Шлезије и Моравске. У оквиру овога обода простирала су се јужније два главна низа варисциских венаца: северни преко Рајнског Шкриљастог Масива и Харца ка Шлезији; јужни најпре у правцу ка СИ преко Вогеза, Шварцвалда, Тириншке Шуме, Фихтелгебирга, Ерцгебирга, затим, око прехерцинског дела Чешке Месе, ка југоистоку у Судетима, и, најзад, скоро право ка југу до спољашњег обода Карпата. Ове старе планине су данашњи видљиви остаци варисциског лука. Млађи покрети у Карпатима уништили су даље пружање варисциског лука. Можда у Доњецком Басену, где се такође могу проматрати херцински набори, ваља тражити продужење северних венаца.

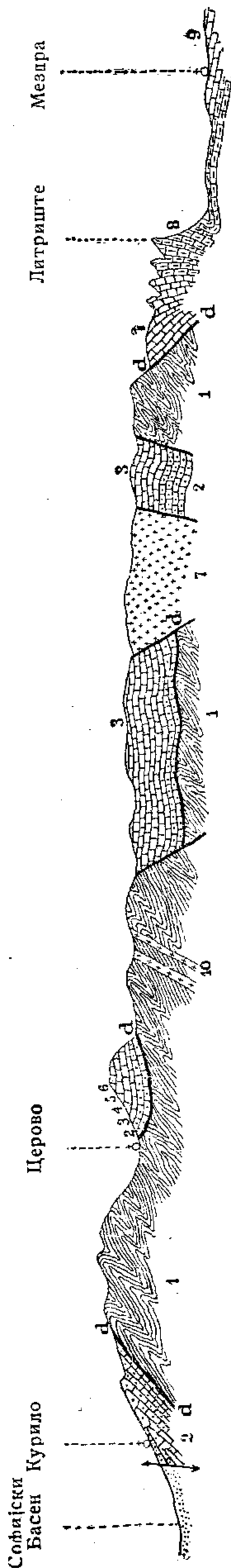
Али се херцинско убирање може утврдити и у многим областима јужно од Арморичко-варисцискога венца, мада су у њима изванредно снажним покретима у терцијарној периоди утврвени умногоме његови трагови. Тако у Шпанији постоје набори оба поменута правца, који граде суток као у Средишном Платоу. И даље ка југу, чак у северо-западној Сахари констатовани су набори херцинске старости.

У централним масивима Алпа постоје поуздани знаци да је и њих захватило херцинско убирање.

По Р. Кетнеру су у средњој Чешкој прекамбријски и старопалеозојски слојеви такође интензивно убрани у доњем Карбону.

Врло је јасно, даље, означено херцинско убирање правца И-З у Карнијским Алпима (*палеокарнијски венац*) дискорданцијом између благо нагнутог горњег Карбона и врло убраних старијих (силурских, девонских и доњекарбонских) слојева (сл. 44).

И извесни делови Балканског Полуострва обухваћени су били овим убирањем. Херцинским Балканом може се назвати језгро терцијарнога Балкана. У њему су пре Перма убрани палеозојски слојеви, нарочито доњег и средњег Карбона. Ј. Цвијић, затим С. т. Бончев, утврдили су да у Старој Планини постоји јасна дискорданција између абрадованих палеозојских слојева и тријаског Шареног Пешчара, који



Сл. 52. Профил у Искровом Пролому кроз Балкан (по Ј. Цвијићу).

1, карбонски шкриљци; 2, црвени пешчар; 3, тријаски кречњак; 4—6, Јура; 7, кретацејски реквиенски кречњак и квржаста кречњак с коралима ургонске фације; 8, орбитолински слојеви и флишни пешчари; 9, ценомански кречњаци и пешчари; 10, еруптивне жице. На профилу се јасно види дискорданција (d) између карбонских шкриљаца и мезозојских слојева.

лежи преко њих. По Ј. Цвијићу, у областима око обода Родопске Масе може се констатовати препермско убирање, које је вероватно и главно убирање ове масе. Немамо, међутим, поузданих података о томе, да ли је херцинско убирање захватило и извесне делове Родопске Масе, као што неки аутори мисле.

У Добруци такође постоје набори херцинске старости.

Изгледа, по Ј. Цвијићу, да у неким деловима Босне постоји дискорданција између пермских и карбонских слојева.

По Депрату и А. Ктенасу се пак трагови херцинског убирања запајају у целој централној области Јегејског Мора. Покрети су се овде извршили пре средњег Карбона, што се може судити по дискорданцији која постоји између средњег Карбона и средњег Девона.

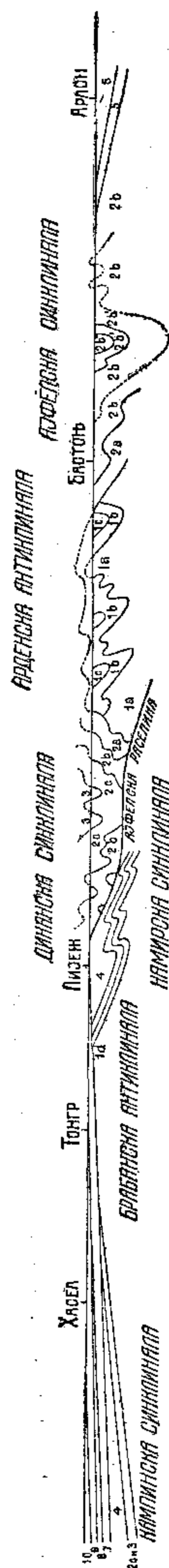
Интензивност покрета није у свим областима херцинског убирања била подједнака. Нарочито је била знатна у северним ободним деловима: Франко-белгијском Басену, рајнској области, Харцу. Поред обичних, усправних, нормалних бора врло су честе овде густе и стешњене, затим изоклиналне, пребачене и полегле боре. Полегле боре су већином управљене ка северу. Многе су од њих у чеоном делу раскинуте и дуж дислокационих равни потиснуте, такође у правцу ка северу. Отуда је у овим областима скоро редовна појава краљушасте структуре и навлака. Напред смо изложили главне црте структуре Франко-белгијскога и Ахенског Басена и навели једну од најважнијих дислокационих линија, т. зв. Велику Раселину у Северној Француској (Grande Faille). Поред ње су од нарочитог значаја Ајфелска и Јужна Раселина у Белгији. Дуж ових раселина, које су по П. Фурмариеру, уствари деови)л једне исте раселине („Кондроске“

извршене су најзнатније појаве најахивања и навлака у овим областима. Фурмарие цени да ширина области навлака није мања од 50 км. На профилу у сл. 53. кроз палеозојске терене источне Белгије у правцу најпре Ј-С, а затим ЈИ-СЗ врло јасно су изражени херцински покрети у овој области.

Исто се тако убирање није вршило ни истовремено у свима областима. У неким је отпочело крајем Девона, па се завршило у доњем Карбону (средња Чешка, Евбеја); у другим су се први покрети извршили на граници између Девона и Карбона, односно у најдоњем Карбону, па се обновили у горњем Карбону, између вестфалског и стефанског ката (Арморички Масив, Сарбрички Басен, Вогези, Шварцвалд, Тириншка, Доња Шлезеја). У Средишном Платоу прво убирање било је, по П. Термиеу, у вестфалском кату. Оно је било праћено стварањем великих навлака. Друго убирање десило се тек у Перму. У областима поред северног обода (Јужна Енглеска, Ардени, Вестфалија, Харц) почели су после вестфалског ката, а завршили се пре средњег Перма. У Западним и Источним Алпима главна убирања су се завршила пре стефанског ката.

Херцинско убирање је оставило трагове и у другим континентима. У Северној Америци су Алигени и Стеновите Планине убрани у Карбону. Тада су се углавном формирали и *Алтаиди* у Азији. Тим именом је назвао Е. Сис убрану зону која лежи између прекамбријских набора средњег Сибира и млађих, терцијарних венаца у јужном делу Азије. Алтаидима припадају Алтај, Трансбајкалски венци, Куен-Лун и његово продужење у планинским венцима северне Кине, Це-Чуана и Јунана. Херцинске планине у Европи могу се сматрати као огранак Алтаида. Главна дискорданција Алтаида је у горњем Карбону. Ова се дискорданција може проматрати и у неким млађим веначним планинама азијским. У Аустралији су убирања извршена између доњег Карбона и уралског ката.

Епирогенски покрети су се вршили такође у току карбонске периоде. Велике трансгресије и



Сл. 53. Профил кроз источну Белгију у правцу Ј-С, од Ајфела до Кампине (по М. Лоесту и П. Фурмарјеру). 1а—1с, Камбрија; 1d, Силур; 2а—2b, доњи Девон; 2с, средњи и горњи Девон; 3, динантски кат; 4, вестфалски кат; 5, Тријас; 6, Јура; 7, Креда; 8—10, Терцијар.

регресије мора су углавном последице ових покрета. Али се епирогенски покрети запајају и у областима континенталних маса. Каледонски Венац се у горњем Девону и доњем Карбону знатно спустио и био је покривен плитководним басенима или заплављиван морем. Тек у горњем Карбону област овога венца постаје дефинитивно копно.

С друге стране, из области које су дотле биле покривене морем, море се у току горњег Девона и доњег Карбона постепено повлачи и у горњем Карбону оне се јављају као копно. Тако се извршила регресија мора из знатних делова Енглеске, Француске, Белгије, Немачке и целог источног дела Северне Америке. У овим областима настају прилике повољне за стварање угљених слојева. Али се у овим областима врше и повремене слабе ингресије морске; отуда у већини угљених басена наизменично ређање лимничких и маринских слојева. Друге области су пак биле захваћене великом трансгресијом горњег Карбона. То нарочито вреди за источну Европу. У руској платформи горњи Карбон чисто маринске фације има велико распрострањење. Трансгресија московског и уралског ката захвата и северну Русију (Тиман) и иде до Шпицберских и Медвеђих Острва, затим арктичку Северну Америку, централни део Сједињених Северноамеричких Држава, Сахару, средњу Азију и део источне Азије. Трансгресија уралског ката запажа се нарочито у убраним зонама.

Вулканске појаве. Ове интензивне орогенске покрете пратила је жива вулканска активност, најпре у доњем Карбону, после прве фазе убирања, донекле као наставак девонског вулканског рада, затим у горњем Карбону, после друге, главне фазе убирања. Огромне масе и ефузивних и дубинских стена пробиле су кроз прекамбријске и палеозојске терене и у већини случајева врло јако их метаморфисале. Велике масе гранита у Средишном Платоу, Вогезима, Шварцвалду, Чешкој, Судетима, Харцу и другим областима горњекарбонске су старости. Често су гранити у облику лаколитских инјекција (Бретања, Корнуол, Алпи). Поред гранита избијали су порфири, порфирити, мелафири, дибази, микрогранулити, риолити. Од особитог је интереса Шкотска, јер се у њој налазе многи дајкови, жице, плоче порфирита и других еруптивних стена, а сачувани су врло добро до данас и сами вулкански конуси.

Врло је вероватно да су карбонске старости и неке гранитске лаколитске масе у Србији (Копаоник, Борања, Јухор и др.), које су, како су показала испитивања С. Урошевића, извршиле ванредно интензиван контактни метаморфизам на околне палеозојске терене.

У великим геосинклиналама нарочито вршио се у карбонској периоди и регионални метаморфизам, којим су постали многи гнајсеви, микашисти, рожнаци.

ПЕРМСКА ПЕРИОДА

(ПЕРМ, ДИЈАС).

Године 1841. је Марчисн (Murchison) издвојио у засебан систем дебелу серију црвених пешчара и лапораца, који су врло распрострањени у гувернији Перму, у источној Русији. По имену ове гуверније назвао је и сам систем. Марку (Marcou) му је 1859. дао назив Дијас (Dyas) по томе што се у њему могу врло јасно разликовати два одељка, доњи и горњи. У новије време се често спаја пермски систем с карбониферским као један, нарочито у Америци и Француској, под именом пермокарбонског или антраколитског система.

Палеонтолошка обележја. Флора доњег Перма још има обележја палеозојска и показује велике сродности са карбонском флором, мада знатно уступа иза ове у погледу разноврсности и бујности. На северним континентима многи родови, каткад и исте врсте, горњег Карбона прелазе у доњи Перм (*Pecopteris*, *Sphenophyllum*, *Sphenopteris*, *Neuropteris*, *Sigillaria* — једном једином врстом *S. Brardi*). Али се поред њих јављају и нове групе и родови: тако нарочито род *Callipteris* (сл. 54) међу птеридофитима, *Pterophyllum* међу цикадофитима, *Walchia* (сл. 55) међу кониферима.

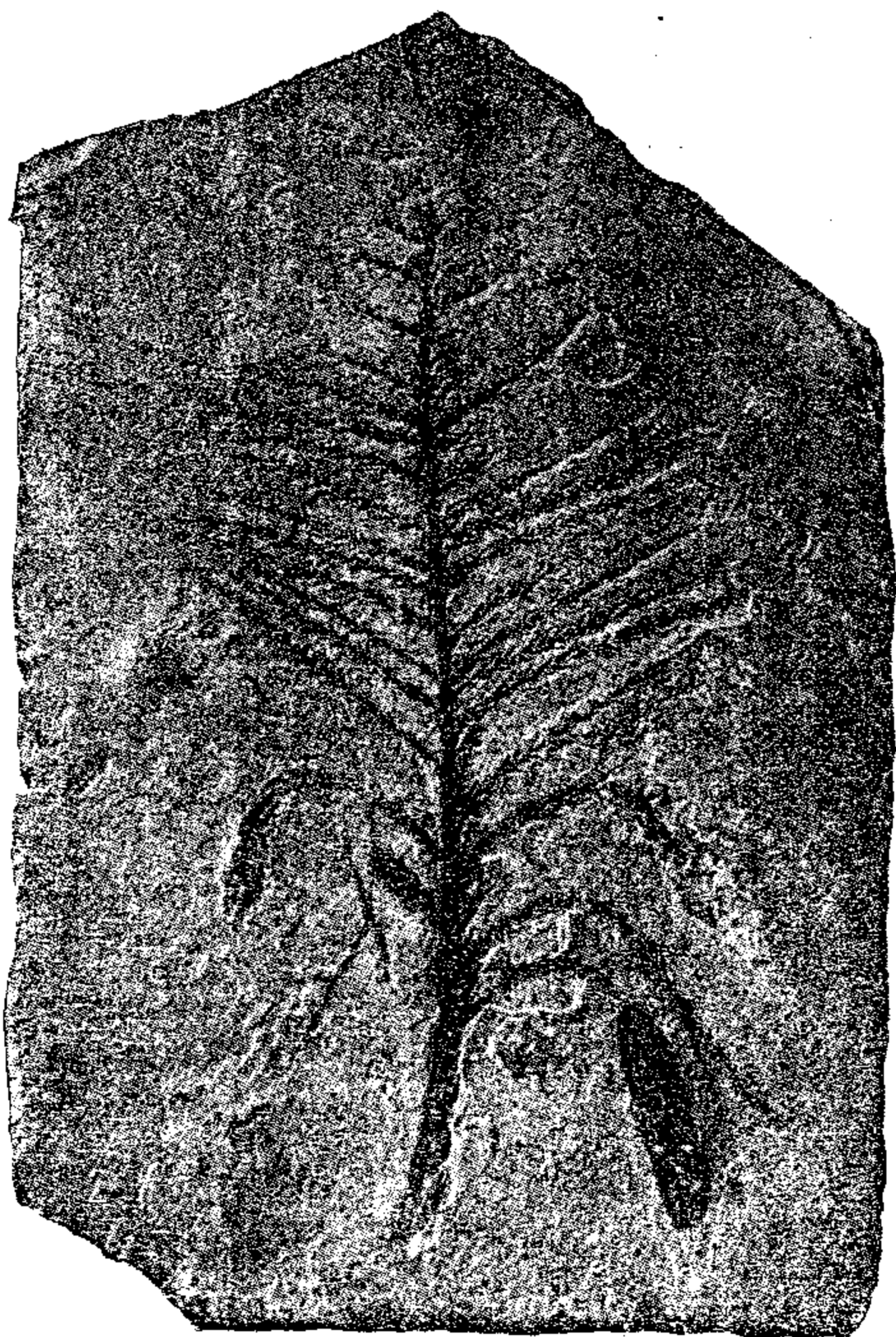
У горњем Перму, међутим, почињу превлађивати гимносперме, нарочито конифери (*Ulmmania*, сл. 56, *Walchia*) и гинкофити (*Baiera*), тако да флора овога дела Перма има много више обележја мезозојских флора („мезофитикума“) него палеозојских („палеофитикума“).



Сл. 54. *Callipteris conferta* Brongn.

Голоптериска флора, која се у јужној хемисфери јавила на граници између Карбона и Перма, развија се јаче у Перму. Она је уопште монотона и сиромашна родовима. Најважнији је птеридофидски род *Glossopteris* (сл. 57) и поред њега *Gangamopteris*, затим *Noeggerathiopsis*, који спада у кордаитале, најзад еквизетале *Schizoneura* и *Phyllotheca*.

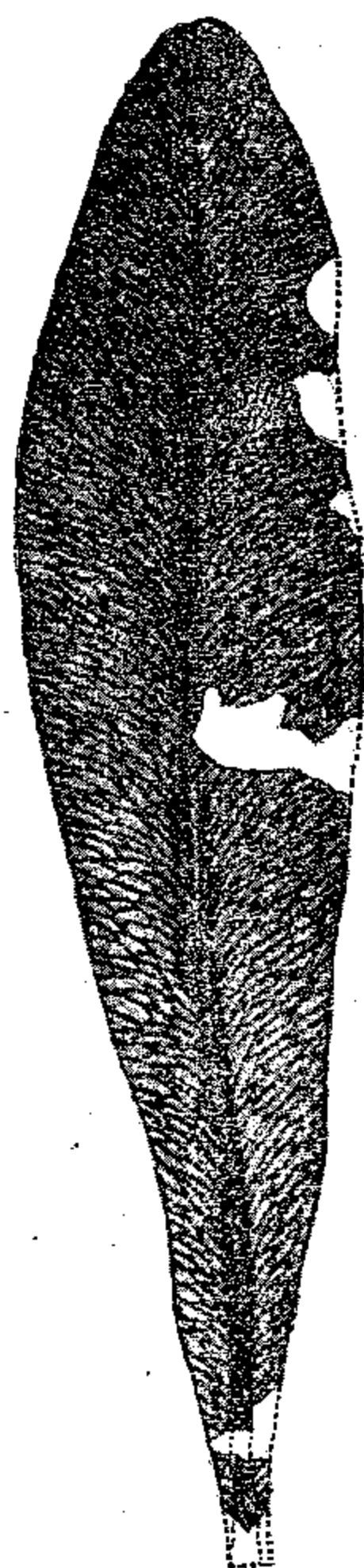
Фауна маринска се одликује нарочито тиме, што се јавља врло незнатан број нових типова. Старопалеозојски типови су уопште или сасвим ишчезли или су ограничени у броју родова. Међу новим типовима неки већ наговештавају мезозојску фауну.



Сл. 55. *Walchia piniformis Sternb.*



Сл. 56. *Ullmania Bronni Göpp.*



Сл. 57. *Glossopteris Browniana Brongn.*

Од протозоа и у Перму имају велико распрострањење и значај фораминиферски родови *Fusulina*, *Schwagerina*, *Neoschwagerina* (сл. 69).

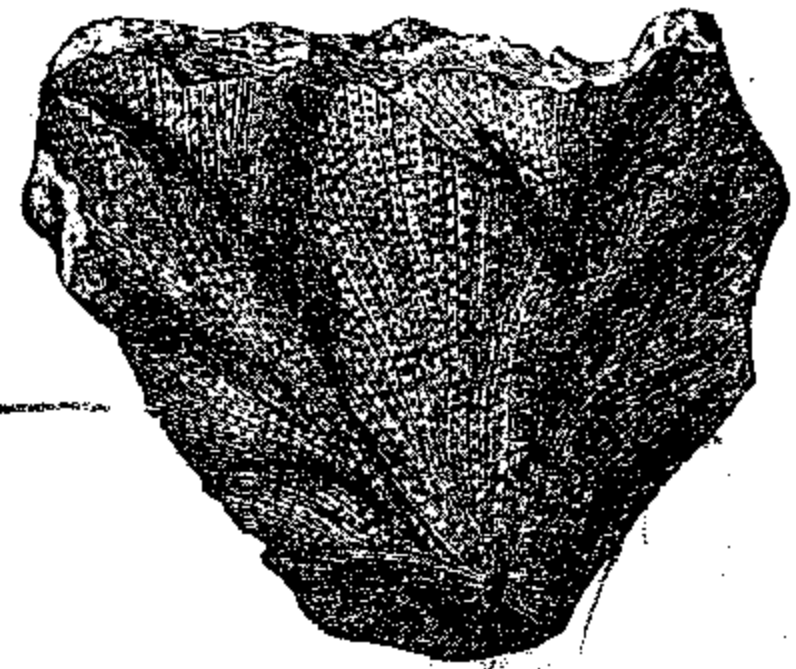
Међу целентератима су спонгије врло ретке, а од корала има поред табулатних и тетракорала, који често граде колоније (*Polycocelia*, *Lonsdaleia*).

Ехинодерми су уопште од много мањег значаја него у ранијим периодима. Постоје неки криноидски родови (*Cyathocrinus*, *Poteriocrinus*), а од ехиноида облици који се приближују мезозојским тицовима. Палеохиниди су изумрли, исто тако цистоиди. Од бластоида се јавља род *Pentremites*.

Од молускоида имају брахиоподи и у Перму велики значај, нарочито родови: *Productus* (т. 15, с. 9, 17), *Strophalosia* (т. 15, с. 7), *Aulosteges* (т. 15, с. 8), *Spirifer* (т. 15, с. 1, 3), *Orthis*, *Enteletes* (т. 14, с. 7), *Streptorhynchus* (т. 15, с. 2), *Geyerella* (т. 14, с. 6), *Athyris* (т. 15, с. 17), *Camaraphoria* (т. 15, с. 4), *Terebratula* (*Dielasma*, т. 15, с. 3), *Notothyris* (т. 14, с. 8). Специјално пермски су брахиоподски родови: *Richthofenia*, *Scacchinella* (т. 14, с. 4ab), *Lyttonia* (сл. 75), *Tegulifera* (т. 14, с. 5), *Oldamina*.

Бриозоји су такође врло много распрострањени и често граде спрудове. Нарочито је важан род *Fenestella* (сл. 58).

Међу мекушцима су ламели бранхијати чести, особито у доњем Перму, али се мало разликују од карбонских облика. Значајнији су родови: *Pseudomonotis* (т. 15, с. 10), *Gervilleia* (т. 15, с. 5), *Schizodus* (т. 15, с. 6), *Anthracosia*, *Palaeomutella* (т. 15, с. 12), *Modiolopsis* (т. 15, с. 13). Исто су тако и гастероподи врло мало измењени. Важан је род *Bellerophon* (т. 15, с. 14).

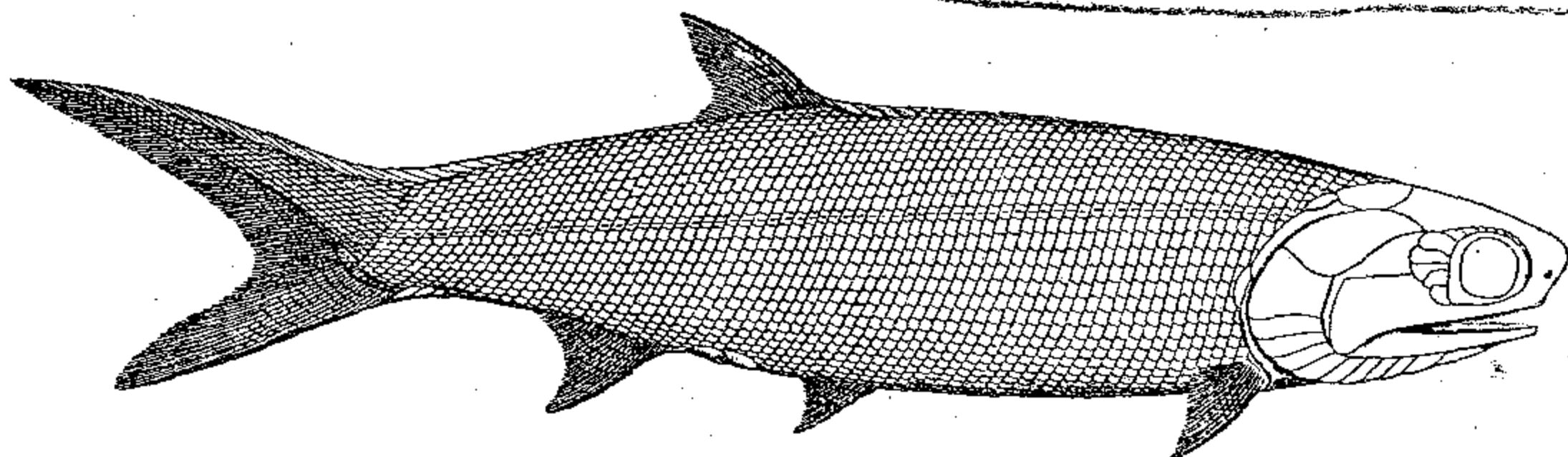


Сл. 58. *Fenestella retiformis* Schl.

Цефалоподи су, поред брахиопода, од нарочите важности. Наутилоиди се одликују тиме што опадају старопалеозојски облици (постоји још *Orthoceras*, а јавља се *Pleuronautilus*, т. 16, с. 15, и др.), а појављују се јако украшени облици какви су карактеристични и за тријаску периоду. Од гониатита се јављају нови облици који чине прелаз ка правим амонитима (*Thallassoceras*, т. 14, с. 12, *Gastrioceras*, т. 14, с. 11). Код многих родова лобна линија је већ знатно разграната. Од нарочитога је значаја фамилија *Medlicottiidae*, са специјално пермским родовима *Medlicottia* (т. 14, с. 1, 2), *Parapronorites* (т. 17, с. 3, 10). Из фамилије *Ceratiidae* постоје многи родови, неки и са правом цератитском лобном линијом: *Paralecanites* (*Paraceltites*, т. 15, с. 16), *Xenodiscus* (сл. 77), *Otoceras* (сл. 72), *Hungarites*. Фам. *Cyclolobidae* заступљена је такође знатним бројем родова: *Agathiceras*, *Popanoceras* (т. 14, с. 14), затим специјално пермски *Cyclolobus* (т. 14, с. 9), *Waagenoceras*, *Hyattoceras*. Треба поменути и род *Prosageceras* (*Daraelites*, т. 14, с. 13) из фам. *Noritidae*.

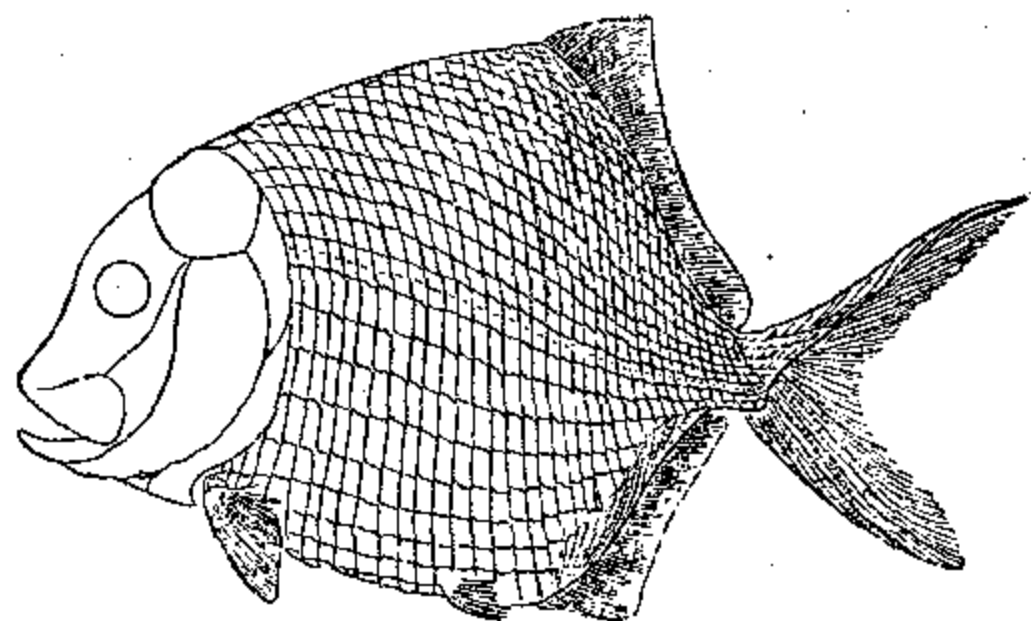
Од вглавкара су заступљени филоподи, амфиподи (*Gampsoпух*), остракоди, филокариди, шизоподи, изоподи, ксифозури, арахниди, инсекти (протортоптери, плекоптери, палеохеми-

птери). Гигантостраци изумиру у Перму, такође и трилобити, од којих из Карбона прелазе последњи родови *Phillipsia*, *Proetus*, *Griffithites*.



Сл. 59. *Palaeoniscus Freieslebeni Agass.*

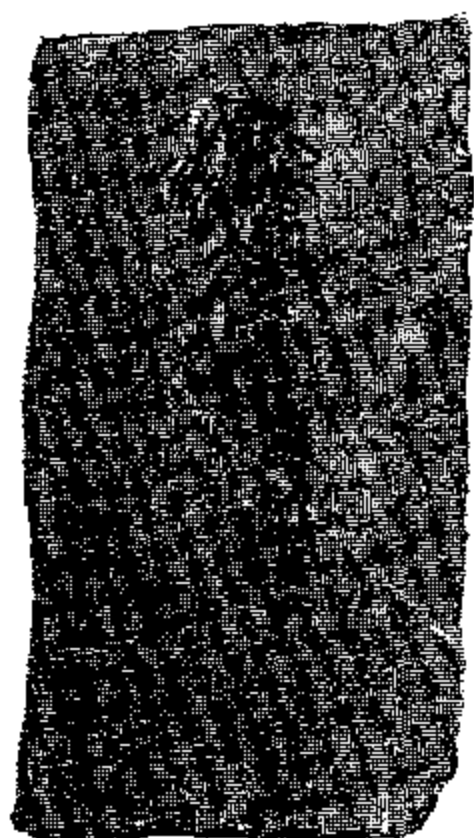
Кичмењаци имају у Перму много већи развитак него у свима ранијим периодама.



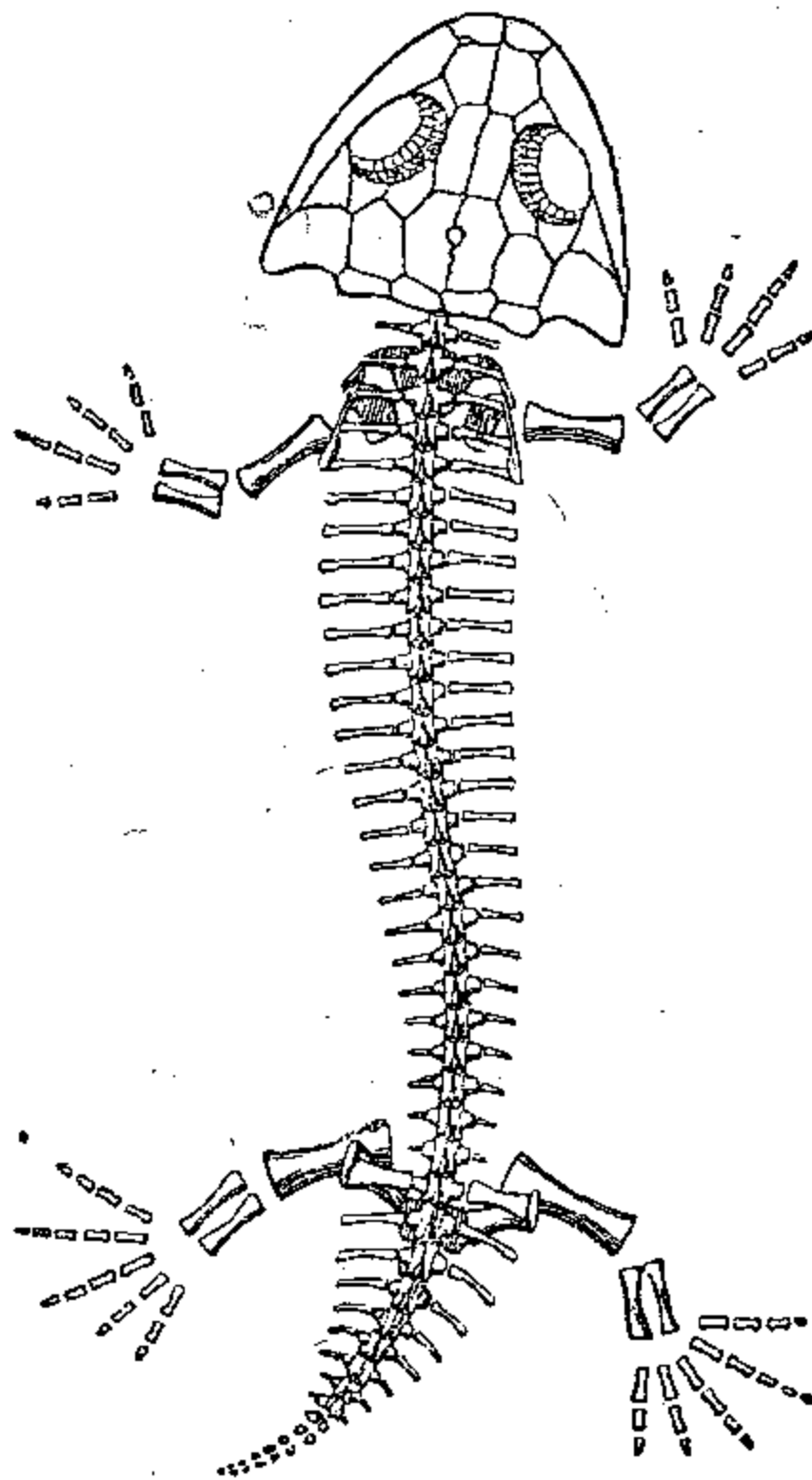
Сл. 60. *Platysomus gibbosus Agass.*

Од риба су заступљени хетероцеркални ганоиди (*Palaeoniscus*, сл. 59, *Amblypterus*, *Platysomus*, сл. 60) и селације (*Pleuracanthus*), а плакодермне рибе су потпуно ишчезле.

Амфибијска група стегоцефала, која се јавила у Карбону, у Перму достиже највећи развитак. Постоје многобројни облици налик на гуштере, крокодиле, даждевњаке, змије. Особито су значајни родови *Branchiosaurus* (сл. 61, 62), *Archaeosaurus* (сл. 63).



Сл. 61. *Protriton petrolei*, ларва од *Branchiosaurus*-а, $\frac{2}{3}$ природ. вел., са бранхиалним луцима.



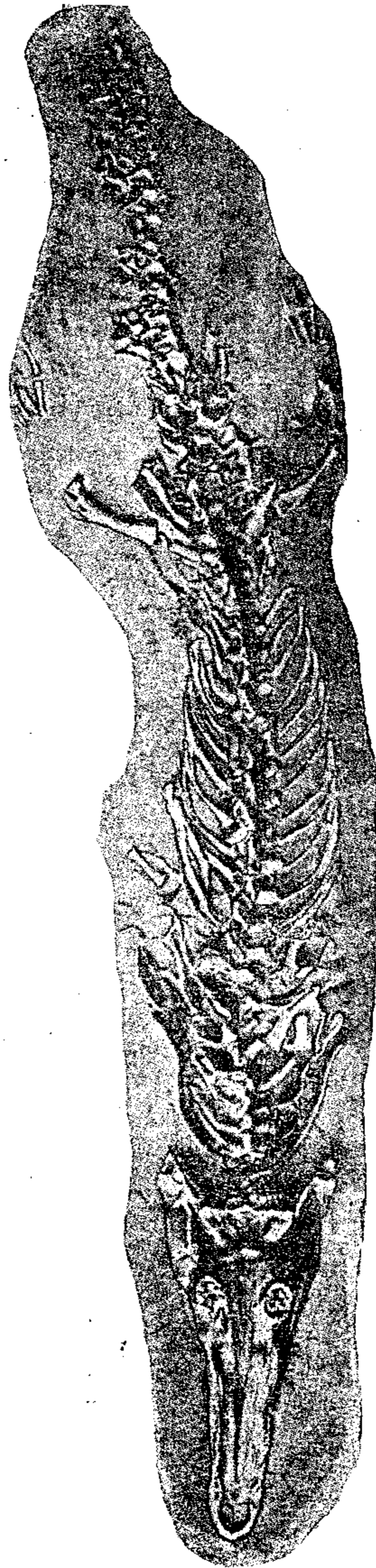
Сл. 62. *Branchiosaurus amblyostomus H. Credn.*

Рептили су такође разноврсни и заступљени су неколиким групама. Од тераморфних рептила треба поменути *Labidosaurus*, *Pareiasaurus* (сл. 63), *Naosaurus*. Мањег су значаја палеохатериди (*Palaeohatteria*), који се обично уврштају у ринхоцефале.

Фације. Све оно што смо навели за фације Карбона вреди углавном и за пермске фације. И у Перму континенталне формације имају велико простраћење. Врло су честе лагунске формације. Од моринских развијене су батиалне и, знатно чешће, неритске формације.

Подела. У Немачкој су још давно издвојена у пермском систему два ката, који се, по свима обележјима, и литолошким и палеонтолошким, јасно разликују један од другог. За оба ката су и данас задржани стари рударски називи: Ротлигенд (*Rotliegendes*), за доњи, Цехштајн (*Zechstein*), за горњи Перм.

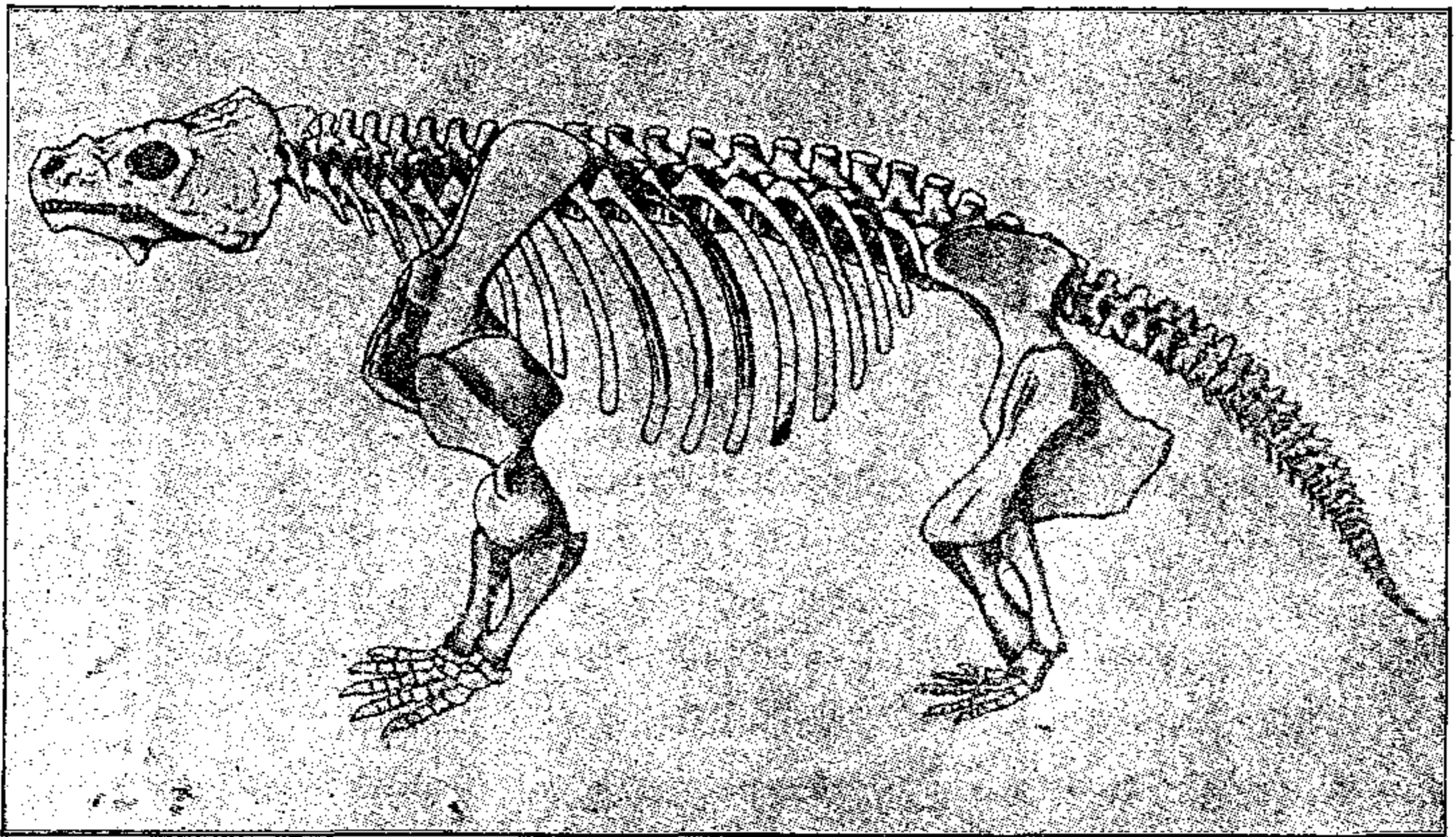
Оваква подела Перма може се спровести у свима областима у којима је Перм развијен по истом типу (у континентално-лагунским фацијама) као у Немачкој. На друге области, нарочито оне у којима је Перм у чисто моринским фацијама, ова се подела не може у свему применити. Стога је за ове области исто тако у употреби друга подела, по којој се у Перму разликују три ката: доњи или артиншки (*Artinskien*) или отенски (*Autunien*), средњи или саксонски (*Saxonien*), горњи или тириншки (*Thuringien*). Прва два ката одговарају Ротлигенду, тириншки кат је еквивалент Цехштајна. Ми ћемо задржати поделу Перма на два ката: доњи и горњи.



Сл. 63. *Archegosaurus Decheni* Н. в. Меу.
Потпун скелет гледан са леђне стране. Ротлигенд у Лебаху код Сарбрикена.
(Из: Е. Keyser, *Lehrb. d. Geologie*, б. и 7. изд., 1923.).

Распрострањење. У Европи се могу издвојити две велике области распрострањења Перма према његовоме развићу. У средњој, западној и северној Европи Перм је у облику континенталних, слатководних и лагунских фација. Повремене ингресије мора у овој области имале су за последицу слагање моринских формација, које прекидају континуитет оних првих. У југоисточној Европи и у делу источне развијен је Перм поглавито у моринским, најчешће дубинским фацијама.

Источна Европа. У историјској области Перма, Русији, Перм има велико пространство у басену Волге и владимирској губернији, затим источно од Волге и на западним странама Урала, у басену Двине и у Доњецком Басену. У области Волге и у владимирској губернији развијена је „западна фација“ Перма. Ту је прелаз између Карбона и Перма скоро неосетан. Доњи Перм лежи конкордантно преко горњег Карбона



Сл. 64. *Pareiasaurus serridus* (по R. Broom у).

и заступљен је доломитским кречњацима с фузулинама, швагеринама (*Schw. princeps*), шкољкама, пужевима, ређе цефалоподима, брахиоподима, коралима. Горњи Перм почиње слојевима казанскога ката, који се састоје од кречњака, доломита и гипса са брахиоподима (*Spirifer rugulatus* и др., *Strophalosia horescens*) и, нарочито у горњем делу, са шкољкама (*Aviculopecten*, *Pseudomonotis kasanensis*, *Modiolopsis Pallasii*, *Palaeomutella*). Преко слојева казанскога ката леже дебеле, чисто континенталне творевине татарскога ката, који горњим делом одговара већ Тријасу.

Источно од Волге и у области Урала не постоји прелаз између карбонских и пермских слојева; доњи Перм је, према најновијим проматрањима, одвојен јасном дискорданцијом од старијих седимената.

Осем тога Перм је овде развијен у друкчијој, „источној“ фацији и почиње артиншким катом, који се састоји од конгломерата, пешчара и глина са многим цефалоподима (специалним врстама из родова *Pro-norites*, *Parapronorites*, *Medlicottia*, *Gastrioceras*, *Agathiceras*), и с брахиоподима из родова *Athyris*, *Spirifer*, *Productus*. У овој фауни налази се мешавина карбонских и пермских и типова специалних за тај кат. Преко артиншкога ката леже доломитски кречњаци и доломити кунгурскога ката, који фаунистички личи на артиншки кат, само што у њему превлађују брахоподи, док су цефалоподи врло ретки. Горњи Перм, који затим долази, почиње црвеним глинама, пешчарима и конгломератима (кат Уфе) са гипсом и са врло сиромашном фауном од слатководних шкољака (*Palaeomutella*), лабиринтодонтима и копненим биљкама. Тек преко ових слојева, који јасно указују на регресију, леже слојеви казанскога ката, који се у области Урала састоје од лапораца, глина, конгломерата и гипса са истом фауном као и у западној фацији. Перм се и овде завршује континенталним творевинама татарскога ката.

Од особитога је интереса горњи Перм у изворном делу Двине, јер у средњем своме делу садржи бочатне мекушце, скелете рептила *Pareiasaurus*, *Dicynodon* и отиске лишћа *Glossopteris*-а и других родова из глосоптериске флоре, заједно с отисцима биљака из европскога Перма.

У Доњецком Басену Перм лежи конкордантно на Карбону. Доњи Перм је састављен од глиновитих шкриљаца и кречњака с брахиоподима, шкољкама и пужевицама, преко којих леже пешчари с биљкама. Средњи Перм је од доломита са наутилоидима, брахиоподима, фораминиферима (*Schwagerina*), а горњи од глина и лапораца са гипсом и сољу.

Средња Европа. Пермски слојеви захватају нарочито у Немачкој велико пространство и улазе као главни члан у састав терена многих области. Свуда се могу јасно да издвоје два ката: доњи, *Ротлигенд*, и горњи, *Цехшпајн*. У доњем, који је терестрично-лимничке фације, превлађује кластични материјал (конгломерати, пешчари, глинци, ређе кречњаци), чија дебљина износи преко 500 м. Овај материјал је пореклом са варисциског венца који се издигао у Карбону. Поред овог кластичног материјала у доњем Перму Немачке, као и у целој средњој и јужној Европи, јављају се знатне масе еруптивних стена (мелафира и порфира) и њихових туфова.

У опште се у Ротлигенду Немачке могу разликовати два потката: доњи и горњи Ротлигенд. У многим областима нема доњег дела (Харц, немачка северна равница). То је обично тамо где нема ни горњег Карбона. Области, у којима су у горњем Карбону биле лагуне, задржавају тај карактер и у доњем делу Ротлигенда, па затим прелазе у

праве континенталне површине, да у горњем Ротлигенду буду поново покривене маринском ингресијом.

Горњи Перм или Цехштајн састоји се, супротно Ротлигенду, од серије глиновитих стена, кречњака и доломита са гипсом и сољу,

Доњи Перм у Немачкој.

Сарбрички Басен је једна од најважнијих области Ротлигенда немачког. У њему Ротлигенд лежи конкордантно преко горњег Карбона (отвајлских слојева) и почиње кузелским слојевима (сл. 38). То су слатководни слојеви: пешчари, шкриљци и глинци с угљем, антракозијама и биљкама (*Callipteris conferta*, *Pecopteris arborescens*, *Calamites*). Преко њих леже лебашки слојеви: црни, делом угљенити шкриљци и пешчари са остацима стегоцефала (*Archaeosaurus*), риба (*Acanthodes*, *Amblypterus*), и са биљкама (*Walchia piniformis*, *Callipteris conferta*). Доњи део Ротлигенда завршује се серијом слојева пешчара, конгломерата, шкриљаца са порфирским бречама и туфовима и порфиритским и мелафирским плочама. Горњи део Ротлигенда састављен је такође од крупних порфирских и мелафирских конгломерата, пешчара, преко којих леже глинци и ситнозрни црвени пешчари.

Горњи Перм (Цехштајн) није развијен у Сарбричком Басену.

Из Сарбричког Басена продужује се Ротлигенд и на десну страну Рајне, у подножје Таунуса и Оденвалда а распрострањен је одавде ка истоку, у областима једне широке депресије варисцискога правца која је постојала по ободу варисцискога венца. Врло велики значај има Ротлигенд у Тириншкој Шуми, која је у највећем делу од њега састављена. Ту се могу издвојити исти хоризонти као у Сарбричком Басену (манебашки слојеви еквиваленти кузелских слојева, голдлаутерски = лебашким слојевима итд.). Врло су много распрострањене еруптивне стене и туфови. Слично је развијен Ротлигенд, даље, у Харцу, Мансфелдској области, Саксонској (Рудне Планине), Шлезији. У овој последњој области доњи Перм лежи такође конкордантно преко горњег Карбона. Кузелским слојевима одговарају овде порфирски туфови, црвени пешчари и конгломерати, шкриљци с антракозијама, биљкама (*Walchia*), саурима, рибама; а лебашким порфири, мелафири, шкриљци и пешчари с биљкама (*Walchia piniformis*) и кречњачким банцима. Горњи део доњег Перма чине шкриљасти глинци, пешчари и кречњаци с крустацеама, рибама, биљкама, а њих покривају дискордантно конгломерати, глинци, пешчари горњег дела Ротлигенда.

Тако је развијен доњи Перм и на више места у Чешкој. Овде је од нарочитога значаја што садржи изванредно обилну фауну од многобројних стегоцефала (*Branchiosaurus* и др.), риба (*Amblypterus* и др.), љускара, инсеката, крупних мириапода. Континентална фауна у гасном угљу код Ниршана најбогатија је пермска фауна у Европи.

Горњи Перм у Немачкој.

У састав горњег Перма (Цехштајна) улазе, као што смо поменули, поглавито кречњаци, доломити, глине, са гипсом и сољу. Откривен је у виду узаног појаса у многим областима средње и јужне Немачке (Харцу, Тириншкој и Франачкој Шуми, источном ободу Рајнског Шкриљастог Масива, Оденвалду, Шпесарту итд.), а бушењима је константован на великом пространству у северној немачкој равници. Ка истоку иде до источне Пруске и Пољске. Опште обележје фауне Цехштајна је мала вариабилност родова и врста, а многобројност индивидуа. Најчешћи су у њој ламелибранхиати, ређи гастероподи и брахиоподи. Цефалоподи се само изузетно јављају.

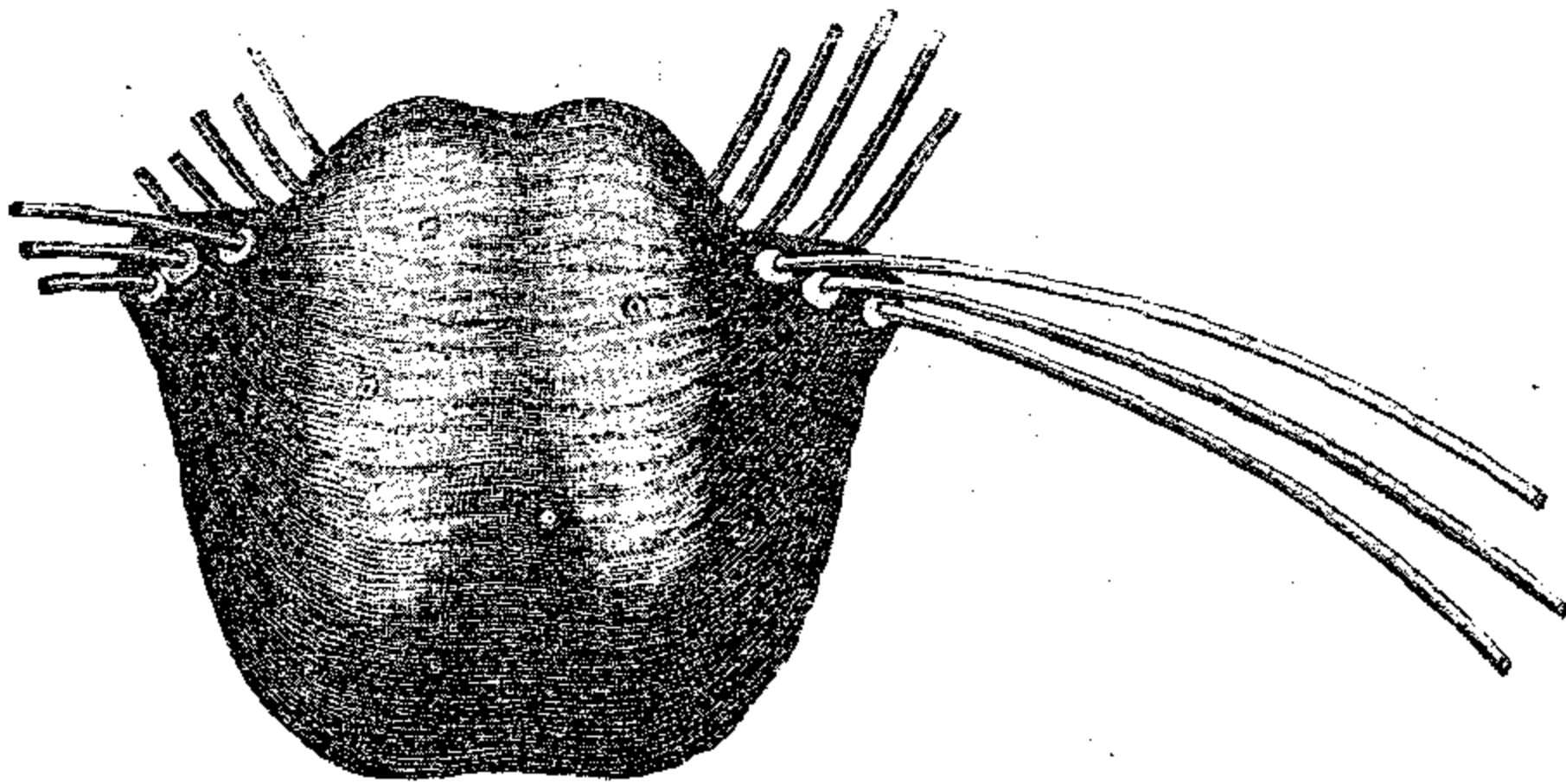
Најпотпуније развиће има горњи Перм у јужном Харцу и Мансфелдској области. Ту је још давно утврђена оваква његова подела:

Горњи Цехштајн	{ Горњи глинци с млађим гипсом и анхидритом Складови соли с уметцима доломита
Средњи Цехштајн	{ Главни доломит и смрдљиви шкриљци Старији гипс, одн. анхидрит, и со
Доњи Цехштајн	{ Цехштајнски кречњак Бакровити шкриљац Цехштајнски конгломерат.

Цехштајнски (базални) конгломерат, чија дебљина не прелази два метра, указује на трансгресију. Нарочито је добро развијен у Харцу. У Мансфелдској области је врло ситнозрн и садржи брахиоподе из рускога Перма (*Productus Cancrini*, *Stropholosis Leplayi* итд.). Бакровити шкриљац, просечно $1\frac{1}{2}$ мет. дебљине, мрке је боје и битуминозан, садржи бакарне, гвожђане, оловне руде и чисто сребро. Врло често се у њему налазе многе хетероцеркалне ганоидне рибе (нарочито *Palaeoniscus Freieslebeni*, *Platysomus gibbosus*), затим саури (*Protosaurus*), брахиоподи, фораминифери, копнене биљке (*Ullmannia Bronni* и др.). Ова фауна и састав бакровитог шкриљца показују да је то некадашњи битумијски муљ, наслаган у морској лагуни, која је стајала у вези с океаном. Већ више стотина година врши се експлоатација руда из бакровитог шкриљца. Цехштајнски кречњак, дебљине 5—10 м., маринског је, органогеног порекла и садржи местимично индивидуама врло богату фауну од брахиопода (*Productus horridus*, сл. 65, *Spirifer alatus = undulatus*, *Streptorhynchus pelargonatus*), шкољака (*Gervilleia (Bakewellia) ceratophaga*, *Schizodus obscurus*), гастропода, бриозоја (*Fenestella retiformis*).

У средњем делу Цехштајна налази се први ниво гипса и соли. У неким областима (југоисточна Тириншка) доњем и средњем Цехштајну одговарају знатне масе бриозојских спрудова, са доста богатом

фауном (бриозоји, брахиоподи, шкољке). Смрдљиви шкриљац је врло битуминозан кречњак наслаган у танке слојеве типски развијен у источном Харцу. Ка западу њега замењује главни доломит (50 м.). У горњем Цехштајну, који је у почетку од шарених глинаца с интеркалацијама соли и доломитских кречњака, леже затим врло моћни склади соли кујнске и других (калијевих) које је прате. У Штасфурту дебљина соли износи 300 мет., у рупи у Шперенбергу код Берлина 1200 мет. Ово су понајзнатнија лежишта соли не само у Европи него на целој земљи. Од фосила у горњем Цехштајну налазе се ретко *Gervilleia antiqua*, *Myalina Hausmanni*, *Schizodus*.



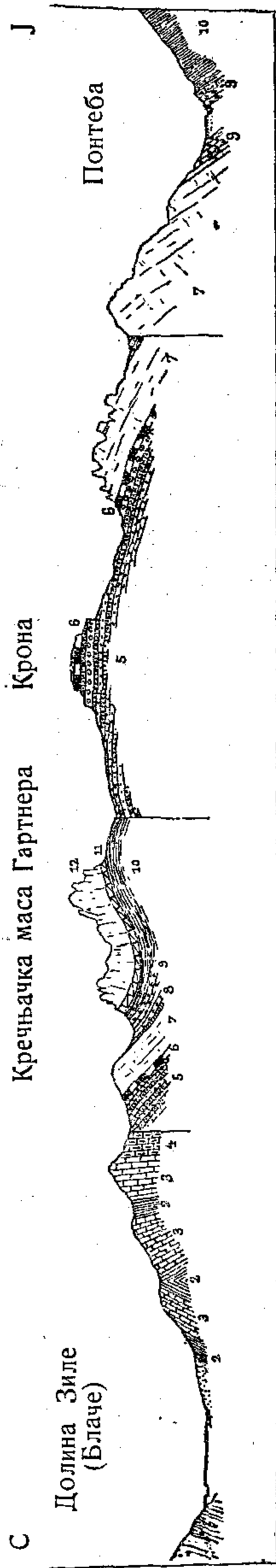
Сл. 65. *Productus horridus* Sow.

Западна и југозападна Европа. По овом општем типу и у континентално-лагунским фацијама, али без склади соли и гипса, развијен у Перм у Западној Европи, али најчешће непотпуно. Нарочито у многим областима нема горњег Перма. У Вогезима (а тако и у Шварцвалду) нема најдоњег Перма; горњи део Ротлигенда, састављен поглавито од слојева с биљкама, лежи трансгресивно преко доњег Карбона или старијих терена. У северном делу Средњег француског Платоа налази се Перм у неколико издвојених басена. Свуда постоји само доњи Перм у језерској или лагунској фацији и стоји у присној вези са горњим Карбоном. Развиће му је сасвим слично ономе у Сарбричном Басену. У Отенском (Autun) Басену, који је најважнији, доњи Перм (Autunien) је у највећем делу састављен од шкриљаца с петролеумом и угљем. У доњем делу могу се разликовати три хоризонта: доњи, с биљкама од којих су неке карбонског (*Sigillaria*), друге пермског карактера (*Walchia piniformis*); средњи, такође с биљкама и са стегоцефалима (*Branchiosaurus*, *Actinodon*) и рибама (*Acanthodes*, *Palaeoniscus*); горњи, с угљем, силификованим биљним стаблима, стегоцефалима, рибама, љускарима. Горњи део је од црвених пешчара и глина без фосила и има трансгресиван положај.

На јужној страни Средишног Платоа (у Лангдоку) развијен је доњи Перм у сличној језерско-лагунској фацији, али ту постоје и пешчари и конгломерати горњег Перма. Такав је доњи Перм и у многим областима Иберског Полуострва, само што овде превлађују црвени пешчари. У Португалији је нађена врло богата флора доњег Перма, у којој има мешавине карбонских и пермских биљака.

Перм у Енглеској показује такође велике аналогije с Пермом северозападне Немачке. Доњи део почиње конгломератима, а навише је састављен од Црвеног Пешчара (New Red Sandstone), с којим су измешани црвени глинци, ређе еруптивне стене (мелафири). Местимично достиже дебљину 500 мет., садржи угљене слојеве и пермске биљке. Лежи дискордантно преко горњег Карбона и одговара средњем и горњем делу Ротлигенда. Горњи Перм почиње бутимијским лапоровитим шкриљцем (Marle slate), мале дебљине, с рибама (*Palaeoniscus*), преко којег леже сиви или жути, често битумијски кречњаки (Magnesian limestone) с фауном цехштајнског кречњака (*Productus horridus* и др.), затим доломит са истим фосилима, најзад глинци и лапорци са гипсом и сољу.

Источни Алпи. Особено је развиће Перма у Источним Алпима. У јужном Тиролу, Венецијанским и Ломбардијским Алпима почиње Перм веруканом. Тим именом је названа најпре серија пешчара, конгломерата, шкриљаца, најчешће црвене боје и са пермским биљкама (*Walchia pini-formis*, *Callipertis conferta*), развијена у Тоскани на Monte Pisano, нарочито у кланцу Verruca код Пизе. Доцније је по аналогiji ово име дато базалном конгломерату којим почиње Перм у Источним



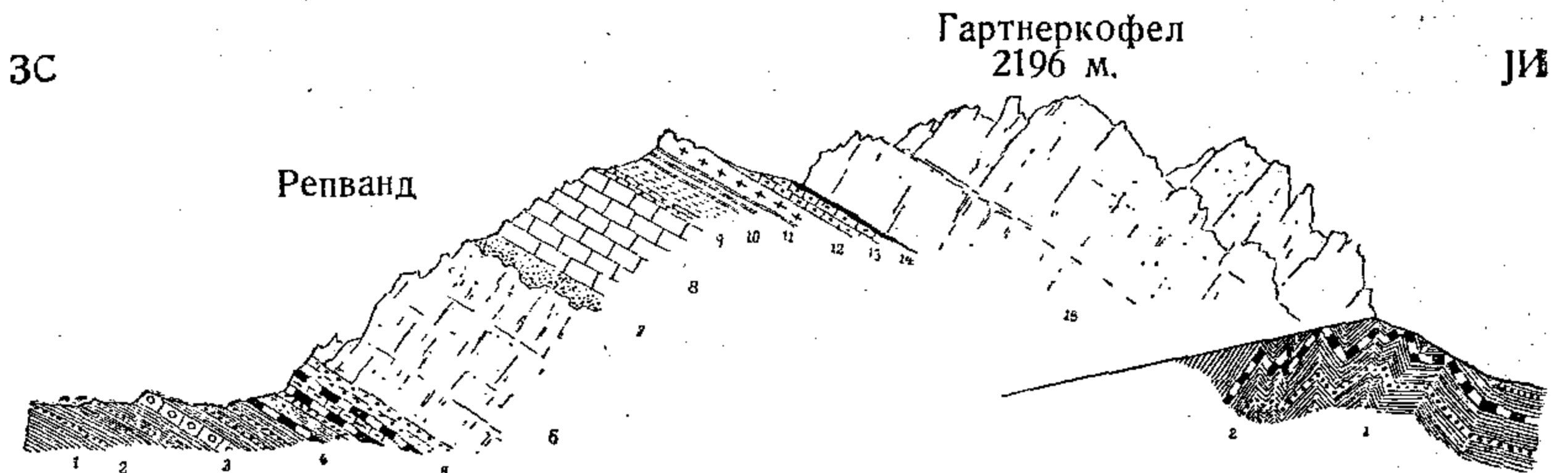
Сл. 66. Профил кроз Карнијски главни венац између Блача (Watschig) у долини Зиле и Понтафела (по Г. Гајеру).

1, Кристаласти шкриљци; 2, силурски глиновити шкриљци и гроваке; 3, кречњак горњег Силура; 4, кречњак девонски; 5, горње-карбонски шкриљац; 6, црни фузулински кречњак; 7, бели фузулински кречњак и диплопорски доломит; 8, греденски пешчар; 9, белерофонски кречњак и доломит; 10, верфенски шкриљац; 11, Мушелкалк; 12, шлернски доломит.

Алпима и који је врло сличан конгломерату тосканског верукана. Овај базални конгломерат се јавља на више места и у Северним Швајцарским Алпима испод тријаских слојева. Он је овде обично промењен динамометаморфозом, садржи жице кварцног порфира, мелафира и њихове туфове и назива се сернифит.

Горњем делу Ротлигенда одговарају, греденски пешчари, који местимично садрже добро очуване отиске биљака (*Walchia piniformis*, *Sphenopteris*, *Ullmannia* и др.). Распрострти су у јужном Тиролу, Венецијанским и Ломбардијским Алпима, а има их и у другим областима. Обично леже трансгресивно преко старијих стена. Између ових пешчара леже или их каткад делимично или потпуно замењују дебели изливи порфира и туфова, којих нарочито има у огромним масама код Боцена, у Тиролу.

У Крањској, западно од Љубљанске Котлине, између Крања, Идрије и Љубљане, преко карбонских шкриљаца леже, привидно конкордантно, уствари под дискорданцијом, кварцни конгломерати и пешчари с интеркалацијама лискуновитих шкриљаца, које Ф. Космат сматра као еквиваленте греденских пешчара и верукана (сл. 68). Греденски пешчари развијени су у једном делу Карнијских Алпа и Зилским Алпима и леже преко кристаластих шкриљаца, или преко доњег Карбона или горњег Карбона.



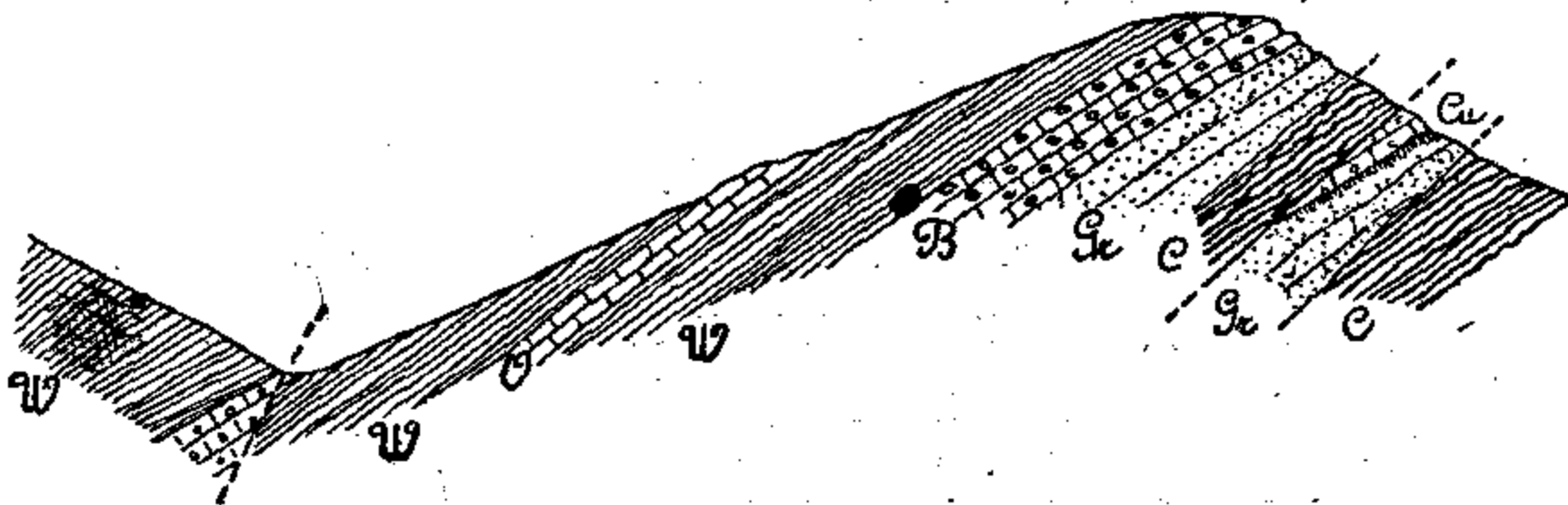
Сл. 67. Профил кроз Гартнеркофел и Репванд у Карнијским Алпима (по Г. Гајеру). 1, Аргилошисти и шкриљасте гроваке горњег Карбона; 2, пешчари; 3, кварцни конгломерати; 4, црни фузулински кречњак; 5, сиви швагерински кречњак; 6, бели и црвени фузулински кречњаци; 7, црвени пермски шкриљци и пешчари; 8, белерофонски доломит; 9, вапновити гастероподски оолит у бази верфенских слојева; 10, типски верфенски шкриљац; 11, кречњачки банци с интеркалацијама црвених шкриљаца; 12, шарени кречњачки конгломерат анизијског ката; 13, сиви плочасти кречњаци са *Spirigera trigonella*; 14, туф pietra verde; 15, диплопорски (шлернски) доломит, Гартнеркофела.

Међутим у Карнијским Алпима (сл. 66, 67) и Караванкама најдоњи Перм је развијен у чисто маринској фацији и то у облику швагеринских кречњака који стоје у интимној вези са швагеринским кречњацима горњег Карбона. Ови кречњаци садрже врло обилну фауну коју су нарочито проучили Шелвин и Гортани. Поред вапнених алга (*Gyroporella*),

у њима се налази многе фузулине (*F. carnica* и др.) и швагерине (*Schw. princeps*), а особито у великом обиљу брахиоподи (*Productus semireticulatus*, *P. supramosquensis* var. *Fritchi*, *P. cancriniformis*, *Spirifer fasciger*, *S. semiplanus*, *Camaraphoria*, *Terebratula*, *Marginifera*, *Enteles*, *Meekella*, *Oldhamina*, *Scachinella*, *Tegulifera*, *Lyttonia* и др.). Од значаја је да међу овим брахиоподима постоји мешавина карбонских и пермских типова и да међу њима има типова који су карактеристични за азијски доњи Перм (последња четири рода). Код Тржића у горњој Крањској у овим се кречњацима налазе и цефалоподи из артиншкога ката (*Popanoceras*, *Thalassoceras*, *Agathiceras*).

Тек преко ових кречњака леже верукано и греденски пешчари. Према томе верукано не одговара и најнижем делу доњег Перма и стога је он трансгресиван и лежи дискордантно преко убраних препермских слојева тамо где најдоњи део Перма није развијен.

Горњи Перм је у свима овим областима (јужном Тирољу, Карнијским и Венецијанским Алпима, Караванкама и Крањској) заступљен белерофонским кречњацима и доломитима, који леже непосредно преко греденских пешчара и садрже фауну, у којој се, поред облика из Цехштајна, налазе и многи специални облици. Ову фауну



Сл. 68. Профил Шкофјег Врха код Церкна у Крањској (по Ф. Космату).

С, карбонски аргилошисти и пешчари; Gr, греденкси пешчари; Cu, бакровита зона; B, кречњаци и доломити белерофонских слојева; W, верфенски слојеви (с интеркалацијама оолитских кречњака O).

чине многобројни белерофони (*B. peregrinus*), неки цефалоподи (*Nautilus*, *Orthoceras*, врло ретко *Paralecanitis sextiensis*), ламелибранхиати (*Gervilleia* cf. *keratophaga*, *Aviculopecten*, *Myalina*, *Myophoria*) и нарочито брахиоподи из родова *Productus*, *Spirifer*, *Streptorhynchus* и др. (таб. 12). Али је од особите важности фауна белерофонских кречњака из Жажара и Врхзденеца у Крањској. Шелвин, Космат и Динер су уочили две одлике ове фауне: прво, да она садржи неке карбонске брахиоподе (*Productus striatus*, *semireticulatus*, *inflatus*), друго, да се у њој налазе неки брахиоподи из индијскога Перма, и то из т. зв. кречњака с продуктусом (нарочито *Productus* cf. *indicus*, *P.* cf. *opuntia*, *Richthofenia* aff. *Lawrentiana*, *Probodiscella*, *Marginifera*), а такође и корал *Lonsdaleia indica*. Развиће Перма у Крањској види се на профилу у сл. 68.

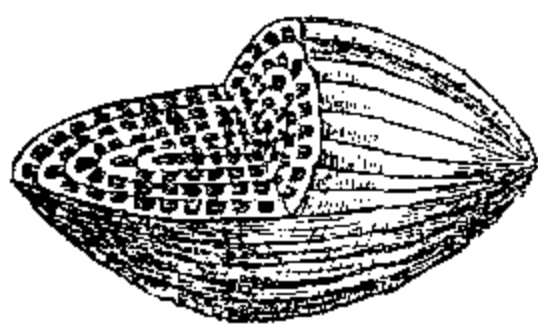
Белерофонски кречњак каткад садржи и врло много гиropopрeлa. Овде се може поменути, да се око Печуја у Угарској налазе пешчари с биљкама из најгорњегa Пeрмa (*Voltzia, Baiera, Ullmannia*).

Јужна Европа. Као у Карнијским Алпима, тако је развијен најдоњи Перм у правој маринској фацији фузулинских кречњака на Сицилији. У долини реке Sosio нађена је нарочито амонитима изванредно богата и добро очувана фауна. То је уопште најбогатија у Европи досад нађена пермска фауна. Ова фауна, коју је описао Гетел-Нaгo, садржи многобројне амоните заједничке с артинишким катом на Уралу (*Gastrioceras, Agathiceras, Thalassoceras, Popanoceras, Parapronorites, Medlicottia Trautscholdi* и др.), затим неке којих нема на Уралу (*Cyclolobus, Waagenoceras, Hyattoceras*) (таб. 12). Она садржи такође многе брахиоподе (*Enteles, Spiriferina, Spirifer, Productus, Scachinella, Richthofenia, Aulosteges* итд.), ламелибранхиате (*Aviculopecten, Pseudomonotis, Lima*), трилобите (*Proetus, Phillipsia, Griffithides*), фoрaминифeрe (*Fusulina*).

У маринској фацији с ретким фосилима, од којих су неки сицилијски (*Griffithides, Gastrioceras, Pronorites, Paraceltites* и др.), развијен је доњи Перм у облику шкриљаца у северним Пиринејима (деп. Ariège).

Перм у фацији тосканског верукана и сличних налази се у Прованси, Маритимским и Западним Алпима.

Динарске Планине и Балканско Полуострво. Марински доњи Перм поуздано је утврђен у Горском Котару, код Фужина и Мрзле Волице. У шкриљцима код овог последњег места нашао је Ф. Фоглицефалоподе, који су већином из сицилијског доњег Пeрмa (*Agathiceras elegans, A. Haueri, Paraceltites Hoeferi* и др.). У Велебиту преко кречњака с маринским алгaмa (*Mizzia* и др.) долазе доломити сa *Neoschwagerina craticulifera* (сл. 69), који су по томе доњoпeрмскe старости. У долини Уне и Зрмање, затим у средњој Далмацији код Дугог Поља



Сл. 69. *Neoschwagerina craticulifera*.

и Срба леже у бази верфенских шкриљаца складови гипса, које прате шупљикави кречњаци, доломитске и кречњачке брече и свакако се морају сматрати као пермски. Пермске су старости и мрки кречњаци с азијским фoрaминифeрима *Neoschwagerina craticulifera* и *Sumatrina Annae*, који се налазе у издвојеним крупним комадима или валуцима у слојевима доњег Тријаса код Метковића и Сутомора, а тако и валуци бризојских кречњака с азијским брахиоподом *Lyttonia Richthofeni*.

У Црној Гори, нарочито у североисточном делу (Кому, Васојевићима), развијени су млађи палеозојски шкриљци, које прате често верукано и кречњаци. По Мартелију они су вероватно пермске старости.

Преко фузулинских кречњака горњег Карбона леже у северној Албанији кречњаци доњег Перма с *Neoschwagerina craticulifera*. Осем њих Нопча увршћује у Перм и серију кречњака, шкриљаца и пешчара која лежи између карбонских фузулинских кречњака и слојева доњег Тријаса.

Од особитога је интереса налазак Перма у чисто маринској фацији на грчком острву Хидри и на суседним острвима. К. Ренц је у кречњацима и шкриљцима на овим острвима нашао брахиоподе: *Lyttonia nobilis*, *Productus*, *Orthotheses*, *Enteles Waageni*, *Liebea sinensis*, облике који се јављају у Перму Источне Азије (Јапана, Кине, Хималаја, Салт Ренца). Фораминиферски кречњаци, који су такође развијени на Хидри и суседним острвима садрже неошвагерине из јапанскога Перма (*N. craticulifera*, *N. globosa*). На овим острвима и у Атици постоје и доломитски кречњаци с пермским фузулинама, а једни и други јављају се и на острвима Косу и Хиосу.

У Босни захвата Перм исто пространство као и Карбон, преко којег лежи конкордантно и без јасне границе. Према испитивањима Ф. Кацера постоје обе фације: континентална и маринска. Прву чине црвенкасто-сиви пешчари, конгломерати и песковити шкриљци с интеркалацијама гипса и анхидрита, другу кречњаци и доломити с криноидима и траговима корала и белерофонски кречњаци. Пешчари и шкриљци налазе се у свима палеозојским областима Босне, нарочито у брдима око Љубије код Приједора и око Старог Мајдана код Санског Моста, где садрже огромне масе гвожђаних руда. Кречњаци се налазе код Љубије, Језера Сињакова и у предгорју планине Вратнице, и одговарају белерофонским кречњацима. Код Праче, близу Сарајева, у бази Перма леже по Китлу рожнасте брече и конгломерати, преко њих пешчари без фосила, еквиваленти вероватно греденским пешчарима, затим црвени пешчарски шкриљци, најзад на врху песковити лапори и лапоровити белерофонски кречњаци са доста обилном фауном састављеном из облика немачког Цехштајна и азијског кречњака с продуктусом: *Archaeocidaris*, *Syathocrinus*, *Avicula*, *Bakewellia*, *Bellerophon suhaënsis* (сл. 70), *Worthenia*, *Discina*, *Orthoceras Waageni*, бриозоји, и др.) (сл. 71).

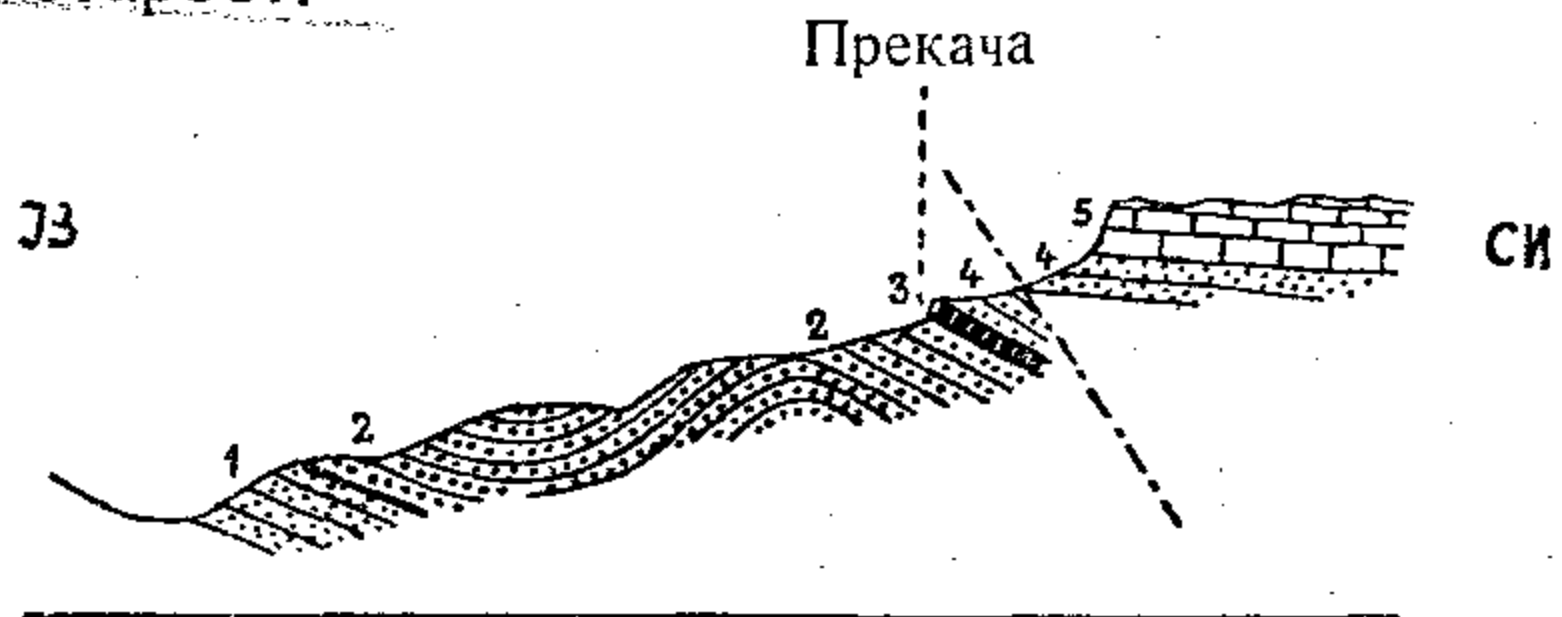
У Старој Србији између шкриљаца и пешчара, који одговарају босанском Карбону, и тријаских слојева (верфенских шкриљаца или кречњака) лежи серија пешчара, кварцних пешчара, конгломерата, каткад врло сличних верукану и греденским пешчарима, која по овој литолошкој сличности и по стратиграфском положају припада свакако Перму.

У многим областима Србије: сливу Млаве и Пека, Кучају, долини Поречке Реке, кланцу Моравице, подножју Суве Планине, на Старој Планини, у Источној Србији; затим местимично у горњем сливу

Топлице, на развођу Расине и Јошанице, у ужичком и подринском округу, распрострањени су пешчари црвене боје, најчешће ситнозрни, каткад конгломератични, некад лапоровити или лискуновити. Леже преко палеозојских шкриљаца или им је подина непозната, а покривају их млађи, најчешће кретацејски слојеви. Никакви трагови ни биљни ни животињски нису у њима нађени. Ови пешчари су несумњиво континентална формација. По стратиграфском положају и по петрографском саставу и боји имају великих аналогија с једне стране с веруканом и греденским пешчаром, а с друге са Шареним Пешчаром доњег Тријаса и стога Ј. М. Жујовић сматра да црвени пешчари у Србији имају пермо-тријаску старост.



Сл. 70. *Bellerophon suhaënsis Kittl.*



Сл. 71. Профил кроз белерофонске слојеве код Прекаче близу Праче (по Е. Китлу).

1, Пешчари отворене боје (греденски пешчари?); 2, црвени шкриљасте пешчари; 3, кречњаци и лапорци белерофонских слојева; 4, пешчари отворене боје (веруфански пешчари); 5, тријаски кречњак.

У палеозојској области источне Србије преко аргилошиста за које смо видели да су највероватније карбонске старости лежи местимично дебела серија сивих, некад црвенкастих, кварцних пешчара и конгломерата који имају велике сличности с веруканом и греденским пешчарима. Преко њих леже дискордантно непосредно кречњаци доње Креде.

Прави верукано с порфиром констатован је испод мезозојских слојева у Ђердапу и на Вршкој Чуки.

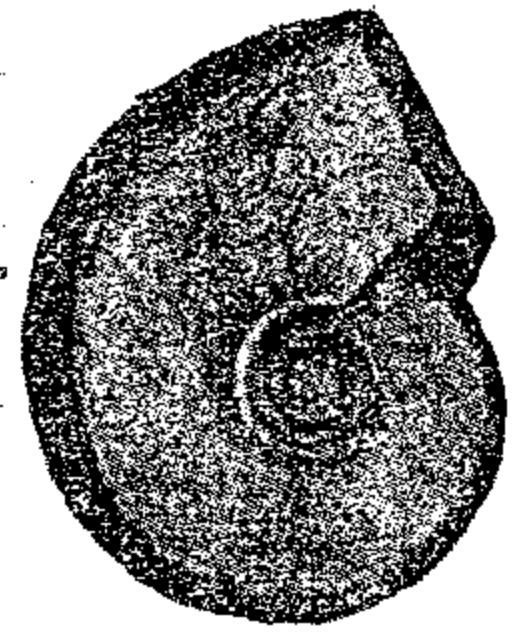
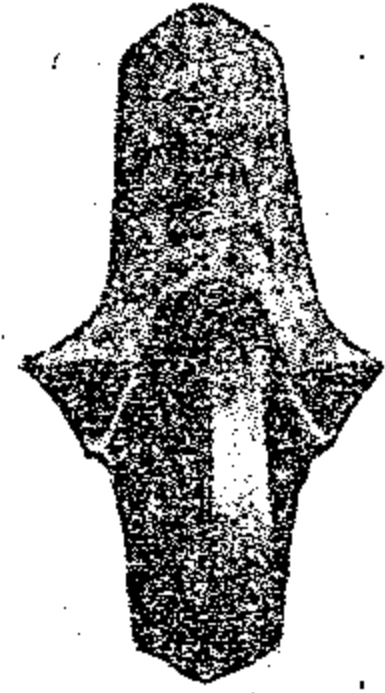
Пермо-тријаски црвени пешчари прелазе са Миџора, који је скоро сав од њих, у Бугарску и захватају доста велико пространство у неколико изолованих партија на источним странама Старе Планине (код Белограцика, око софијске котлине, на Етропољском Балкану). У лапорима који их прате Ф. Тула је код Белограцика нашао отиске пермских биљака (*Walchia piniformis*, *Calamites*, папрати). Г. Златарски сматра да верукану одговарају црвени пешчари и конгломерати около села Курила и Зверина, који окружују северо-западни део софијске котлине.

Распрострањење Перма изван Европе.

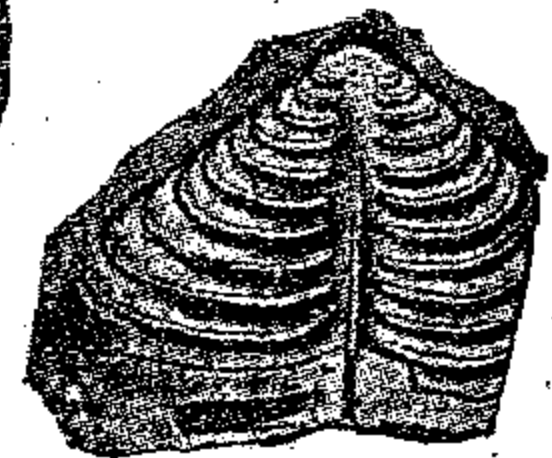
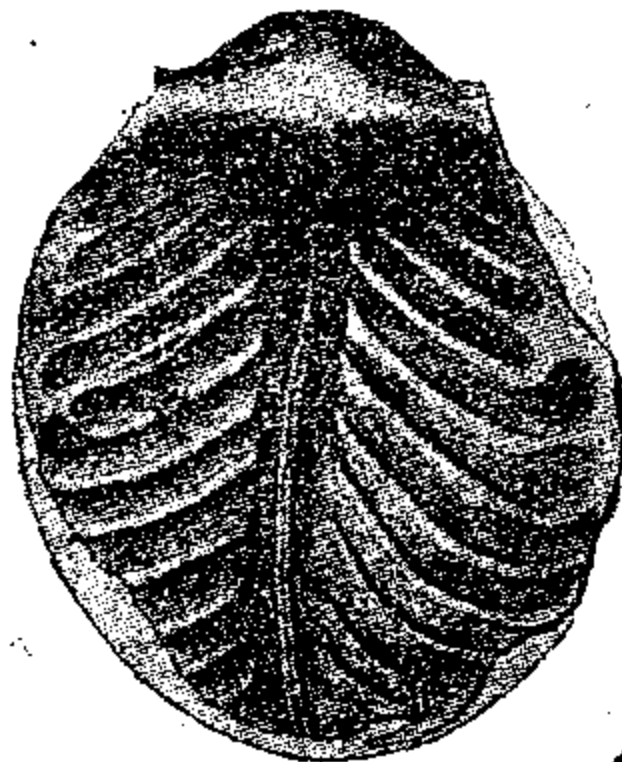
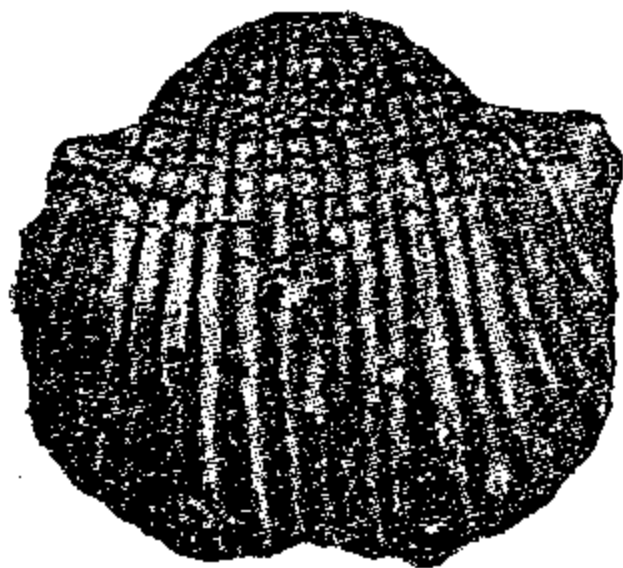
Азија. Марински Перм у Грчкој може се сматрати као спојни члан између маринског Перма на Сицилији, с једне стране, и азиј-

ског Перма, с друге стране. У Азији је марински Перм утврђен у многим областима. Врло богату фауну садрже слојеви у Дулфе у Јерменској. Ову фауну чине многобројни брахиоподи (*Productus*, *Spirifer*, *Marginifera*, *Camaraphoria*, *Lyttonia* и др.) и цефалоподи (*Otoceras*, сл. 72, *Hungarites*, *Gastrioceras*, *Popanoceras*, *Stacheoceras*). Још није тачно утврђена старост ових слојева. Раније су увршћивани у горњи Перм, у последње време их руски геолог Стојанов означава као еквивалентне сицилијском Перму и артиншком кату. У Персији је нађена слична фауна, састављена поглавито од брахиопода (*Productus striatus*, *Orthothes*, *Spirifer*) и корала (*Lonsdaleia* и др.). У Туркестану (Бухари) преко фузулинских кречњака леже кречњаци који садрже многе цефалоподе из артиншкога ката (*Proporites praepermicus*, *Agathiceras*, *Popanoceras*, *Medlicottia* и др.).

Од нарочитога је значаја серија пермских слојева у планини Салт-Ренџу, у Предњој Индији; она садржи једну од најбогатијих фауна што су досад уопште нађене у пермским слојевима. Испод ове серије слојева, која се обухвата општим именом кречњака с продуктусом, лежи т. зв. пенцапска група, несумњиво глечерска творевина, о којој ће мало даље бити више говора. У кречњаку с продуктусом издвојена су три главна одељка: доњи, средњи и горњи, и у њима многе зоне. Фауну његову чине, на првом месту, многобројни и разноврсни брахиоподи из родова: *Productus* (*indicus* (сл. 73), *opuntia*, и др.), *Orthis*, *Marginifera*, *Streptorhynchus*, *Spirifer*, *Derbya*, *Enteles*, специални типови *Richthofenia* (сл. 74), *Lyttonia* (сл. 75), *Oldhamina* (сл. 76) итд., затим цефалоподи: *Nautilus*, *Orthoceras*, *Popanoceras*, *Cyclolobus*, *Xenodiscus* (сл. 77), шкољке: *Aviculopecten*,



Сл. 72. *Otoceras trochoides* Abich sp.



Сл. 73. *Productus indicus* Waagen.

Сл. 74. *Richthofenia Lawrenciana* Kon.

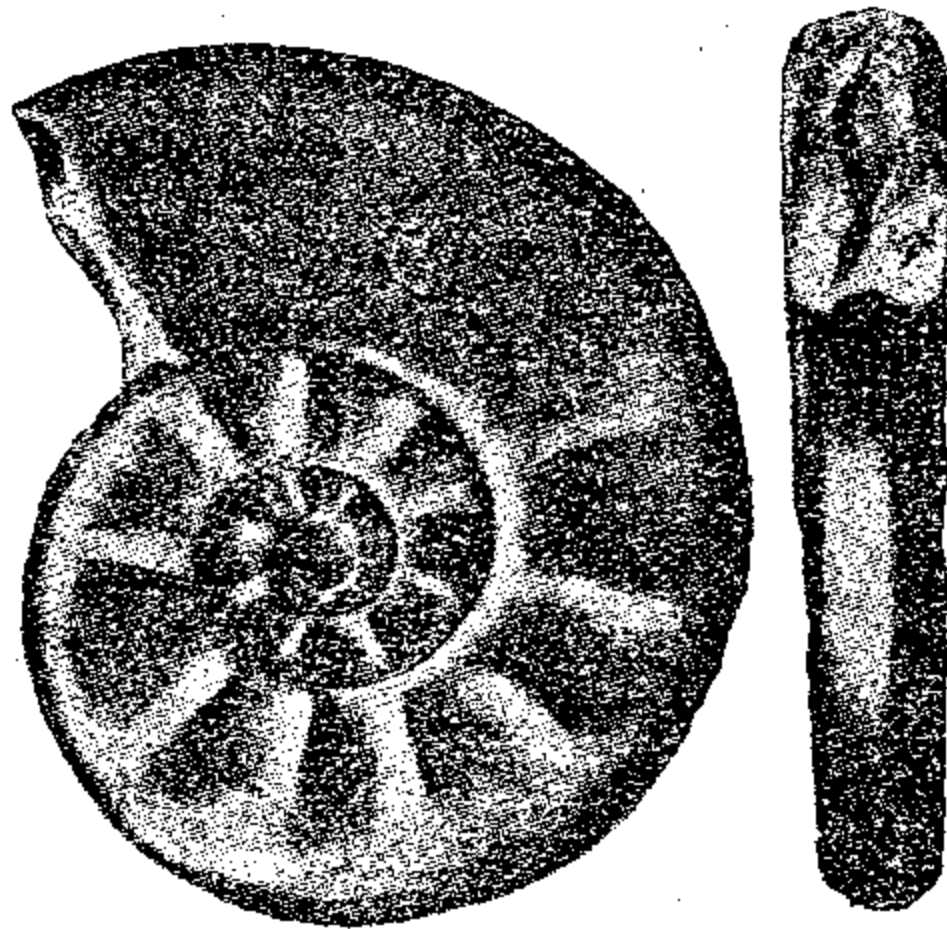
Сл. 75. *Lyttonia nobilis* Kon.

Сл. 76. *Oldhamina decipiens* Kon.

Schizodus, *Allorisma* и др., криноиди, корали, фораминифери (*Fusulina*), бриозоји.

Стратиграфски положај кречњака с продуктусом, и поред све његове важности, још није дефинитивно одређен. На основи фосилних врста у њему неки аутори (Чернишев и уопште руски геолози) сматрају да доњи и средњи део одговарају уралском кату, а горњи артинишком кату. Ваген, који је проучио фауну ове серије, увршћује доње слојеве у горњи Карбон, горње у Перм. Немачки геолози (Кокен, Нетлинг, Фрех) сматрају целу серију као еквивалент немачког Цехштајна.

Перм у маринској фацији констатован је, затим, у Тибету (с цефалоподима доњег Перма), у Хималајима (шкриљци с брахиоподима, кречњаци с *Otoceras*-ом), у јужној Кини (Тонкину, кречњаци с *Neoschwagerina craticulifera*, мрамори с *Neoschw. globosa* и *Sumatrina Annae*), на острву Тимору (са изванредно богатом фауном



Сл. 77. *Xenodiscus plicatus* Waag.

од криноида, бластоида, брахиопода, цефалопода), у Јапану (слојеви с *Lyttonia*, *Richthofenia*, *Fusulina*, *Neoschwagerina*), у источном Сибиру око Владивостока (кречњаци с брахиоподима: *S. irifer fasciger* и др., *Productus cora* и др., *Lyttonia*, *Richthofenia Lawrenceana*, *Camaraphoria* итд.). Међутим у западном Сибиру, нарочито у Алтају, утврђени су пермски слојеви с биљкама од којих су неке европске, а друге из глосоптериске флоре (*Phyllothea* и др.).

Северна Америка. Перм у Северној Америци ограничен је поглавито на Сједињене Државе. У северноисточном делу (Акадијској Области) развијена су оба дела Перма у фацији северноевропској. Немачки и северноамерички Перм могу се сматрати као творевине стваране по ободу једног истог, средњеатланског басена. У Апеласима и Новој Шкотској црвени пешчари садрже европске биљке (*Walchia piniformis*, *Pecopteris arborescens* и др.). У средњем делу Сједињених Држава, нарочито западно од Мисисипија, налазе се обе фације које су развијене у Русији. У Канзасу су од особитог значаја црвене глине и пешчари којима почиње Перм и који садрже поменуте европске биљке и многобројне остатке тероморфних рептила ((*Naosaurus*), рептила (*Pelycosaurus*, *Cotylosaurus* итд.), стегоцефала и риба. У маринским слојевима који леже преко њих налазе се многи амонити сродни са сицилијским и уралским из артинишкога ката (*Poranoceras*, *Paralegoceras*, *Waagenoceras*, *Medlicottia* и др.). Чувена је врло обилна фауна нађена у кречњацима и пешчарима у југозападном Тексасу. Ова фауна има сродности, с једне стране, с фауном азијскога кречњака с продуктусом, а с друге стране, са сицилијским доњим Пермом. Састоји се од многобројних брахиопода, шкољака, пужева, бриозоја, фораминифера итд. У западном Тексасу је такође нађена врло богата пермска фауна, која је од нарочитог интереса што садржи многе азијске брахиоподе (*Lyttonia*, *Oldhamina*, *Richthofenia* и др.),

а поред њих и многе цефалоподе (*Medlicottia*, *Paralegoceras*, *Agathiceras*, *Stacheoceras* и др.). У западним областима (Стеновите Планине, платои Колорада) горњи Перм је врло слабо развијен.

Јужна хемисфера. У јужној хемисфери имају врло велико распрострањење континенталне пермске формације са биљкама глосоптериске флоре и, нарочито, глациалне формације.

У Аустралији леже у бази Перма и трансгресивно преко доњег Карбона с биљкама (*Lepidodendron*, *Calamites*, *Asterocalamites* итд.) или старијих терена, конгломерати, а затим нестратификоване глине с углачаним и избразданим облацима. Ове глине леже каткад преко углачане подине од старијих стена, а покривене су обично пешчарима с угљем и биљкама из глосоптериске флоре. Врло је карактеристична серија слојева у Новом Јужном Велсу, у којој се ређају наизменично угљоносни слојеви с биљкама глосоптериске флоре и чисто марински слојеви с брахиоподима (*Spirifer fasciger*, *Sp. vespertilio*, *Productus*, *Martinia* и др.) и особитим шкољакама, нарочито из рода *Eurydesma*. У маринским се слојевима често налазе растурени углачани и избраздани облаци.

Сличне глациалне пермске творевине налазе се и на Тасманији и Новом Селанду.

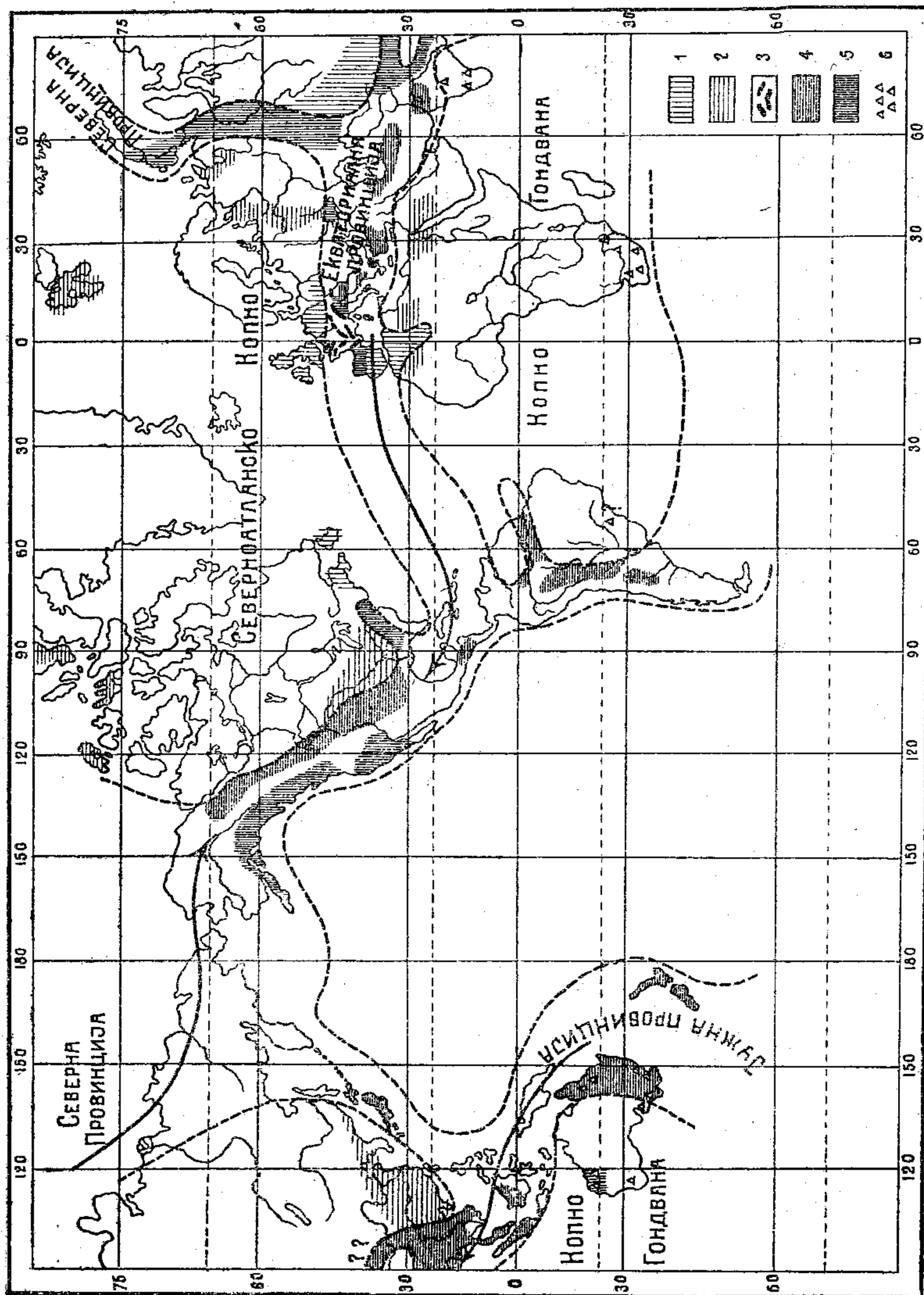
Поменули смо већ пенџапску групу слојева, која лежи испод кречњака с продуктусом у Салт-Ренџу. У унутрашњости Предње Индије су пак врло много распрострањени и имају велику дебљину (око 600 мет.) глине и конгломерати глечерскога порекла, названи „талшер“, који одговарају доњем делу пенџапске групе. Изнад њих лежи врло моћни гондвански систем слојева, састављен од пешчара и конгломерата са биљкама глосоптериске флоре, у коме се могу разликовати три групе, од којих је доња еквивалент горњег дела пенџапске групе, средња одговара кречњаку с продуктусом, а горња припада већ Тријасу.

У Јужној Африци (Капланду, Оранжу, Трансвалу) врло велики значај има т. зв. формација Кару (Karoo). Она почиње, по правилу, конгломератом Двике, несумњивом глациалном творевином. Преко конгломерата Двике, у коме се каткад налазе интеркалације кречњачко-шкриљасте с маринским ламели-бранхиатима (*Eurydesma* и др.), долази врло дебела серија (преко 2000 м.) пешчара, шкриљаца са угљем и биљкама глосоптериске флоре. Конгломерат Двике припада најгорњем Карбону или најдоњем Перму, доњи и средњи део формације Кару одговара Перму, најгорњи хоризонт средњег дела и горњи део припада већ Тријасу.

У Јужној Америци (јужној Бразилији и Аргентини) се налазе пешчари с угљем и мешавином европских биљака (*Lepidodendron*) и биљака глосоптериске флоре, а на Огњеним Острвима слојеви с глосоптериском флором леже преко доњих морена.

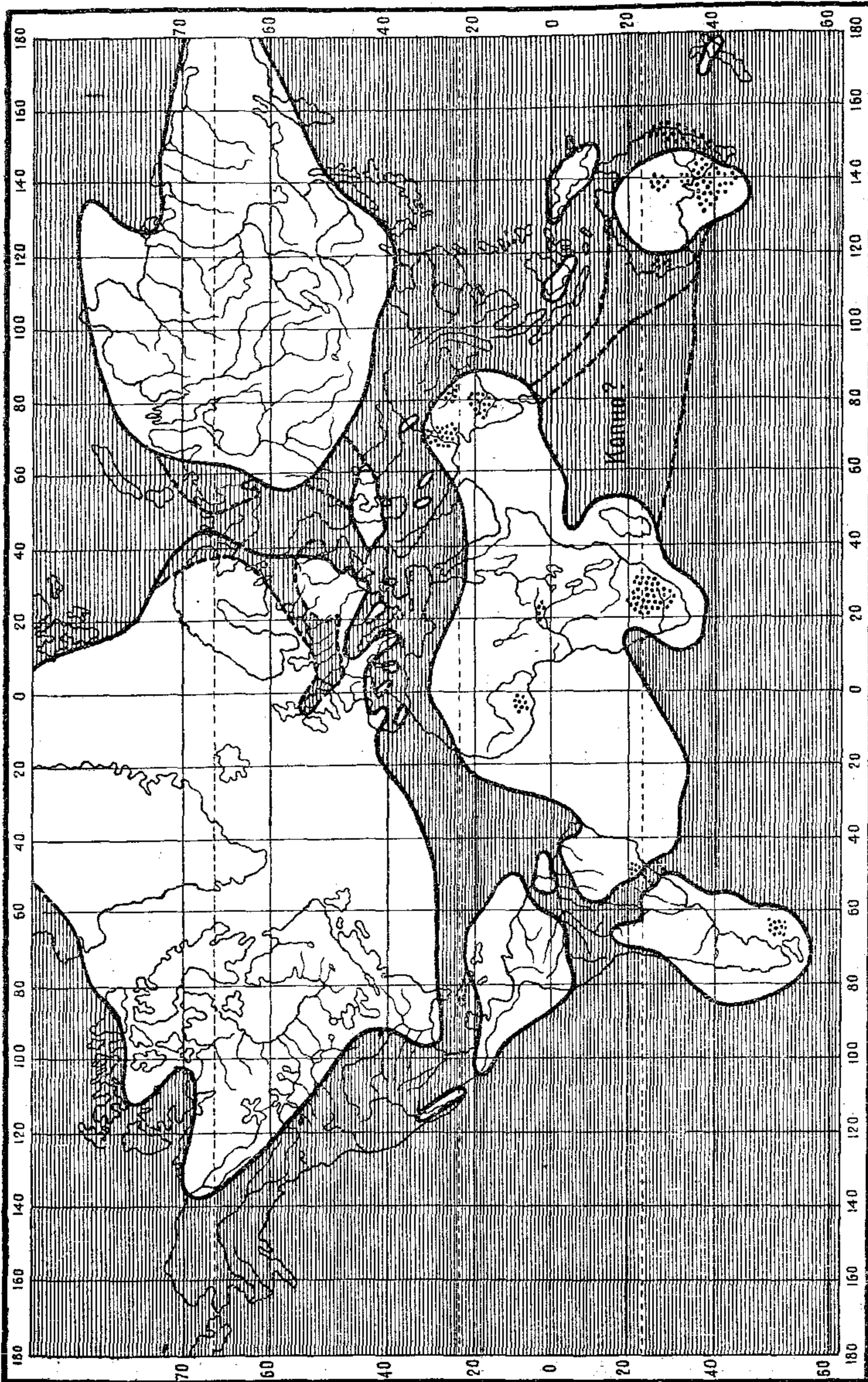
Распоред копна и мора. У почетку пермске периоде распоред копна и мора остао је углавном исти какав је био крајем карбонске периоде. Највећи део средње и западне Европе био је континентална област.

Ово доказује велико распрострањење континенталне фације доњег Перма. У домаћају херцинских набора постојали су затворени басени у којима се продужило стварање угља лимничке фације. Исто тако и у Северној Америци и северној Азији имају лимничке творевине доњег Перма врло велико распрострањење. Све ово показује да је у доњем



Сл. 78. Распоред копна и мора у Пермо-Карбону (по Е. Огу).

1, Области из којих се море повукло после московског ката; 2, области које је захватила трансгресија московског ката; 3, језерске формације најгорњег Карбона (уралског ката) дискордантне према убраној подини; 4, мајорински најгорњи Карбон (уралски ката) трансгресиван; 5, геосинклинале у којима су конкордантни сви катови Карбона и уопште и Перма; 6, глечерске формације. Испрекидане линије означавају хипотетске границе геосинклинала; стрелице показују правац маринских миграција.



Сл. 78. Распоред копна и мора у пермској периоди (по Е. Кокену).

Хоризонталне линије: море; копно: бело. Тачке означавају распрострањење утврђених глечерских области. Испрекидане линије означавају у Европи — Азији границе цехштајнског мора и копнене превлаке која га је на југу затварала; а између Аустралије и Етиопско-индијске Маса део континента који је вероватно још постојао у почетку Перма, а доцније био покривен пермским морем.

Перму постојао на северној хемисфери простран континент, чија је дужина ишла од истока ка западу.

Копно Гондвана на јужној хемисфери тако исто је остало без великих промена. Шта више оно се вероватно увећало Јужном Америком, у којој је на више места нађена пермска глосоптериска флора.

Ова два континента раздвајала је и у Перму велика медитеранска геосинклинала, коју је испуњивао Тетис. Изгледа, међутим, да се она, услед стварања Херцинских Планина у Европи и Алтаида у Азији, знатно сузила. Северна Африка, коју је у горњем Карбону захватао Тетис, сада је постала копно. Има знакова да је ова геосинклинала постала и дубља. На то указује распрострањење цефалоподске фације доњег Перма у многим областима које је она захватала (Сицилији, Туркестану). С друге стране, појава глосоптериске флоре у северној хемисфери (Русији и Сибиру) показује да је између два поменута копна морала бар у извесно доба ове периоде постојати директна веза, којом је Тетис био привремено прекинут.

Свакако од Тетиса се одвајало море које је покривало део источне и јужне Русије и уралску област, у којима је доњи Перм развијен поглавито у маринској фацији. Један је залив залазио такође и у област Карнијских Алпа.

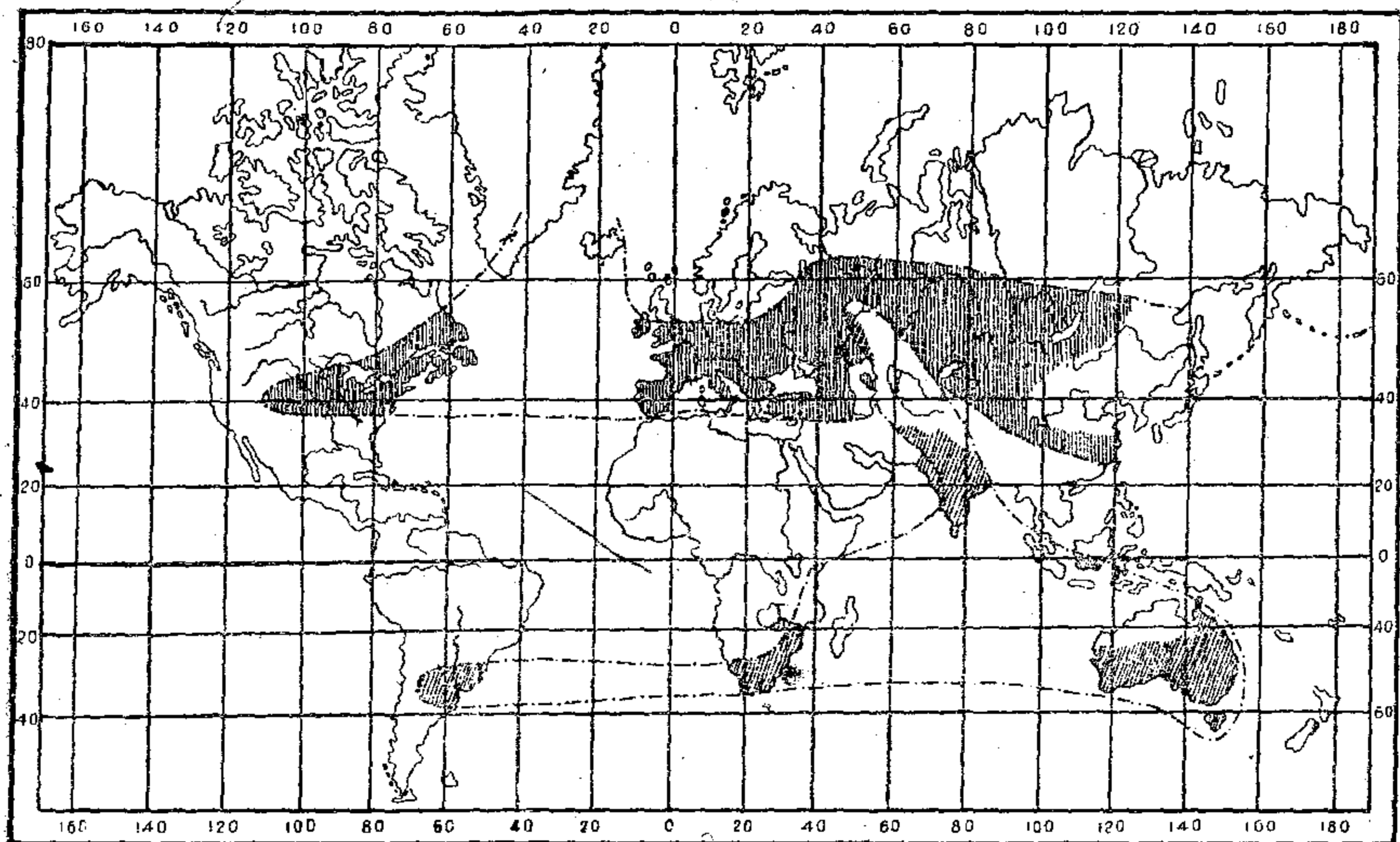
Веће су промене наступиле у горњем Перму. Море источне Русије шири се ка западу, захвата депресију северне Немачке и допире до средње Енглеске, а увлачи се и између Чешке Масе и Ардена, који су тада били издигнути. Исто тако преко Грчке Тетис захвата област Динарских и Јужних Алпа.

При крају Перма море се поново повлачи из неких од ових области (источне Русије, северне Европе, области Динарида). У њима заостају затворена мора, лагуне, у којима се местимично слажу со и анхидрит.

Биогеографске провинције. У периоди пермској могу се, по Е. Науг-у, јасно разликовати две зоогеографске провинције: бореална и екваториална. У најдоњем Перму ова друга провинција је карактерисана распрострањењем специјалних брахиоподских врста: *Lyttonia*, *Richthofenia*, *Scacchinella*. Оне се јављају у Салт Ренџу у Индији, затим у источној Грчкој, Далмацији, Карнијским Алпима, Крањској, на Сицилији у Европи. Констатоване су такође и у Тексасу у Северној Америци. Цефалоподи Тексаса имају такође сродности с цефалоподима доњег Перма на Сицилији. У горњем Перму је ова провинција још одређенија. У Салт Ренџу, Хималајима, Средњој Азији (Бухари, Персији), Јерменској, развијен је горњи Перм у нормалном, маринском типу с фауном састављеном од многобројних цефалопода и брахиопода.

У бореалној провинцији ови елементи се нигде не јављају, али су зато распрострањени специјални типови бореалнога порекла. Нарочито је у томе погледу карактеристична фауна горњег Перма (Цехштајна), у којој скоро никако нема цефалопода, а главни елемент чине ламели-браниати, ређе гастероподи и брахиоди, који се разликују од оних у екваториалној провинцији.

Фитогеографске провинције су углавном исте као у Карбону: северна или *евројска* и јужна или *глосоптериска* (сл. 80). Разлика је само



Сл. 80. Распрострањење северне (европске) и јужне (глосоптериске) флоре у Пермо-Карбону (по J. W. Gregory-у).

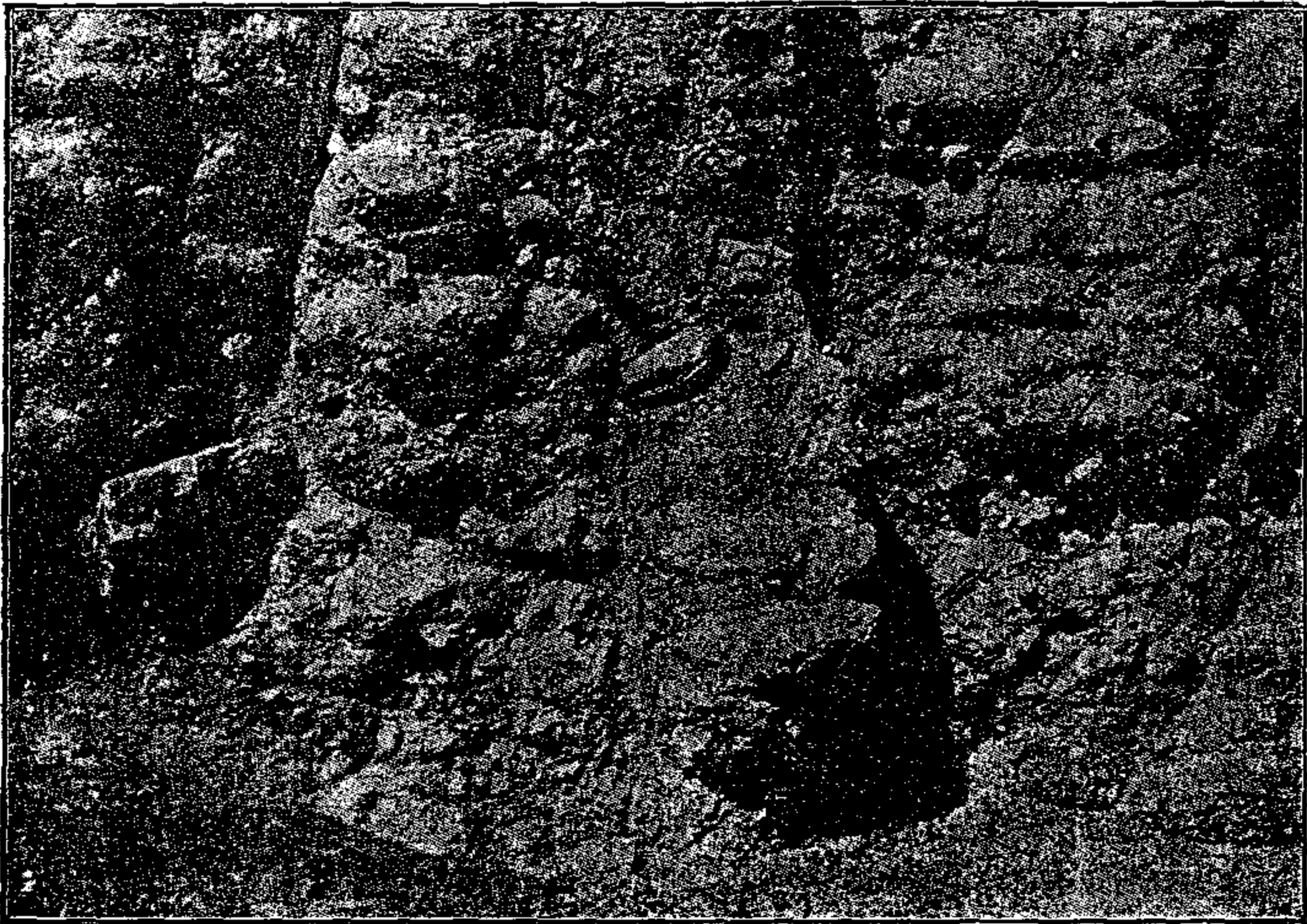
Вертикалне црте означавају распрострањење европске флоре, косе распрострањење глосоптериске флоре.

у томе што се ова друга шири и у северној хемисфери. Област распрострањења ове флоре у карбонској периоди било је углавном копно Гондвана. Нађена је у Јужној Америци (јужној Бразилији и Аргентини), на Огњеним Острвима, у јужној и југоисточној Африци, Индији, Аустралији, Тасманији. У Перму продире у средњи и западни Сибир и северну Русију. Поменули смо да је у горњем Перму у изворном делу реке Двине Амалицки нашао мешавину европске и глосоптериске флоре (*Glossopteris* и др.) заједно са остацима *Pareiasaurus*-а, *Dicynodon*-а и других рептила из Јужне Африке. Али засада још није утврђен пут којим је она доспела у ове области. Има знакова да се глосоптериска флора у Перму ширила из Индије ка северу и северо-западу, а вероватно и ка североистоку, у Кину.

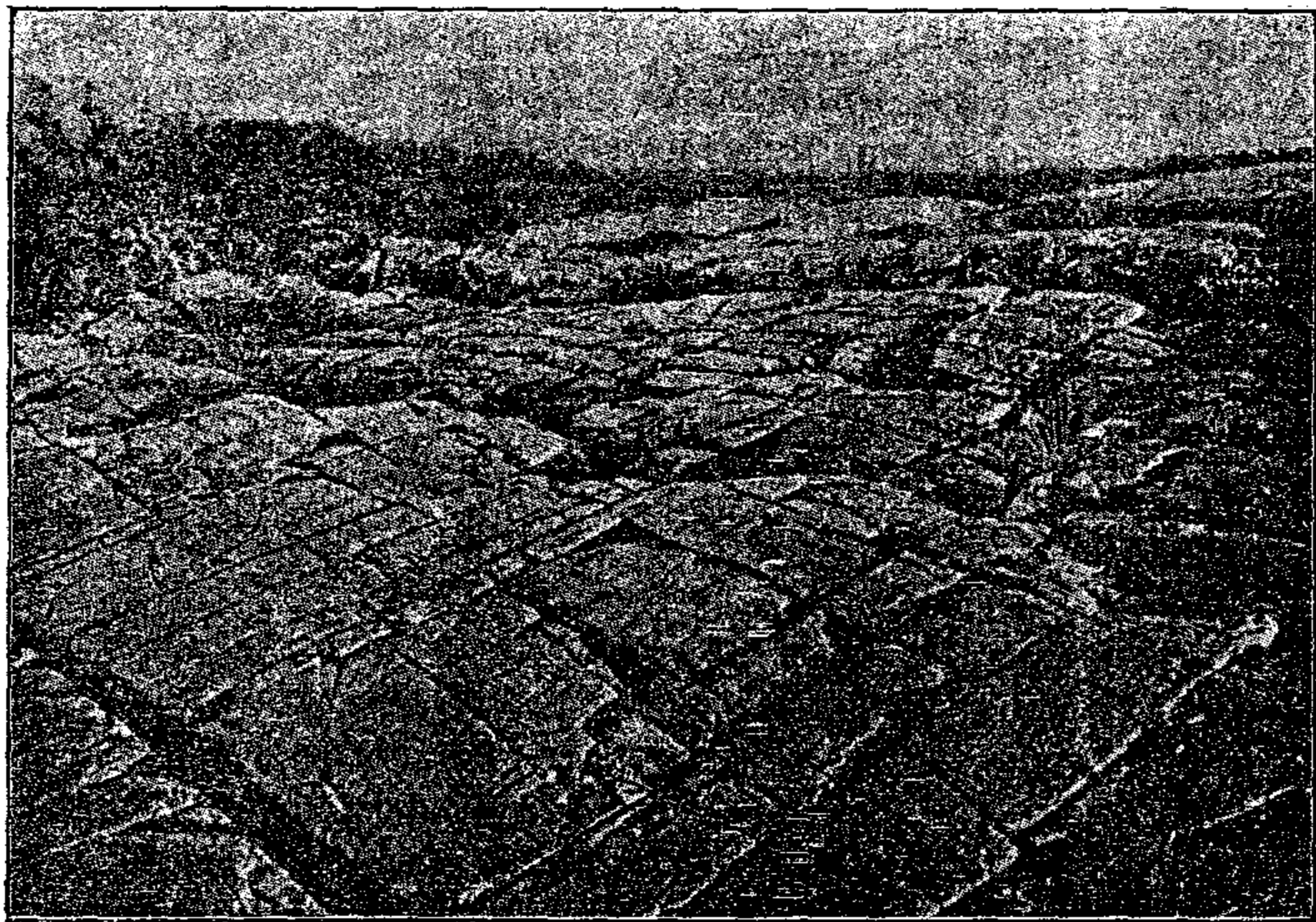
Клима. Ни за пермску периоду нема података да је било диференцованих климских зона. Али је ипак несумњиво, према садашњем нашем знању, да су у северној хемисфери владале друкчије климске прилике него у јужној. Велико пространство црвеног пешчара и глина, затим соли, гипса у источној Русији, северној Немачкој, јужним Алпима, Балканском Полуострву, Сједињеним Државама, стварних нарочито у горњем Перму, може се објаснити, по Е. Наиг-у, једино сувом, пустињском климом. Под утицајем овакве климе у лагунама ових области вршило се брзо испаравање и таложење оваквих седимената. Црвена боја је такође особина седимената који се стварају у тропским пределима, где је и велика инсолација. Најзад, на суву климу указује и велико осиромашење карбонске флоре у Перму.

С друге стране постоје несумњиви докази да су у многим областима копна Гондвана, у јужној хемисфери, постојали ледници великога прострства, који су за собом оставили јасне трагове у облику доњих морена, углачаних површина итд. Конгломерати и нестратификоване глине с углачаним и избразданим валуцима у Аустралији очевидно су глечерскога порекла и уствари су доње морене. Пенџапска група слојева у Салт-Ренцу има такође све одлике доњих морена: њена је дебелина 150—175 мет.; у њој су при дну жуте или црвенкасте, неслојевите глине с многобројним без реда растуреним, угластим, избразданим и углачаним облацима од стена које се не налазе у томе крају. Ове су глине покривене слојевитим пешчарима и конгломератима, шкриљцима и глинама очевидно флувио-гласиалног порекла. То исто вреди и за „талшере“ у Предњој Индији. У Јужној Африци конгломерат Двике је такође доња морена. То је прави тилит: очврснута глечерска глина без икакве стратификације у којој се налазе крупни и ситни облаци са обично мало заобљеним ивицама и углачаним и избразданим површинама (сл. 81). Овде се, као и у Аустралији, често виђа и углачана и избраздана или мутонирана глечерска подлога (сл. 82). Сличне глечерске творевине констатоване су, као што смо поменули, и на Огњеним Острвима, а у најновије време изгледа да су утврђене и у централној Африци (у Тогу и Конгу).

За све ове творевине утврђено је да су постале крајем Карбона или, најдаље, у најдоњем Перму. Према досадашњим подацима не може се сматрати да је цело копно Гондвана покривао једноставни ледени покривач. Пре се може говорити о одвојеним глечерским областима. Исто се тако не може с овим глечерским појавама довести у везу глосоптериска флора, као што се то раније чинило, пре него што је она констатована и на северној хемисфери, и то у областима у којима уопште не постоје никакви доказани трагови гласиалних творевина.



Сл. 81. Конгломерат (тилит) Двике, Приеска, на СЗ. Капланда. По Hatch-у и Con-
storphine-у. (Из Е. Кајзера: Lehrbuch d. Geologie, 6. и 7. издање, 1923).



Сл. 82. Углачана и избраздана подлога са које је скинут конгломерат Двике. Јаскал
Water код Приеске на СЗ. Капланда. (Из Е. Кајзера: Lehrbuch d. Geologie, 6. и 7.
издање, 1923).

Али из свих ових појава можемо извести закључак, да је крајем Карбона и у почетку Перма морало настати на јужној хемисфери, а можда и на целој земљи, знатно снижење температуре.

Орогенски и епирогенски покрети. Нагласили смо напред, да су се орогенски покрети, који су постали нарочито интензивни у горњем Карбону, продужили и у доњем Перму. Иако су уопште знатно слабији од карбонских, пермски су се покрети вршили у истом смислу као и карбонски. По томе ове покрете не можемо сматрати као одвојене, самосталне. Пермски су покрети уствари последњи, посмртни или постумни покрети херцинске орогенске фазе.

Ови су покрети захватили поглавито ободне делове херцинских планина, који дотле још нису били убирани. На северу су се они нарочито вршили у појасу угљоносних басена северозападне Европе паралске фације, од јужне Енглеске до вестфалског карбонског басена. Овај је појас био у највећем делу ван дохвата карбонског убирања и стога су у њему уопште Девон, доњи и горњи Карбон конкордантни и затим заједно изванредно јако поремећени. У рајнско-вестфалској области убирање се извршило у почетку Перма: у њему је убрани Карбон покривен неубраним Ротлигендом. Раније описано раскидање полеглих бора и стварање навлака у овоме појасу извршило се углавном у доњем Перму. Велике раселине створене у Карбону учествовале су такође у овим покретима, стога су на многим местима, нарочито у Вестфалији, и оне заједно са слојевима јако убране. Од њих се јасно могу издвојити раселине које су постале у Перму и нису убране.

Пермски набори се запажају такође и у јужним ободним областима херцинског венца. П. Термије је показао да се у Средишном француском Платоу поновило убирање крајем Перма, праћено и овога пута, као и у Карбону, стварањем навлака. Врло снажна убирања извршила су се после горњег Карбона јужно од Средишног француског Платоа (у деп. Gard-у), а у Пиринејима, где су доњи Перм и Карбон конкордантни, главна се дискорданција налази између доњег и горњег Перма.

У правом херцинском венцу је, међутим, процес убирања сасвим престао. У њему Перм по правилу лежи конкордантно преко Карбона. То се може да проматра у Арморичком Масиву, Сарбричком Басену, у коме постоје врло слаби пермски покрети, Вогезима, Шварцвалду, Тириншкој, Доњој Шлезији. Исти је случај и у Карнијским Алпима, у којима швагерински кречњаци горњег Карбона прелазе неосетно у швагеринске кречњаке Перма, а преко ових се такође конкордантно ређају верукано, греденски пешчар, белерофонски кречњак (сл. 67).

И главно убирање Урала извршено је у почетку Перма.

Ови постумни покрети завршили су се скоро у свима областима крајем доњег, или почетком горњег Перма. Само изузетно и местимично покрети су захватили и горњи Перм.

Трагови пермског постумног убирања налазе се и ван Европе. У Алтаидима су узели учешћа у убирању горњи Карбон и најдоњи Перм, а у Апеласима Северне Америке поред њих и горњи Перм.

Епигенски покрети у пермској периоди не могу се са довољном поузданошћу утврдити, али су у сваком случају морали бити без великих последица. Са њима треба довести у везу свакако трансгресију која се извршила у горњем Перму, када је море продрло у депресију између Ардена и Чешке Месе, која је лежала трансверзално према правцу херцинских набора.

Вулканске појаве су и у Перму биле интензивне. У области Варисциских Планина настале су знатне ерупције после извршеног убирања у доњем Перму. Тада су искуљале велике масе кварцних порфира, порфирита, мелафира, дијабаза. Туфови и брече ових стена такође су врло распрострањени. Главне вулканске области су средња и јужна Немачка (Саксонска, Тириншка, Сарски Басен), Вогези, Шварцвалд, неки басени у Средишном француском Платоу. У Шкотској такође има дијабаза, мелафира, порфирита пермске старости. Али је несумњиво највећи вулкански центар био у јужном Тиролу око Боцена, у коме кварцни порфири доњег Перма граде највећу еруптивну масу у Европи. Код нас се налазе, као и у јужним Алпима, удружени порфиритски туфови са веруканом и црвеним пешчаром на Гребену и Вршкој Чуки.

Ерупције су се углавном завршиле крајем доњег Перма. Може се рећи, да је горњи Перм фаза вулканског мировања.

Општи преглед палеозојске ере.

Из досадашњих излагања може се извести овај општи преглед палеозојских периода:

У току палеозојских периода развиле су се већ јасно диференциране и усавршене флоре и фауне. Поуздани остаци животињски налазе се још у прекамбријским слојевима, и већ у самом почетку Палеозојика фауна је релативно обилна и разноврсна. То нам даје права да закључимо да се најстарија палеозојска фауна развила из једне фауне која је постојала пре палеозојске ере. Са флором, међутим, није исти случај. Маринске спрудне алге нађене су већ у прекамбријским слојевима у Америци; у Силуру се налазе маринске алге и ретки неодредљиви остаци копнених биљака, али прва поуздано утврђена појава већег броја копнених биљака са вишом организацијом и у разним обла-

стима пада тек у горњи Девон. Ова девонска флора је претеча карбонске флоре; у њој се јављају главни типови њени. Једно од врло важних обележја палеозојске ере је изванредна бујност ове флоре у карбонској периоди и њено опадање крајем Палеозојика. Али, поред овога, у њој још нису заступљене све биљне класе. Ангиосперме се нису појавиле у Палеозојику; палеозојску флору чине поглавито птеридофите и гимноспермне фанерогаме. Већина од ових, и то баш оне које су нарочито карактеристичне, ограничене су на палеозојску еру. У Мезозојик прелазе од птеридофита папрати и еквизетацеје, од гимносперама нарочито кордаитале и конифере, које при крају Палеозојика добивају превласт у флори.

Фауна палеозојска је знатно разноврснија, нарочито моринских бескичмењака. Многобројни бескичмењачки родови и фамилије су специјално палеозојски; има и редова, изузетно и класа, које су ограничене на палеозојску еру, јер се у њој појављују и, после релативно кратког трајања, достижу максимално развиће и, најзад, ишчезавају потпуно или знатно опадају у свом развићу. Ово у првом реду вреди за најкарактеристичније моринске групе палеозојских периода: хидрозое граптолите и зглавкаре трилобите. Граптолити се појављују у Силуру, ту достижу максимално развиће, и већ у старијем Палеозојику ишчезавају. Трилобити, који већ у Камбрији имају знатно развиће и постају најзначајнији морински облици, трају кроз цео Палеозојик, постепено опадајући, да у Перму ишчезну и последње три њихове фамилије. Исто су тако од зглавкара гигантостраци ограничени искључиво на Палеозојик. Од целентерата у Палеозојику се јављају тетракорали и табулатни корали. Они у Силуру имају такође највеће развиће, затим постепено опадају, а у Мезозојику се само изузетно јављају. Хексакорали, који ће имати у Мезозојику особити значај, нису се још појавили. Међу ехинодермима су цистоиди и бластоиди искључиво палеозојски; криноиди прелазе у Мезозојик, али је у Палеозојику њихово најјаче развиће. Брахиоподи су такође од много већег значаја за палеозојске периоде, него за мезозојске и кенозојске. Њихово главно развиће пада у Палеозојик; многи родови и фамилије имају специјалну организацију; већина од њих ограничена је само на палеозојске периоде. У Мезозојик прелазе углавном само фамилије *Rhynchonellidae* и *Terebratulidae*. Од цефалопода наутилоиди и гониатити превлађују у Палеозојику; ови други су специјално палеозојски. Тек се у најмлађем Палеозојику почињу јављати прави амонити, који ће преузети превласт у моринској фауни Мезозојика. Од важне цефалоподске групе белемноидеа нема никаквих трагова у палеозојским слојевима.

У Палеозојику се јављају и први кичмењаци. Појављивање кичмењачких класа иде постепено: у Силуру рибе, у почетку Карбона амфиби,

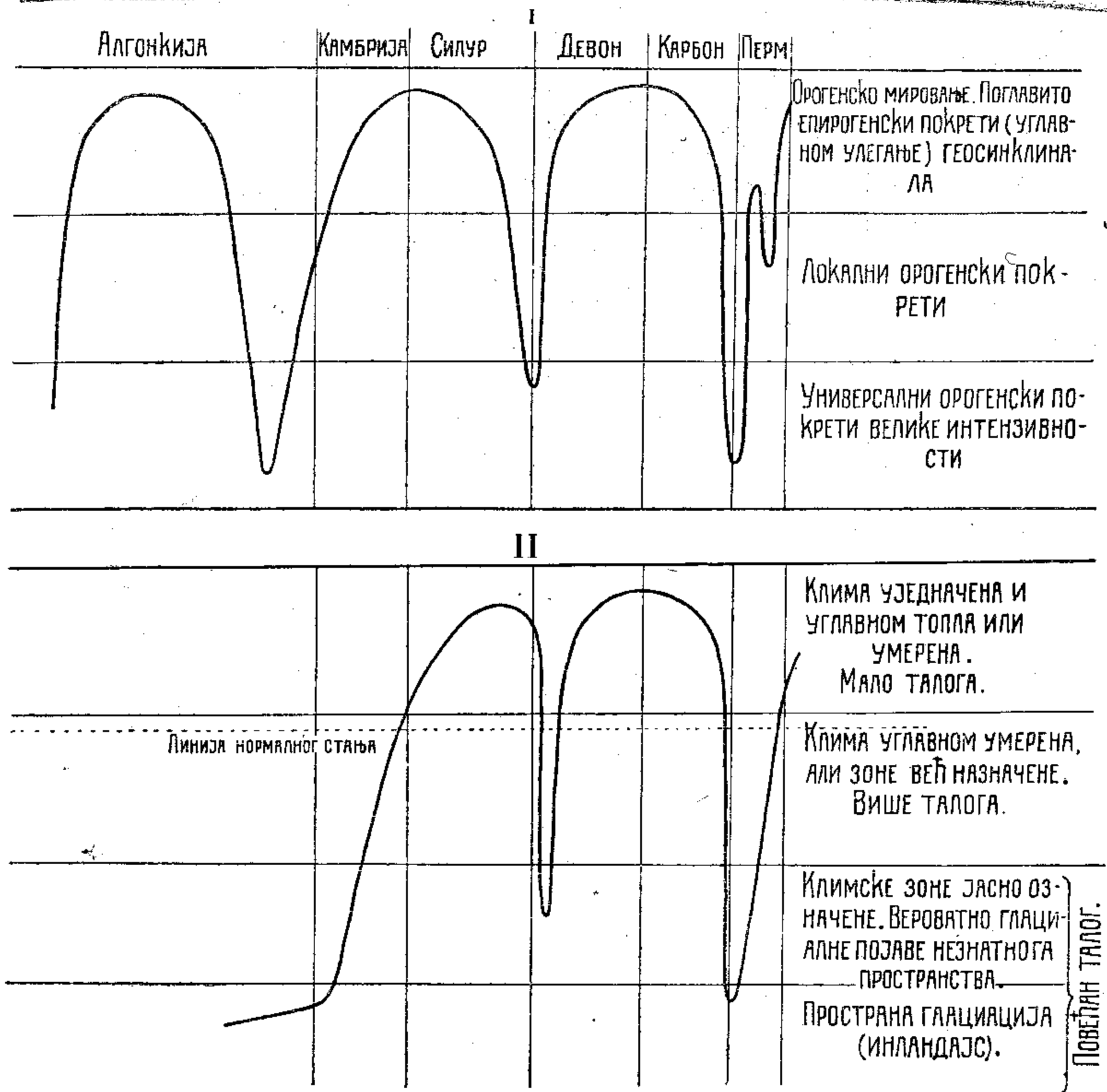
у горњем Карбону рептили. Први њихови типови су врло примитивни. Од риба у Силуру постоје селахи, ганоиди и плакодермне рибе. Ове последње јављају се и у Девону, затим их нестаје; селахи и ганоиди прелазе и у Мезозојик. Амфиби су заступљени редом стегоцефала, који у Перму имају особито велико развиће, прелазе затим у Мезозојик, али у Тријасу ишчезавају. Рептили су тако исто ограничени само на примитивне типове тероморфних и ринхоцефала. Од најсавршенијих класа кичмењачких: птица и сисара нема још никаквих знакова у Палеозојику.

Знатне су се промене вршиле у току Палеозојика у распореду копна и мора. Крајњи резултат ових промена је све веће концентрисање великих континенталних маса, с једне стране, и океанских басена, с друге стране. Главне су палеозојске континенталне масе: на северној хемисфери Канадски Штит са Гренландом и Балтички Штит, спојени у Северноатланско Копно и затим Синосибирска Маса; на јужној хемисфери масе Аустралије, Индије, Јужне Америке, вероватно и Антарктиса, спојене у пространо Бразилијско-етиопско-аустралијско Копно, при крају Палеозојика формирано као копно Гондвана. Ове масе су биле одвојене великим геосинклиналама, у чијим су се областима образовали издвојени океани. Од нарочитога је значаја централна медитеранска геосинклинала или геосинклинала Тетиса, која постоји у највећем делу Палеозојика и продужује своје егзистовање и у Мезозојику. Осем ње је нарочито у старијем Палеозојику јасно назначена и атланска геосинклинала, која се простирала од Апелаха ка области грампијенско-скандинавске геосинклинале. Према природи седимената може се закључити да су у Палеозојику постојале и друге геосинклинале: уралска, у којој се крајем Палеозојика формирају Уралиди, аустралијска, алтајска, северно-америчка и андинска, и друге мањег значаја. Са овим геосинклиналама су стајали у вези палеозојски океани и мора, од којих треба нарочито истаћи Палеомедитерански и Палеоатлански Океан.

Епирогенски покрети у геосинклиналама и континенталним масама изазивали су наступање великих трансгресија, праћених истодобним регресијама у другим областима. Ваља нарочито истаћи камбријску, девонску и трансгресију горњег Карбона.

У областима ових геосинклинала врше се орогенски покрети, чији је резултат стварање јасно изражених планинских венаца. Може се рећи да је само камбријска периода протекла без већих орогенских покрета, јер су се снажни покрети вршени у Алгонкији углавном завршили пре почетка Камбрије. Две су главне орогенске фазе у Палеозојику: прва крајем Силура и почетком Девона, друга у Карбону, нарочито у његовој другој половини, и, као постумна, у Перму (сл. 83, I). Овим покретима образовани су многи планински венци: Каледонске Планине,

Херцинске Планине, Шпанска Мезета, Уралиди у Европи; Апеласи у Северној Америци; Алтаиди у Азији; Сахариди и Капске Планине у Африци; Источни Кордиљери у Аустралији; Пампаске Сијере у Америци. У тектонском погледу је за Европу од особитога значаја јасно одвајање западне од источне Европе. Сви палеозојски покрети ограничили су се на области западне и средње Европе. Источна Европа је



Сл. 83.

- I. Линија орогенских покрета у току палеозојских периода.
 II. Линија климских промена у току палеозојских периода.
 (По Е. Дакеу).

све до Урала била поштеђена од њих: у руској платформи су се углавном вршили само епирогенски покрети и стога се може сматрати да се она кроз цео Палеозојик понаша као континентална маса. Такав је случај и са сибирском платформом у Азији (копно Ангара).

Значајна је чињеница да у Палеозојку постоје и трагови јасних глациација, које су наступале после орогенских фаза. Глациални трагови су познати у најдоњој Камбрији и доњем Девону, али је глациација млађег Палеозојика (пермо-карбонска) не само врло поуздана, већ је констатована на великом пространству јужне хемисфере (источној и западној Аустралији, јужној Африци, Јужној Америци) (сл. 83, II). Иначе се, према садашњем знању, може сматрати да је у току палеозојских периода владала углавном једнообразна клима и да још нису постојали климски појасеви јасно издвојени.

За време орогенских фаза и као последица орогенских покрета у извесним областима се јављао врло интензиван вулкански рад, чији су производ местимично огромне масе еруптивних стена (гранита, диорита, дијабаза, кварцних порфира, порфирита, мелафира) и њихових туфова.

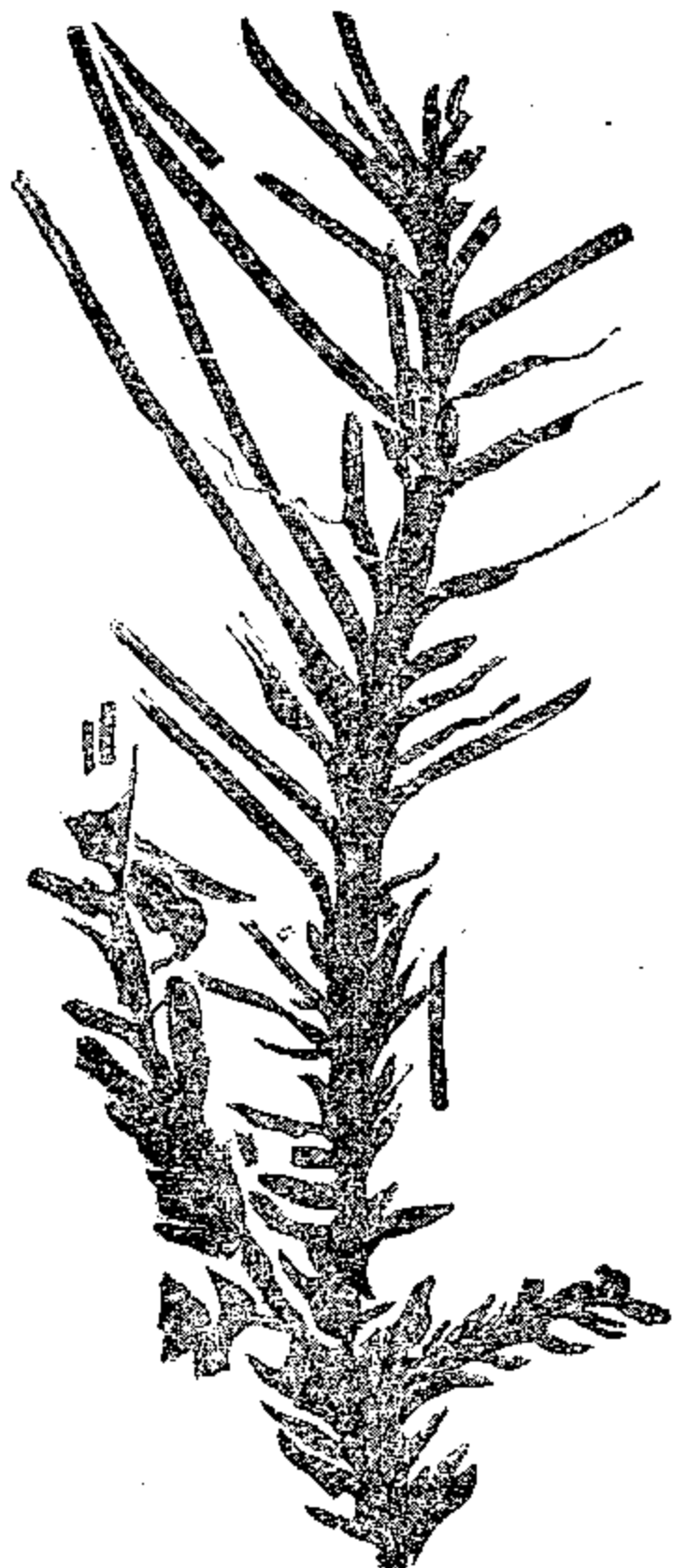
МЕЗОЗОЈСКА ЕРА.

ТРИЈАСКА ПЕРИОДА

(ТРИЈАС).

Проучавање слојева тријаског система отпочето је најпре у Немачкој. Још у 18. веку била су позната и издвојена доња два члана: Шарени Пешчар (Buntsandstein) и Шкољчани Кречњак (Muschelkalk). Двадесетих година прошлога века Л. фон Бух је издвојио од Шкољчаног Кречњака највиши члан. Кајпер (Keuper), а 1834. године Ф. фон Алберти је сва три члана спојио у један систем и назвао га Тријас (Trias).

Палеонтолошка обележја. Флора. Поменули смо напред да се флора горњег Перма по свима својим особинама врло много приближује мезозојским флорама. То се нарочито може утврдити упоређењем ове флоре с тријаском, која управо из ње произлази.



Сл. 84. *Voltzia heterophylla* Brngn.

У моринској флори Тријаса су нарочито значајне морске вапнене алге *Gyroporella* и *Diplorora* из фам. *Dasycladae*, које су имале великог удела у стварању огромних маса спрудних кречњака.

У копненој флори се јављају од птериодифита па прати: *Danaeopsis* (фам. *Marantaceae*) *Gleichenia* (фам. *Gleicheniaceae*), *Pecopteris*, *Neuropteris*, *Cladophlebis* (фам. *Osmundiaceae*). Међу еквицетацеама је врло чест род *Equisetites*; пред њега се јавља и *Schizoneura*.

Од гимносперама велико развиће имају кордаитале (*Noeggerathiopsis*), гинкофите (*Baiera*), цикадофите (*Pterophyllum*, сл. 100), а нарочито конифере (*Woltzia*, сл. 84).

Вероватно цикадофитима и другим гимноспермама припада папратолико лишће (*Thinnfeldia*, *Nilssonia*) које се често налази у тријаским слојевима, али му досад није тачно утврђено место у систематици.

Фауна тријаске периоде показује двојакe особине. С једне стране она стоји у тесној вези с фауном млађег Палеозојика, јер се у њој продужују многе палеозојске групе. С друге стране она има сва обележја једне подмлађене фауне; многе палеозојске групе су ишчезле потпуно или скоро потпуно, а, у исто време, јављају се многе нове групе. За неке од ових познајемо претке у Палеозојику, других је порекло још криптогено. По свима својим особинама тријаска се фауна може сматрати као прелазна између палеозојских и мезозојских фауна.

Протозои су заступљени неким фораминиферским фамилијама, али немају већег значаја.

Међу целентератима су *Silicispongiae* ретке; чешће су *Calcispongiae*. Од корала су палеозојски тетракорали и табулатни корали скоро сасвим ишчезли (јавља се још *Chaetetes* и неколико других родова), али се нагло развијају прави хексакорали, нарочито из фамилија *Astraeidae* (*Isastraea*, *Montivaultia*, *Thecosmilia*) и *Thamnastreidae* (*Thamnastraea*). Порекло хексакорала је потпуно криптогено: иако морају свакако произлазити од тетракорала, засада су још непознати прелазни облици.

Тако су код криноида артикулатни облици (*Encrinus* и др, т. 22, с. 16) заменили теселатне палеокриноиде, који су скоро сасвим изумрли. Ехиниди су сви из групе регуларних (*Cidaris*, т. 18, с. 6). Од ехинодерама јављају се још и неки астероиди (*Acrouira*).

Међу молускоидима, почевши од Тријаса, губе брахиоподи знатно од онога значаја који су имали у Палеозојику. Најчешћи су родови *Rhynchonella* (т. 17, с. 2) и *Terebratula*. Специално тријаски су *Koninckina* (т. 18, с. 7), *Coenothyris*, *Halorella* (т. 21, с. 4). Палеозојски родови *Retzia* (т. 17, с. 6), *Athyris*, *Cyrtina* завршују се у Тријасу, *Spiriferina* (т. 17, с. 3) прелази и у Јуру.

Мекушци се много јаче развијају него у Палеозојику. Ламелибранхиати у поређењу с палеозојским добивају и великим распрострањењем и обилношћу много већи значај. Они у том погледу замењују брахиоподе. Специално тријаски су родови *Daonella* (т. 18, с. 2), *Halobia* (т. 19, с. 4), *Monotis* (т. 21, с. 8); максимум развића имају *Hoernesia*, *Myophoria*, (т. 16, с. 3; т. 19, с. 4, 5, 6), *Anodontophora* (т. 22, с.), *Megalodon* (т. 21, с. 2, 3); јављају се још *Pecten*, *Hinnites*, *Lima* и др. Гастероподи су такође много чешћи и разноврснији него у Палеозојику. Први пут се јављају фамилије *Naticidae*, *Cerithidae*, *Nerineidae*; од палеозојских родова прелазе у Тријас *Bellerophon* (т. 16, с. 7), *Murchisonia* (т. 18, с. 11), *Loxonema*.

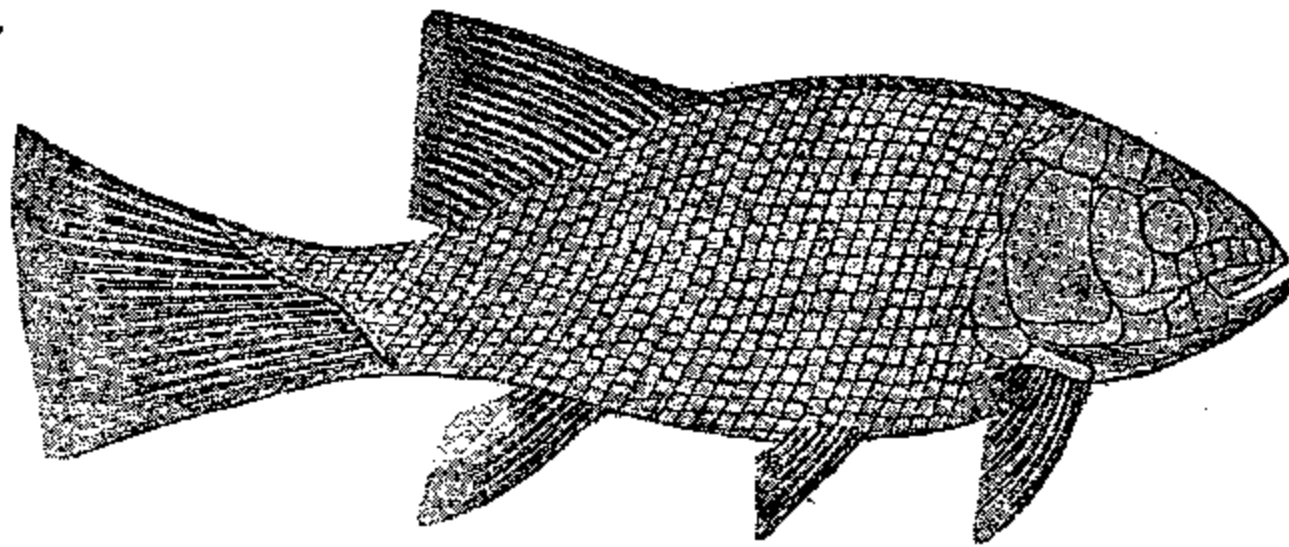
Али међу бескичмењацима добивају цефалоподи нарочити значај, и то, у првом реду, амонити. У Тријасу се они почињу изванредно нагло развијати и већ су заступљени многобројним фамилијама, родо-

вима и врстама. Брзе еволутивне промене, знатно географско распрострањење и обично велики број индивидуа у коме се јављају, чине да су амонити најкарактеристичнији фосили не само тријаске, већ и других двеју мезозојских периода. Они за ове периоде имају исти онај значај, какав су имали граптолити за ~~камерунску~~ трилобити за силурску и ~~девонску~~ ^{камерунску} периоду.

Искључиво тријаски су родови *Arcestes*, *Ptychites*, *Megaphyllites*, *Ceratites*, *Trachyceras*, *Gymnites*, *Monophyllites*, *Pinacoceras*. Чак су и неке целе фамилије ограничене само на Тријас (*Ptychitidae*, *Cladiscitidae*, *Haloritidae*, *Tropitidae*, *Ceratitidae* и др.). Већина фамилија и родова произлазе директном филиацијом од пермокарбонских амоноидеа; најчешће су познати прелазни облици. Само је мали број криптогених родова (*Jovites*, *Juvavites* у фам. *Haloritidae*, *Tropites* у фам. *Tropitidae* итд.) (В. таб. 16-21). Од палеозојских наутилоидеа одржава се само незнатан број родова (*Orthoceras*). У Тријасу се, најзад, јављају *Phragmotheutis* и *Aulacoceras*, претече правих белемнита.

Од крустацеја, који су заступљени свима редовима, истичу се филопод *Estheria* и специјално тријаски прави декапод *Pemphix*. У континенталним формацијама налазе се трагови инсеката (ортоптера, невроптера, хемиптера).

За кичмењаке је карактеристична, поред појаве многих нових родова из класа чији су представници постојали у Палеозојику, нарочито појава сисара.



Сл. 85. *Semionotus Bergeri Agas.*



Сл. 86. *Hybodus plicatilis Agas.*

Међу рибама превлађују још с е л а х и је (*Hybodus*, сл. 86) и х е т е р о-церкални ганоиди из реда *Lepidosteida* (*Semionotus*, сл. 85, *Dapedius* и др.), мада су многи палеозојски подродови ових група изумрли. Д и п н о и су заступљени родом *Ceratodus* (сл. 87), који овде



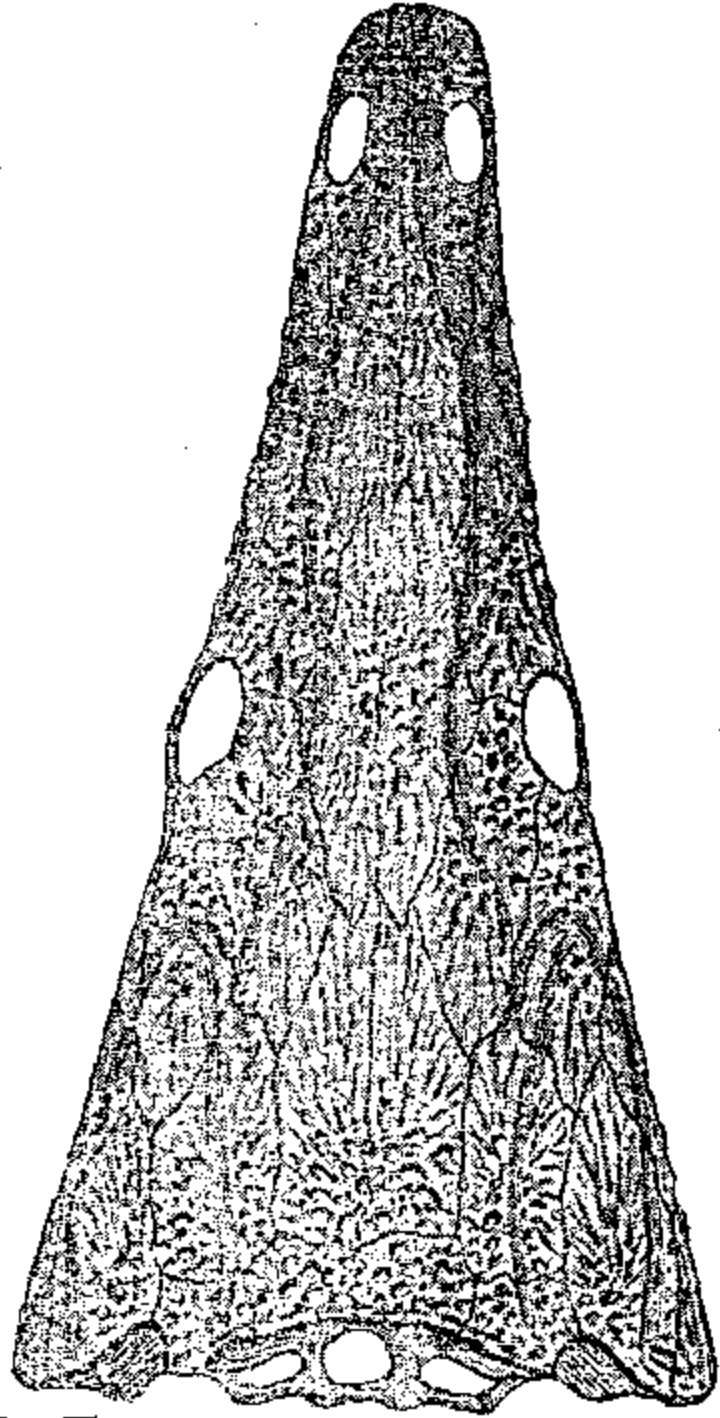
Сл. 87. *Ceratodus Sturi Teller.*

достиге максимум развића Први пут се јављају, али су још врло ретке, коштане рибе (*Leptolepis*).

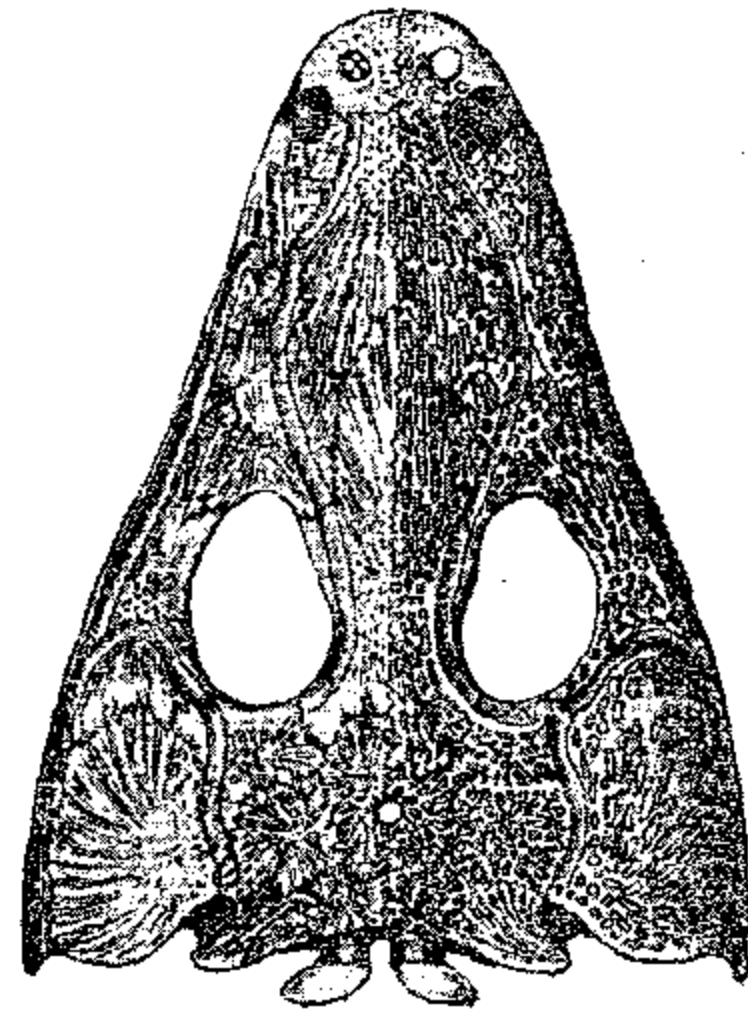
Од амфиба трају и даље палеозојски стего-

цефали и заступљени су групом лабиринтодоната (родови *Trematosaurus*, сл. 88, *Mastodonsaurus*, сл. 89.).

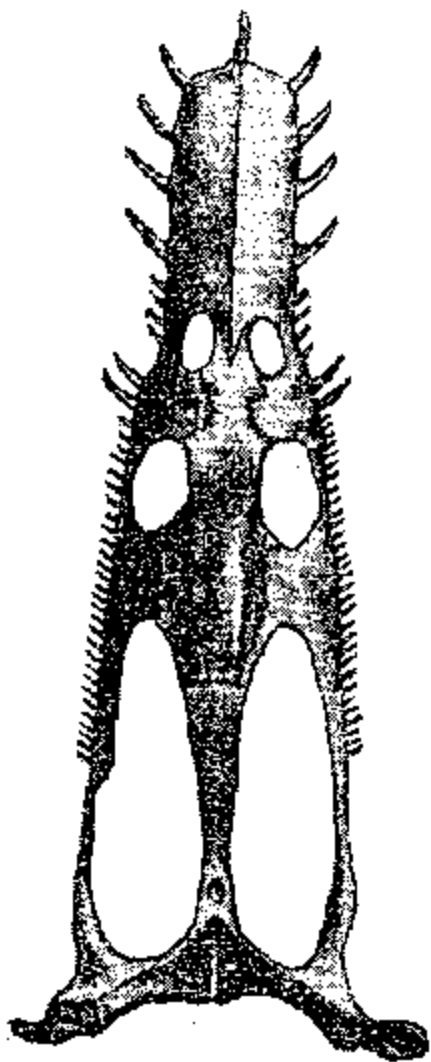
Рептили су разноврснији него у Палеозојику, јер су, с малим изузетком, заступљени сви већи редови. Први пут се јављају редови: *Sauropterygia* (*Plesiosaurus*, *Nothosaurus*, сл. 90), *Ichthyopterygia* (*Ichthyosaurus*), *Chelonia* (*Psammochelys*), *Dinosauria* (*Zanglodon*). Из Перма се продужују *Rhynchocephali* родовима *Telerpeton* и *Hyperadapedon*. Исто тако и тероморфни рептили неколиким родовима, од којих су најважнији *Placodus* (сл. 91), *Pareiasaurus*.



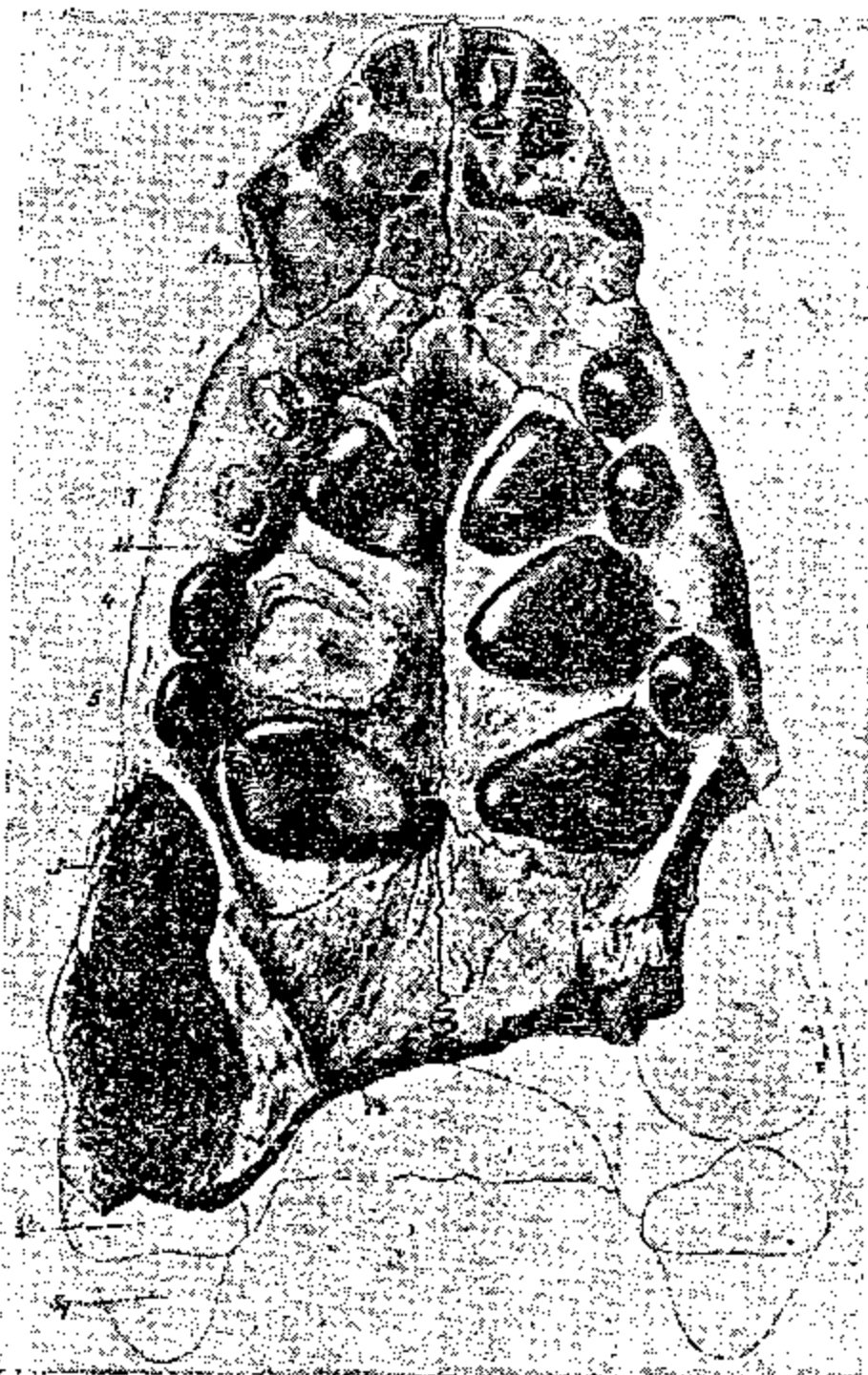
Сл. 88. *Trematosaurus Brauni* *Burm.*



Сл. 89. *Mastodonsaurus giganteus* *Jäg.*



Сл. 90. *Nothosaurus mirabilis* *Münst.*

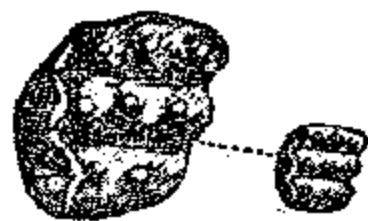


Сл. 91. *Placodus gigas* *Agas.*

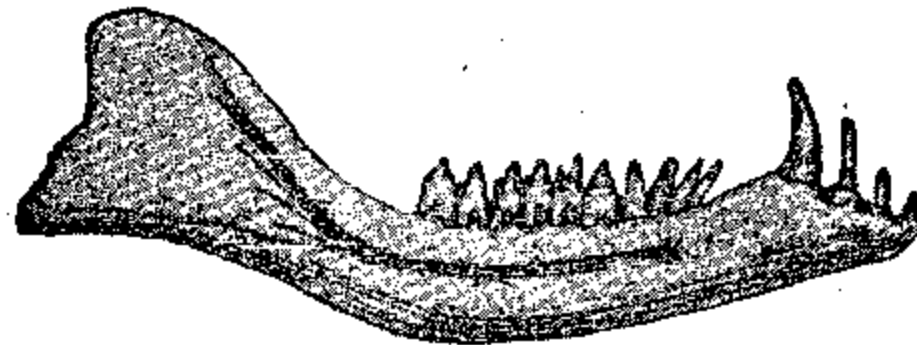
Најзад, у слојевима горњег Тријаса налазе се зуби, ређе други делови главе родова *Triglyphus* (сл. 92), *Microlestes* (сл. 93), *Dromatherium* (сл. 94), који се сматрају као први представници марсупиалних сисара (подред *Allotheria*).



Сл. 92. *Triglyphus*
Fradi



Сл. 93. *Microlestes*
antiquus Tlininger.



Сл. 94. *Dromatherium sylvestre*
Emmons.

Фаације. Континенталне формације су у Тријасу врло много распрострањене. То су поглавито пешчари и конгломерати флувиатилног или лимничког порекла са биљкама и континенталним или слатководним кичмењацима. Тако исто велики значај имају лагунске формације: гипс, анхидрит, со. Од маринских формација су највише распрострањење неритске (пешчари, неки шкриљци и глине), међу њима нарочито формације органогеног порекла (фитогени кречњаци постали од алга *Diplopora* и *Gyroporella*; зоогени кречњаци: коралски, криноидски, ређе брахиоподски). Батилне формације (кречњаци с даонелама, цефалоподски кречњаци, црвени цефалоподски кречњаци халштатског типа, итд.) су ређе. Вероватно је да су неки кречњаци алпијског Тријаса који садрже много силиције и делове радиоларија абисалног порекла.

Подела. Подела Тријаса на Шарени Пешчар, Мушелкалк и Кајпер, извршена почетком прошлог века у Немачкој, остала је у важности и данас за све оне области у којима је Тријас развијен по типу немачкога Тријаса, у континентално-лагунским фаацијама. Али су сви покушаји да се та подела примени у целини и на оне области у којима је Тријас развијен у чисто маринским фаацијама, нарочито на Источне Алпе и уопште на медитеранске области, остали неуспешни. Алпијски Тријас се разликује знатно и петрографски и палеонтолошки од „ваналпијског“ или германског типа Тријаса. У првome превлађују фитогене и зоогене стене, нарочито кречњаци и доломити, а у фауни особити значај имају цефалоподи. У германском Тријасу су понајвише распрострањене пешчарске и глиновите стене, у којима се цефалоподи само изузетно појављују. По томе алпијски Тријас је нормални, марински, управо океански тип Тријаса, који се стварао у области велике медитеранске геосинклинале или Тетиса. Због тога се алпијски Тријас означава као океански Тријас. Германски тип обухвата просторно ограничене, континенталне, бракичко-језерске и еолске седи-

менте или седименте који су се стварали у затвореним морима, која су била потпуно одвојена од океана или само повремено долазила с океаном у везу. Али се ипак и у алпијскоме Тријасу може спровести подела на доњи, средњи и горњи Тријас, која је јасно изражена у германскоме Тријасу. Само што су поједини чланови развијени у овим областима на различите начине, те се на алпијски Тријас не могу увек применити ни термини: Шарени Пешчар, Мушелкалк, Кајпер, нити подела ових катова на поткатове како је она изведена у германскоме Тријасу.

Подела алпијскога Тријаса извршена је у Источним Алпима. Ту је он најпотпуније развијен и најбоље проучен. Обиље фосила, нарочито цефалопода и брахиопода, које је често у тријаским слојевима Источних Алпа, учинило би поделу Тријаса у овој области и паралелисање његових одељака с одговарајућим у германскоме Тријасу доста простим и сразмерно лаким, да врло честе промене у фацији и дебљини појединих зона не отежавају овај посао у великој мери. Ово се може схватити, кад се узме у обзир да се у Источним Алпима може проматрати честа појава да синхронични, али фацијално различити или хетеропски седименти, не само тријаски, већ и јурски и кретацејски, леже један преко другог или један поред другог у непосредној близини.

Због свега овога је дуго времена владала извесна забуна о подели и номенклатури алпијскога Тријаса, и она је дала повода оштрим препиркама и расправама, вођеним дуго, нарочито између аустријских геолога (Мојсисовића, који има највише заслуга за проучавање алпијскога Тријаса, А. Битнера и других). Као што се нису могле дуго установити подела и номенклатура, исто су тако изношена разнолика објашњења ових наглих фацијалних промена у хоризонталном правцу и у суперпозицији синхроничних хетеропских слојева Тријаса на истом месту. Раније су све те појаве најчешће објашњаване честим локалним поремећајима у вези с вулканским појавама. Тек је примена теорије о великим шаријажама (навлакама, покровима, покривачима) унела праву светлост у ово питање и дала објашњење за овакву мешавину разних мезозојских фација, која стоји у правој супротности са принципом о корелацији фација и о њиховом распростирању.

Као што је познато, Источни Алпи се у погледу рељефа и предеоних облика умногоме разликују од Западних, и могу се рашчланити на неколико појасева или зона меридијанскога правца. За нас су, у овом специјалном случају, од нарочитога интереса два појаса: Северни Кречњачки Алпи и Јужни Кречњачки Алпи, који су раздвојени широким појасом палеозојских и кристаластих шкриљаца, т. зв. Централним Кристаластим Алпима (сл. 95). Северни Кречњачки Алпи се састоје у највећем делу од моћних масива кречњака и доломита, поглавито тријаских;

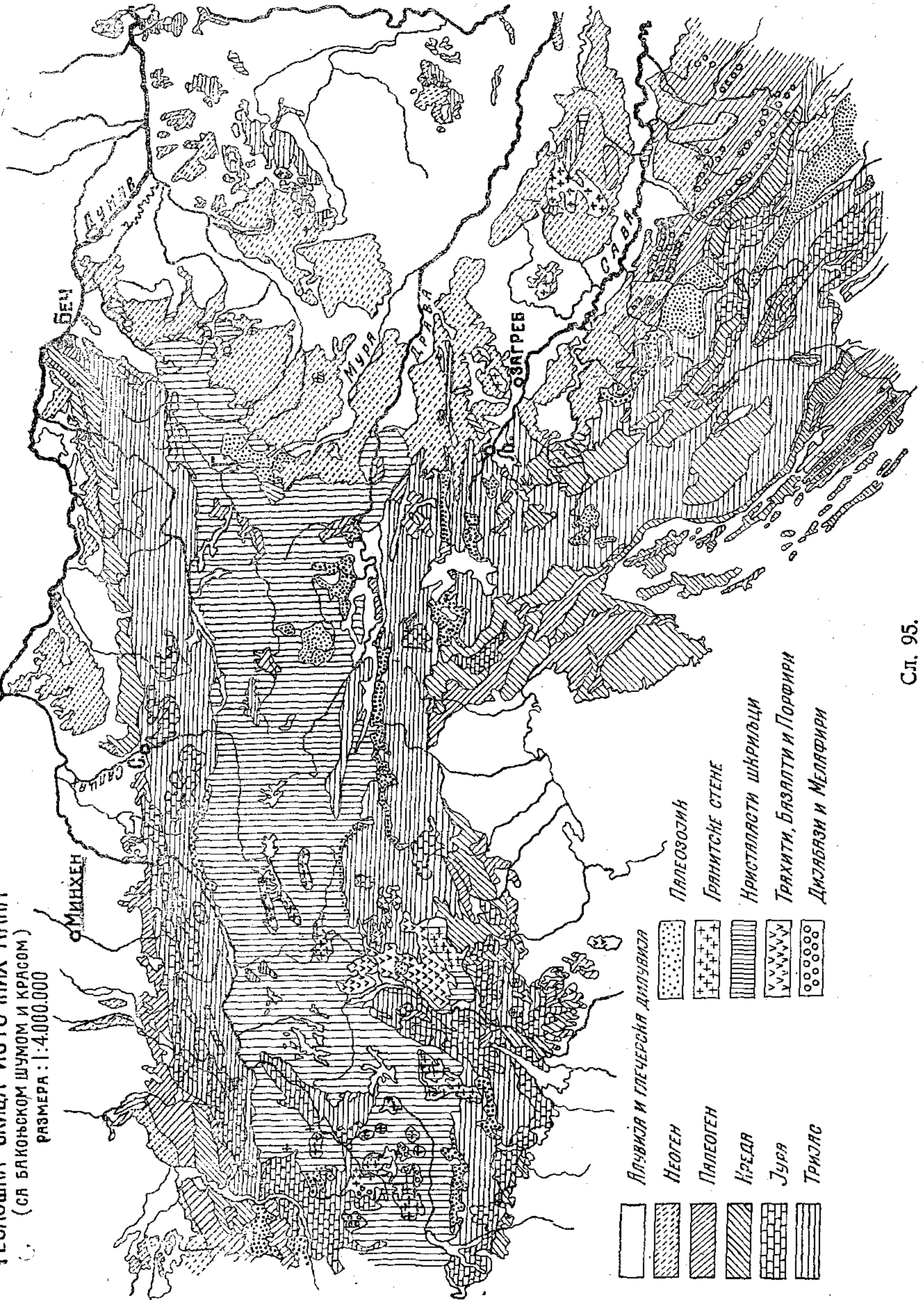
споредног су значаја у њима јурски и кретацејски слојеви. Ови масиви нису једноставне грађе, већ су образовани од по неколико навлака навучених једна преко друге. Новијим испитивањима тектонске грађе и структуре Алпа, дошло је се до резултата, да Алпи нису постали само простим убирањем и стварањем бора на месту убирања, већ да се састоје од многих раскинутих бора и навлака откинутих и превучених преко других терена далеко од свога корена. При томе се опште кретање вршило углавном у правцу од југа ка северу. Три су главна система навлака: хелветски, лепонтински и источно-алпијски. Сваки се од њих одликује својим саставом стена (фацијама). Уопште се може узети да у хелветском систему навлака превлађују литоралне тријаске фације затворенога мора, у лепонтинском непотпуно океанске тријаске фације, у источно-алпијском потпуно океанске. Првобитно су ове три фације лежале једна поред друге у правцу од севера ка југу или од СЗ ка ЈИ. Најсевернија је била хелветска. Орогенским процесима ове су фације изведене из свог првобитног лежишта и навучене су једна преко друге: преко хелветске, која се може сматрати и као аутохтона, навучена је лепонтинска, а преко ове источно-алпијска, као најјужнија. Накнадним орогенским процесима, ерозијом и денудацијом ове су навлаке рушене, разриване и поиздвајане у групе мањих, или су местимично и сасвим разнесене и уништене. Ипак је потребно нагласити да најновији резултати неких испитивања не потврђују ову везу између навлака и фација у структури Алпа.

Ова компликованост фацијалних односа увећана је и тиме што у Северним Кречњачким Алпима постоје и многе раскинуте боре, раселине и друге дислокације дуж којих су пребачени слојеви једни преко других. На ову разноврсност фација утицала је и велика разлика која постоји у тектонским односима између Северних и Јужних Кречњачких Алпа. Вулканске ерупције које су се у великом делу Тријаса збивале само у Јужним Алпима и створиле велике масе еруптивних стена и њихових туфова још су више увећале фацијалне диференциације.

Данас је уопште усвојена ова подела алпијскога Тријаса:

Горњи Тријас	{ Ретски кат (Rhät)
	{ Норички кат
	{ Карнијски кат
Средњи Тријас	{ Ладински кат
	{ Анизијски кат
Доњи Тријас	{ Скитски кат (Верфенски слојеви).

ГЕОЛОШКА СКИЦА ИСТОЧНИХ АЛПА
 (СА БАКОЊСКОМ ШУМОМ И КРАСОМ)
 РАЗМЕРА : 1:4.000.000



Распрострањење.

Тријас Источних Алпа.

Доњи Тријас.

Скитски кат (Верфенски слојеви). Најнижи члан Тријаса у Источним Алпима чине верфенски слојеви: разнобојни (црвени, љубичасти, сиви, жућкасти или зеленкасти), каткад лапоровити, а редовно врло лискуновити шкриљци, у којима се налазе интеркалације пешчара, конгломерата или модрих кречњака. Обично су издвојени у врло танке слојеви. Моћност им је врло променљива: достижу дебљину од 300 мет., а каткад нису дебљи од 20 метара. Почињу обично конгломератима (од аргилошиста, кристаластих шкриљаца, белерофонских кречњака, верукана). И састав доњег дела зависи умногоме од подлоге.

У доњем делу верфенски слојеви често садрже и знатне количине соли, гипса и соне глине. У оваквим случајевима они обично губе слојевитост: под утицајем притиска и надимања соли врло су јако изломљени и истрошени у комаде, који су потом, заједно с нанесеним комадима других стена (кречњака, еруптивних стена) поново сољу слепљени, тако да је цела маса добила бречасту структуру. У Салцкамергуту су ове бречоидне формације, назване „*Naselgebirge*“, нарочито развијене и из њих се добивају знатне количине соли.

Верфенски слојеви садрже врло оскудну и обично рђаво очувану фауну. На извесним местима, поглавито у Јужном Тиролу, фауна је обилнија и тада се у њима могу разликовати доста јасно два одељка: доњи, или сајски слојеви и горњи, или кампилски слојеви.

Сајски слојеви почињу обично базалним конгломератом и трансгресивно, а навише прелазе у сиве, песковите шкриљце, које стално прате шкољке *Pseudomonotis (Avicula) Clarai* (т. 16, с. 1) и *Anodontophora (Myacites) fassaensis* (т. 16, с. 2). Поред њих јављају се и миофорије: *M. laevigata*, *M. ovata*, и *Bellerophon Vaceki* (т. 16, с. 7).

Кампилски слојеви су знатно веће дебљине и више су вапновитог састава, а састоје се од црвених или сивих, глиновито-лискуновитих шкриљаца, који понегде садрже пешчаре, а чешће лапоровите шкриљце и кречњаке. У горњем њиховом делу превлађују вапновити лапори и кречњаци. Од фосила се скоро редовно јављају *Natiria (Naticella) costata* (т. 16, с. 5), *Turbo rectecostatus* (т. 16, с. 6), *Myophoria costata* (т. 16, с. 3); нису тако редовни *Anodontophora (Myacites) fassaensis* из сајских слојева, *Pseudomonotis (aurita* и др.), *Gervilleia Meneghini* итд. У бази кампилских слојева се јављају местимично, нарочито у Јужним Алпима, оолитски кречњаци с гастероподима (*Halopella gracilior* и др.), а у најгорњем делу су каткад нагомилане миофорије (*Myophoria costata*, *M. laevigata*, *M. ovata*). На оним местима где су се верфенски слојеви

слагали у дубљој води доста су чести у кречњацима горњег дела кампилских слојева амонити из родова *Tirolites*, нарочито *T. cassianus* и *T. spinosus* (т. 16, с. 8) и *Dinarites* (*D. liccanus* и др.).

Типски су развијени верфенски слојеви код Верфена у долини Салцаха, у Салцкамергуту. Ту имају велику дебљину, леже преко аргилошиста и у бази су конгломератични. Тек навише постају шкриљасти; велику количину лискуна коју садрже добили су од аргилошиста у подини његовим распадањем.

У Тиролским и Баварским Алпима верфенски слојеви леже непосредно на кристаластим шкриљцима и састављени су у доњем делу поглавито од црвених кварцних пешчара и конгломерата, чиме се приближују развићу Тријаса у Средњој Европи. У горњем делу превлађују црвени шкриљци. И овде се у њима често налазе соне глине и со.

У западном делу Јужних Алпа тешко је повући границу између Перма и Тријаса, јер се и у бази верфенских слојева јављају конгломерати слични верукану, преко којег леже. Овде су се верфенски слојеви стварали у непосредној близини обала, што се може закључити по многим биљним деловима, који се налазе у њима, нарочито од *Volzia heterophylla*. Неодредљиви остаци од биљака налазе се местимично и у Северним Алпима.

У јужном делу Источних Алпа (Карнијским и Јулијским Алпима, Караванкама, Камнишким Алпима) верфенски су слојеви замењени плочастим кречњацима и доломитима са интеркалацијама сивих песковитих шкриљаца. О њима ће бити више говора мало даље.

Из свега овога се види да се скитски кат састоји у Источним Алпима од маринских плитководних слојева. Само у источном делу Јужних Алпа јављају се творевине нешто дубљег мора у облику кречњака цефалоподске фације.

Средњи Тријас.

Анизијски кат. Фациалне разлике у развићу Тријаса у појединим областима Источних Алпа, особито у области Северних Алпа, с једне стране, и Јужних Алпа, с друге стране, које постоје у малој мери у скитском кату, појачавају се већ знатно у анизијском кату.

У анизијском кату су издвојене три зоне. Ово издвајање извршено је у Јужним Алпима, јер слојеви овога ката у овој области садрже уопште много више фосила него у Северним Алпима. Зоне иду овим редом:

1. Зона с *Dadocrinus gracilis* која лежи непосредно преко верфенских слојева. Ову зону у Јужним Алпима чине мрки, плочасти, ређе грудвасти кречњаци с дршкама и круницама овог криноида (т. 17, с. 1), поред којег се јавља најчешће и *Myophoria costata*.

2. Зона с *Rhynchonella decurtata*, нарочито добро развијена код Рекоара у Вичентинским Алпима. Ту се састоји од црног или сивкасто-

плавог, грудвастиг кречњака (рекоарски кречњак), који садржи фауну састављену поглавито од брахиопода, међу којима су најважнији *Rhynchonella decurtata*, *Spiriferina fragilis*, *Sp. (Mentzelia) Mentzeli*, *Waldheimia angusta*, *Athyris (Spirigera) trigonella* (т. 17, с. 2—6). Ови брахиоподски кречњаци, супротно кречњацима из зоне, с *Dadocr. gracilis*, који нису ни у Јужним Алпима свуда распрострањени, имају опште распрострањење и увек садрже ову типску фауну, али се на извесним местима у горњем делу ове зоне јављају у ограниченом броју и цефалоподи из родова *Ceratites* (*C. binodosus*, и др.) *Balatonites* (*B. balatonicus*), *Arcestes*, *Monophyllites*, *Ptychites* (*P. Studeri*, т. 16, сл. 12).

3. Зона с *Ceratites trinodosus*: црни кречњаци са цефалоподима из родова *Ceratites*, *Balatonites*, *Cettites*, *Sturia*, *Megaphyllites*, *Norites*, *Ptychites*, *Nautilus*. За Јужне Алпе су нарочито важни *Ceratites trinodosus* (т. 16, с. 9), *Sturia Sansovinii* (т. 16, с. 10), *Ptychites Suttneri*, и др. Брахиоподи су врло ретки (*Rhynchonella trinodosi*), а тако исто и ламелибранхиати и гастероподи. Изузетно ова зона може бити развијена у чисто брахиоподској фацији без цефалопода.

У другим областима Источних Алпа анизијски кат је заступљен разноврсним фацијама.

У вичентинској области зони с *Cer. trinodosus* одговарају неизменично поређани црвени лапори, кречњаци и доломити са фауном ове зоне, у којој је нарочито честа *Sturia Sansovinii*. Преко њих леже кречњаци саграђени од диплопора (*Diplopora annulata* и др.). У западној Ломбардији је развијен т. зв. комплекс слојева Варене и Перледа: поглавито црни кречњаци који у главном одговарају рекоарском кречњаку и зони с *Cer. trinodosus*, али горњим делом, у коме се налази знатна фауна риба и саура, припадају ладинском кату.

Специалну фацију анизијског ката чини у Јужним Алпима мендолски доломит, који лежи преко зоне с *Dadocr. gracilis* и одговара или зони с *Rhynch. decurtata* или зони с *Cer. trinodosus* или обема заједно. То је доломит тавне боје, масиван и слојевит, поглавито фитогенога, диплопорског порекла (*D. annulata* и др.), најбоље развијен код Боцена у Јужном Тирољу.

У кречњачкој фацији развијен је анизијски кат и у источним Јулијским Алпима, Караванкама и Камнишким Алпима.

У Северним Алпима најнижи део анизијског ката је сличног литолошког састава као у Јужним Алпима (плочасти, сиви или црни кречњаци, или лапоровито-песковити слојеви), али је у њему, поред *Dadocrinus gracilis*, *Myophoria costata*, *Mediola triqueter*, нарочито честа *Natica (Neritaria) stanensis*. У Северном Тирољу зони с *Dadocrinus gracilis* припадају рајхенхалски слојеви (кречњаци и доломити), у којима је *Natica stanensis* местимично нагомилана у огромном броју, те се за то ова зона овде зове и зона с *Natica stanensis*. Тој зони одговарају и гутенштајнски кречњаци у Доњој Аустрији.

Друге две зоне анизијског ката заступљене су у западном делу Северних Алпа црним или сивим кречњацама, у којима се налазе грудве од рожнаца, и који садрже у главноме исту фауну као у Јужним Алпима. Ови се кречњаци простиру и даље на истоку до Доње Аустрије.

Али је у Алпима Доње и Горње Аустрије врло много распрострањена фација рајфлиншких кречњака. Ови су кречњаци сиве боје, врло добро слојевити и садрже у доњем делу фауну зоне с *Rh. decurtata* и зоне с *Cer. trinodosus*, која се састоји од многобројних цефалопода из родова *Orthoceras*, *Pleuromutilus* (многе врсте), *Ceratites* (*Cer. trinodosus* и многе друге врсте), *Balatonites* (*B. balatonicus* и др.), *Acrochordiceras*, *Sturia Sansovinii*, *Ptychites Studeri* и др., *Norites*, итд. и ситних гастеропода. Горњи део рајфлиншких кречњака припада ладинском кату.

С погледом на њихово распрострањење у западном делу Балканског Полуострва, од нарочитога су значаја у Северним Алпима шрајералмски слојеви, који улазе у састав халштатске фације, о којој ће даље бити више речи. Ови слојеви су развијени у Салцкамергуту, на Шрајералму код Халштата и неким другим местима. То су црвени, мраморасте, цефалоподски кречњаци који садрже врло богату цефалоподску фауну из зоне с *Ceratites trinodosus*. Ова фауна састоји се из многих врста родова *Ceratites* (*C. trinodosus*), *Sturia Sansovinii*, *Ptychites* (*Pt. flexuosus*, т. 16, с. 13, и др.), *Norites* (*N. gondola*, т. 16, с. 11), *Monophyllites*, *Gymnites*, *Megaphyllites*, *Meekoceras*, *Pinacoceras*, *Acrochordiceras* итд. Ређи су у њој брахиоподи (*Rhynchonella*, *Spirigera*, *Spiriferina* и др.) Осем шрајералмских слојева анизијском кату у Салцкамергуту одговарају и доломити без фосила или рајфлиншки кречњаци.

Ладински кат. Диференцовање фација, које се у већој мери запажа већ у анизијском кату, достиже најјачи ступањ у ладинскоме кату, али се ипак све фације могу свести у две опште: а. фацију лапораца, грудвастих кречњака и шкриљаца, и б. фацију мање или више масивних кречњака и доломита. Уз то вулканска активност, која је у овоме кату достигла до велике интензивности, учинила је да се у Јужним Алпима уз ове фације јављају и базичне еруптивне стене и њихови туфови.

У фацији лапораца, грудвастих кречњака и шкриљаца могу се у Јужним Алпима издвојити три зоне, типски развијене у Јужном Тирољу. Доњу зону чине бухенштајнски слојеви, средњу венгенски слојеви, горњу касијански слојеви.

а. Бухенштајнски слојеви су од сивих или црних, грудвастих и силификованих, јасно стратификованих кречњака са цефалоподима, од којих је најважнији *Protrachyceras Reitzi* (т. 18, с. 1), због чега се ова зона назива и зоном с *Protrachyceras Reitzi*. Други су цефалоподи из родова *Ceratites*, *Balatonites*, *Hungarites*, *Ptychites*, који се јављају и

у анизијском кату, *Protrachyceras*, *Arcestes*, *Joannites* и др., који се сада први пут појављују. Као карактеристичан фосил за ове слојеве јавља се, нарочито у горњем делу, и *Daonella Taramelli*.

б. Венгенски слојеви су састављени од црних, плочастих, вапновитих шкриљаца, танких банака лапораца и туфних долеритских пешчара, туфова и правих плоча аугитског порфира. По правилу преко бухенштајнских слојева леже туфови и еруптивне плоче, навише настају туфни пешчари, преко којих леже најзад вапновити шкриљци и лапоровити кречњаци. У пешчарима се налазе чешће неодредљиви остаци биљака, а код Корваре у Јужном Тиролу садрже богату флору (*Equisetum arenaceum*, *Pterophyllum Jaegeri* и др.).

Као најчешћи фосил венгенских слојева може се сматрати *Daonella Lommeli* (т. 18, с. 2), због чега се они означавају и као зона с *Daonella Lommeli*. Скоро исто тако је честа и *Posidonomya wengensis* (т. 18, с. 3). На неким местима кречњаци су тавне боје и силификовани и тада се у њима налазе многи цефалоподи из родова *Protrachyceras* (нарочито *Pr. Archelaus*, т. 18, с. 4, *Pr. ladinum*), *Proarcestes*, *Monophyllites* (*M. wengensis*, т. 18, с. 5), *Joannites*, *Pinacoceras*, *Arpadites*, итд.

в. Касијански слојеви су уопште глиновито-лапоровито-вапновитог састава. У доњем делу се јавља и нечист кречњак и оолит, негде у банцима, негде масиван, спрудни, са спонгијама, коралима (*Thamnastraea*) и ехинодермима (*Cidaris ~~coriata~~ ^{ovata}* т. 18, с. 6., *Encrinurus cassianus*). Овај кречњак, који се обично зове ципитским кречњаком, прелази навише у мрке, лапоровите кречњаке, поређане у танке банке, каткад с интеркалацијама туфних лапораца. Фауна ових слојева, који се обухватају као доњи касијански слојеви, изванредно је је обилна и састоји се од брахиопода (нарочито *Koninckina Leonhardi*, т. 18, с. 7), ламелибранхиата (*Nucula strigilata*, *N. lineata*, т. 18, с. 10, *Cassianella gryphaeta*, т. 18, с. 10, *Cardita crenata*, т. 18, с. 8, и др.), многобројних гастеропода (*Worthenia*, *Turbo*, *Trochus*, *Cheilostoma*, т. 18, с. 11, итд.) и цефалопода, међу којима се нарочито истиче *Trachyceras Aon* (зона с *Tr. Aon*) (т. 18, с. 14). Поред њега јављају се и други облици из рода *Trachyceras* (*Tr. Munsteri* итд.), затим *Lobites* (*L. delphynoccephallum*), *Joannites* (*J. Joannis Austriae*, т. 18, с. 13), *Megaphyllites jarbas* (т. 20, с. 2).

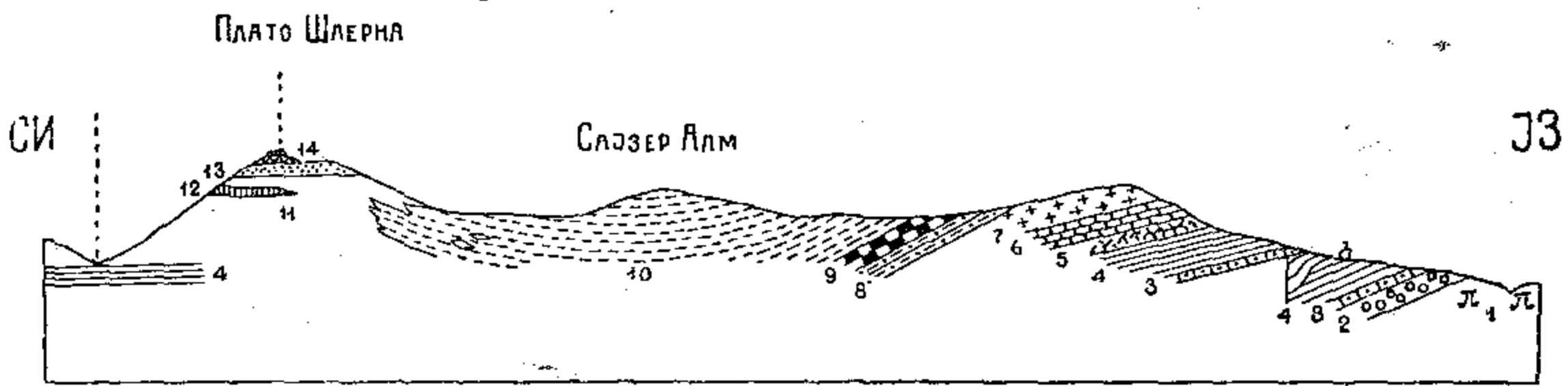
Преко ових долазе горњи касијански слојеви: туфне брече, глинци, кварцни пешчари, наизменично наслагани с ципитским кречњаком и доломитом и са фауном поглавито од ситних шкољака (*Avicula Sturi* и др., *Lima*, *Pecten*, *Gervilleia*, *Myophoria* итд.), међу којима има облика и из рабељских слојева карнијскога ката.

На Сајском Алму (*Seiser Alm*, сл. 96), горњи ниво касијанских слојева је у облику мрких туфова, који садрже врло богату пре-

лазну фауну између касијанских и рабељских слојева. Од касијанских облика се у њима налазе нарочито *Nucula strigilata* и *Cardita crenata*, а од рабељских, поред *Pachycardia rugosa* (т. 18, с. 12), по којој су ови туфови названи пахикардијским туфовима, још и *Myophoria Kefersteini* (т. 19, с. 12).

Фацији кречњака и доломита припадају у Јужним Алпима: езински и мармолатски кречњак, и шлернски доломит.

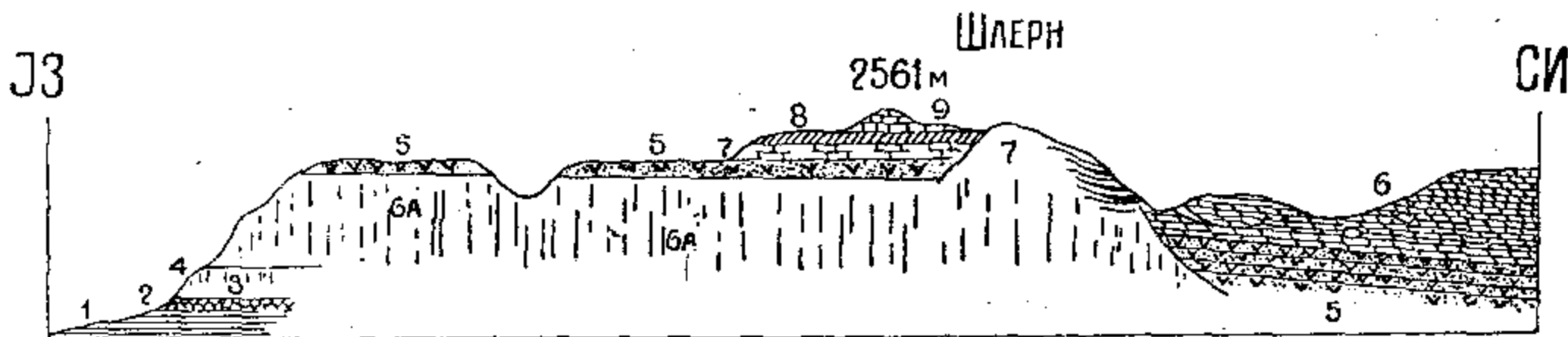
Езински кречњак (назван по месту Езину на Комском Језеру), распрострањен у Ломбардијским Алпима, органогенога је порекла и испуњен диплопорама (*D. annulata*), нарочито у партијама које су доломитизоване. Местимично се у доломитизованим партијама налазе кречњачка сочива која садрже врло обилну фауну од цефалопода (нарочито



Сл. 96. Профил кроз Сајзер Алм и плато Шлерна (по К. Динеру).

1, пермски кварцни порфир; 2, греденски пешчар; 3, белерофонски кречњак; 4, верфенски слојеви; 5, мендолски (анизидски) доломит; 6, бухенштајнски слојеви; 7, венгенски мелафир; 8, венгенски слојеви; 9, касијански лапорац; 10, пахикардијски туфови; 11, шлернски доломит; 12, млађи мелафир; 13, рабељски слојеви; 14, главни доломит — дахштајнски кречњак.

Arpadites Arpadis, т. 18, с. 15, *A. Waageni* и др., *Arcestes*), гастеропода (*Chemnitzia* многе врсте, *Natica Meriani*, *Nerita*, *Euomphalus*, *Halopella* и др.), шкољака (*Avicula*, *Daonella Lommeli*). Езински кречњак је еквивалент бухенштајнских и венгенских, а вероватно и касијанских слојева, пошто преко њега леже непосредно рабељски слојеви карнијскога ката.



Сл. 97. Профил кроз плато Шлерна (по Е. Мојзисовићу).

1, верфенски слојеви; 2, доњи анизидски кат; 3, горњи анизидски кат; 4, бухенштајнски доломит; 5, изливи порфирског аугита; 6, венгенски слојеви; 6а, венгенски доломит; 7, венгенски и касијански доломит; 8, рабељски слојеви; 9, дахштајнски доломит.

Мармолатски кречњак има много ограниченије распрострањење и мању дебљину. Откривен је на Мармолати у Јужном Тирољу. С њим је идентичан т. зв. латемарски кречњак. Ови кречњаци садрже фауну (нарочито гастероподе), састављену од облика из бу-

хенштајнских и венгенских слојева. Од цефалопода су најважнији *Dinarites anisianus*, *Protrachyceras Reitzi*, *Pr. Archelaus*, *Sturia Sansovinii*, *Ptychites*, *Monophyllites*, *Arcestes* и др.

Шлернски доломит, развијен нарочито на Шлерну код Бочена у Јужном Тиролу, достиже дебљину до 1000 метара. Обично лежи преко слојевитог мендолског доломита, а покривен је рабељским слојевима карнијског ката. По томе је у њему заступљен цео ладински кат, обухватајући ту и ниво пахикардијских туфова (сл. 97).

Фосили су у шлернском доломиту уопште ретки. Скоро једино се налазе диплопоре (*D. annulata*). Местимично само постоје кречњачки уметци, који садрже неке цефалоподе (*Norites*, *Protrachyceras recurbariense*) и гастероподе из езинскога кречњака.

На више места се могу проматрати у ладинскоме кату Јужних Алпа знатне празнине у седиментацији. Таква велика празнина постоји нарочито у Вичентинској Области. У њој нема горњих венгенских и касијанских слојева, већ нешто изнад слојева с *Ceratites nodosus* леже дебели изливи мелафира и порфирита, преко којих долази тек главни доломит норичкога ката.

У Северним Алпима је развиће ладинскога ката у многоме друкчије него у Јужним. Пре свега, овде се не може извршити издвајање на оне зоне, које постоје у Јужним Алпима, затим у Северним Алпима нема никаквог трага од вулканских продуката у ладинском кату, најзад диференцовање фација је знатно мање.

Постоје углавном три фације.

а. Фација партначких слојева, типски развијена у кланцу Партнаха у Горњој Баварској. То су у доњем делу шкриљци, а у горњем мрки, плочасти и грудвасти кречњаци, у којима се од фосила налазе једино, и то ретко, *Koninckina Leonhardi*, *Daonella Parthanensis*, *D. cassiana*. Партначки слојеви одговарају углавном касијанским слојевима Јужних Алпа.

б. Фација рајфлиншких кречњака, који својим горњим делом припадају ладинском кату. Ови су кречњаци типски развијени на Великом Рајфлингу у Штајерској и задржавају у ладинском кату исти изглед као у анизијском, али садрже много ређе фосила. Чврсти, грудвасти кречњаци у доњем делу садрже ретко *Protrachyceras* и одговарају нивоу бухенштајнских слојева Јужних Алпа; у горњем делу се у лапоровитим интеркалацијама налазе *Daonella Lammeli*, *Protrachyceras* и, у највишем нивоу, *Koninckina Leonhardi*, према чему овај део одговара венгенским и касијанским слојевима.

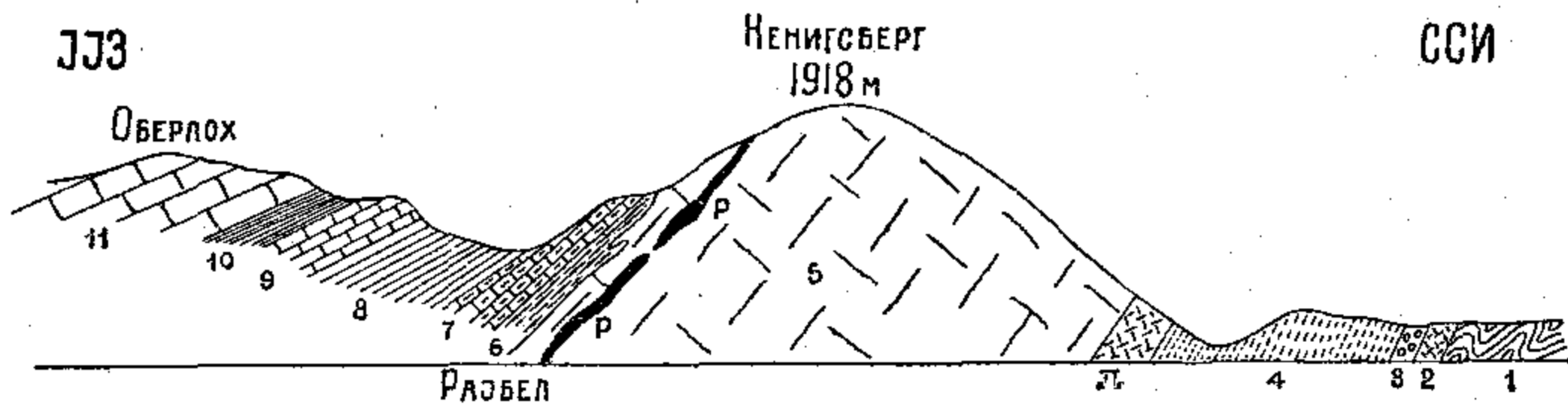
в. Фација ветерштајнских кречњака и доломита, распрострањена у Северном Тиролу, Горњој Баварској и Доњој Аустрији. Њу чине кречњаци и доломити, просечне дебљине 3—400 метара, у доњем

делу обично слојевити, у горњем масивни, углавном органогеног порекла, саграђени од диплопора (*D. annulata*). У горњем делу садрже *Koninckina Leonhardi*, *Daonella parthanensis*, и по томе тим делом одговарају касијанским слојевима Јужних Алпа.

Као четврта фација може се сматрати комплекс у коме постоји комбинација партначких слојева и ветерштајнских кречњака и доломита, распрострањена у Јужној Баварској, Северном Тирољу, Салцбургу. У њој су у доњем делу црни, вапновити шкриљци и лапори са фауном партначких слојева, а у горњем кречњаци и доломити са диплопорама и фауном ветерштајнских кречњака (*Koninckina Leonhardi*, *Daonella parthanensis* и др.), према чему су еквиваленти касијанских слојева.

Горњи Тријас.

Карнијски кат. Овај је кат заступљен у Јужним Алпима рабељским слојевима, а у Северним луначким слојевима и т. зв. слојевима с кардитама, као и еквивалентима њиховим.



Сл. 98. Профил код Рабеља (по Ф. Космату).

1, верфенски шкриљци; 2, доломитски банак у горњим верфенским шкриљцима; 3, базални конгломерат анизијског ката; 4, туфови; π, фелситски порфир; 5, кречњак с оловним и цинканим рудама (р). Рабељски слојеви: 6, шкриљци с рибама; 7, црни кречњак; 8, јалови шкриљци; 9, банак с мегалодоном (у бази слој с миофоријама); 10, торски слојеви; 11, главни доломит.

Рабељски слојеви су типски развијени код села Рабеља у Јулијским Алпима (Крањској) и састоје се од серије мрких, вапновитих шкриљаца, мрких лапоровитих кречњака и, у горњем делу, чистих кречњака (сл. 98).

Преко ладинских кречњака и доломита леже најпре мрки шкриљци и кречњаци који садрже остатке риба, ракова, копнених биљака (*Voltzia raiblensis*, *Pterophyllum* и др.) и цефалоподе *Trachiceras aonoides* (т. 19, с. 1), *Protrachyceras basilicum* и др. Изнад њих долазе кречњаци с коралима (*Thecosmilia gracilis*) и цидарима (*Cidaris Roemeri*), затим 200—300 мет. дебели лапоровити шкриљци с неодредљивим остацима биљака и рибљим зубма, а без других фосила („јалови“ шкриљци), па лапоровити шкриљци и кречњаци с *Myophoria Kefersteini*, *M. Whatleyae*, *M. Rosthorni* (т. 19, с. 5-7) (миофоријски слојеви), а изнад њих доломити (100—200 мет.) с *Mega-*

Iodon carinthiacus, у којима се налазе и неки амонити (*Joannites cymbiformis*, *J. Joannis Austriae*), брахиоподи и гастероподи.

Серију завршују т. зв. торски слојеви: сиви или црвенкасти, лапоровити кречњаци, у којима се оздо навише могу разликовати одељци са *Myophoria (Myophoropsis) Rosthorni*, са *Myophoria Whatleyae*, са *Ostrea montis caprilis* (т. 19, с. 8). Преко целе серије лежи главни доломит норичког ката.

Источно од рабељске области, на јужним странама Караванака и у Камнишким Алпима, нестаје издвојених лапоровитих и кречњачких чланова рабељских слојева и цео је ладински кат развијен у кречњачко-доломитској фацији, која прелази и у норички кат.

Од специалнога су интереса рабељски слојеви у Фриулу. Ту су састављени од плочастих кречњака наизменично поређаних са лапоровитим шкриљцима и, поред брахиопода (*Koninckina Telleri*, т. 19, с. 11 и др.), садрже и цефалоподе, међу њима *Tropites subbullatus* (т. 19, с. 2.), који се на другим местима у Јужним Алпима не налази, а у Северним Алпима карактерише горњу зону карнијскога ката (зона с *Tropites subbullatus*).

У западном делу Јужних Алпа развиће рабељских слојева се мења и у палеонтолошком и у литолошком погледу, нарочито због многих вулканских продуката који улазе у њихов састав, а у источном делу их никако нема. Постоје углавном две фације: фација црвених рабељских слојева и ломбардијска фација.

Фација црвених рабељских слојева развијена је у области Доломита (граничној области између Јужног Тирола и Венеције). Преко шлернског доломита лежи овде серија шарених: црвених, мрких или жутих лапора и лапоровитих кречњака с интеркалацијама банака доломита или конгломерата, што указује на плитководни и приобалски карактер ових слојева. У лапорима и лапоровитим кречњацима налазе се (нарочито у горњем делу) многи рабељски облици: шкољке: *Myophoria Kefersteini*, *M. (Myophoropsis) Richthofeni*, *Gonodon Meltingi* (т. 19, с. 10); обично крупни гастероподи: *Undularia carinata*, *Pustularia alpina*; цефалоподи: *Joannites cymbiformis*, *Arcestes ausseanus* итд. Ову серију покрива главни доломит (дахштајнски кречњак) норичког ката.

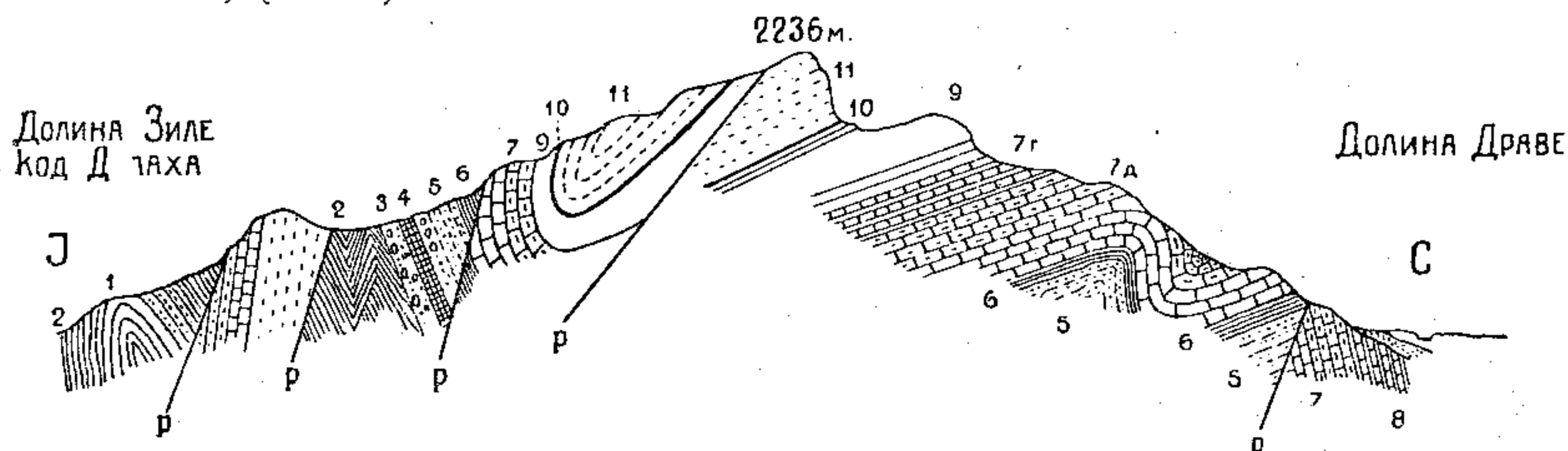
И у овој фацији има локалних одступања. Местимично је доњи део серије замењен доломитима и лапорцима с гвожђаним рудама, преко којих леже пешчари с рабељском фауном, затим доломитски кречњаци с ехинидима, криноидима, коралима, најзад лапори с *Ostrea montis caprilis*. Идући ка западу у састав ове серије улази све више вулканских продуката (мелафири, аугитски порфирити, туфови).

Ломбардијска фација се одликује нарочито тиме што садржи много еруптивних стена и туфова. Мада и у њој има локалних

промена, јер је некад чисто кречњачка, некад чисто туфна, некад кречњачко-туфна, ипак се може свести на овај општи тип:

Преко ладинског езинског кречњака и доломита, који у горњем делу садрже руде, леже плочасти, сиви, чврсти кречњаци скоро без фосила, затим црвени и зелени туфови и туфни пешчари, дебљине око 140 мет., па лапори и лапоровити кречњаци с миоконхама (*Myosconcha Curioni*), лапори с миофоријама (*M. Kefersteini*, *M. Whatleyae*), лапори, лапоровити кречњаци и кречњачки банци са жервилијама, миофоријама итд. Серију завршује ниво шупљикавог доломита и гипса.

У Зилским Алпима је карнијски кат поглавито у фацији луначких и кардитских слојева Северних Алпа. У доњем делу су шкриљци и кречњаци са *Carnites floridus* (т. 19, с. 3), *Joannites cymbiformis*, *Megalodon triqueter*; преко њих леже пешчари и песковити шриљци с биљкама, који навише прелазе у лапоровите и оолитске кречњаке с фауном кардитских слојева (*Cardita Gumbeli*, т. 19, с. 9, итд.) (сл. 99).



Сл. 99. Профил кроз Зилске Алпе (по Г. Гајеру).

1, гнајс; 2, микашист; 3, кварцни филит; 4, верукано; 5, кварцни порфир; 6, греденски пешчар; 7, верфенски слојеви; 8, анизијски кат (плочасти кречњаци); 9, венгенски слојеви; 10, ветерштајнски кречњак; 11, кардитски слојеви; 12, главни доломит.

У Северним Кречњачким Алпима рабељским слојевима одговарају, као што смо поменули, кардитски и луначки слојеви и њихови еквиваленти. Ове две фације су фаунистични врло сличне; разлике између њих долазе од дубине воде у којој су се слагале и од удаљења од обале. Фација кардитских слојева је развијена поглавито у западном делу Источних Алпа, фација луначких слојева у источном делу.

Кардитски слојеви се састоје од пешчара, лапоровитих кречњака и доломита и могу се уопште издвојити у два одељка. У доњем одељку превлађују пешчари; кречњачке интеркалације у средњем делу издвајају ове пешчаре у нижи и виши ниво. У нижем нивоу се од фосила налазе готово једино *Cardita Gumbeli*, *Halobia rugosa* (т. 17, с. 2); у вишем нивоу садрже биљке (*Pterophyllum Jaegeri*, *P. longifolium* и др.). У горњем одељку превлађују у великој мери кречњаци који садрже *Cardita Gumbeli*, *Hoernesia bipartita*, *Gonodon (Corbis) Mellingeri*, а у једном вишем

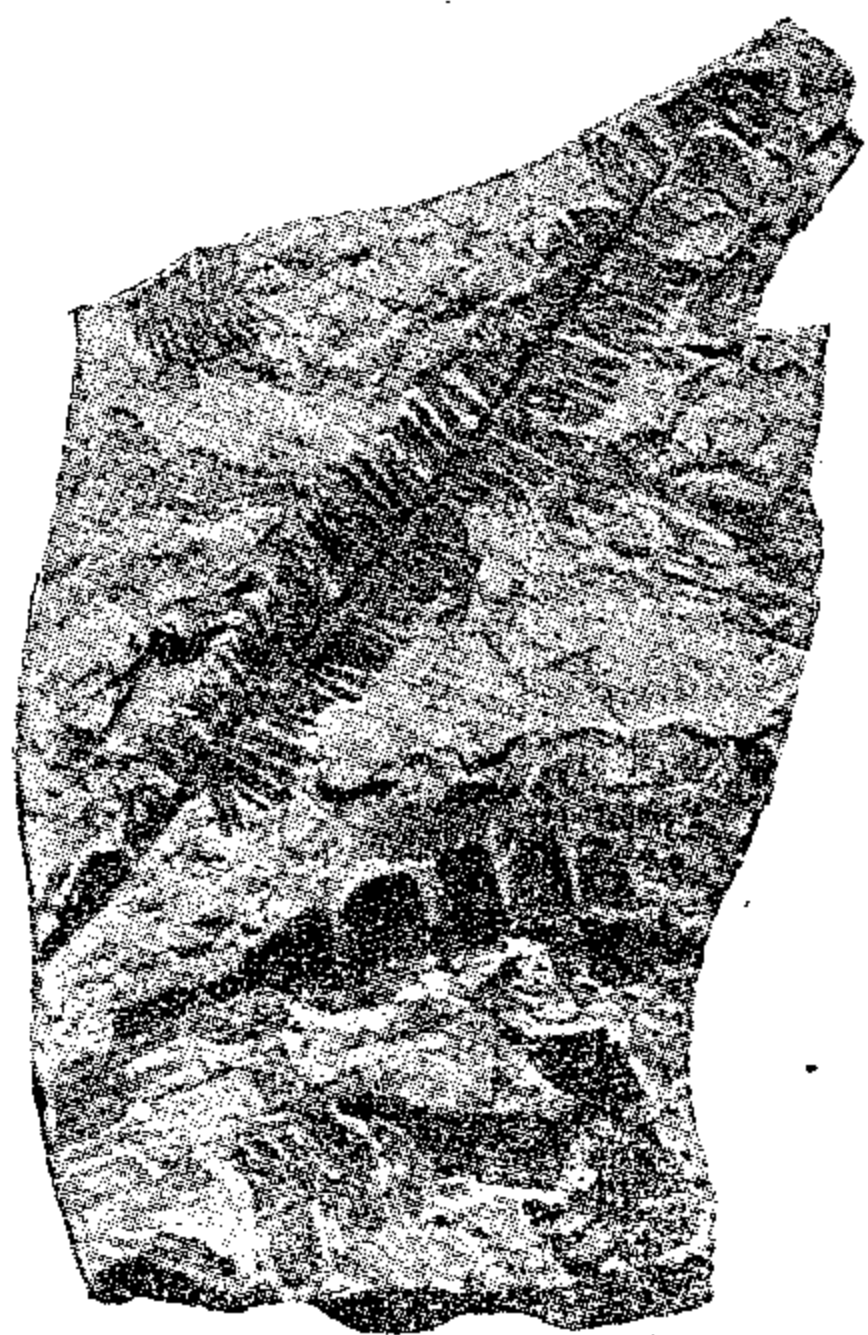
нивоу у врло великом броју *Ostrea montis caprilis*. Завршни део кардитских слојева чине доломити с гипсом, које покрива норички главни доломит.

Фацију луначких слојева чине:

а. Рајнграбенски шкриљци: мрки и црни шкриљци, који у доњем делу садрже скоро једино *Halobia rugosa* („халобијски шкриљци“), а у горњем амонит *Carnites floridus*.

У бази рајнграбенских шкриљаца леже местимично, у Доњој и Горњој Аустрији и у Штајерској, вапновити шкриљци незнатне дебљине, који, поред многобројних биљака (*Pterophyllum*, *Voltzia* и др.), садрже неколике врсте амонитског рода *Trachyceras*, обухватане раније под заједничким именом *Tr. aon*, због чега се ови шкриљци често називају „аонским шкриљцима“.

б. Луначки пешчари. У горњем делу рајнграбенских шкриљаца јављају се све чешће интеркалације пешчара и најзад пешчари леже уствари преко рајнграбенских шкриљаца и својим литолошким



Сл. 100. Луначки пешчар с биљкама; *Pterophyllum Jaegeri*; 2, *Taeniopteris* sp.

и палеонтолошким обележјима указују на осцилације које су се вршиле за време њиховога стварања. У њима има интеркалација шкриљаца и слојева угља; они садрже врло богату флору (*Pterophyllum Jaegeri*, *Equisetites arenaceus*, *Calamites Meriani*, *Taeniopteris*, итд., сл. 100), а у извесним слојевима се поред биљака налазе и остаци бракичних и морских животиња (*Estheria minuta*, т. 22, с. 13, *Myoconcha*, *Anoplophora lettica*, т. 22, с. 14). У горњем делу се најчешће налазе интеркалације оолитских кречњака са *Cardita Gumbeli*, *Myophoria decussata*, итд. („кардитски слојеви“).

в. Опонички кречњак и доломит. Преко луначких пешчара леже најпре кречњаци с интеркалацијама лапораца, у којима се јављају *Gonodon (Corbis) Mellongi*, *Gervilleia*, *Ostrea montis caprilis* и по томе одговарају торским слојевима Јужних Алпа. На овим кречњацима лежи, најзад, слојевити опонички доломит скоро без фосила.

Луначки пешчари су типски развијени у области око Лунца у Доњој Аустрији. Јужно од ове области и у северном и јужном делу т. зв. Високих Алпа нестаје пешчара и рајнграбенски шкриљци потпуно превлађују. У овој фацији рајнграбенских шкриљаца леже у дну шкриљци с *Halobia rugosa*, који имају велику

дебљину, изнад њих кречњаци с *Cardita Gumbeli*, најзад опонички кречњаци с *Ostrea montis caprilis*.

Местимично је карнијски кат заступљен у целости фацијом кречњака и доломита. Ту спадају: рамзамвски доломит који се јавља често од Берхтесгадена на западу до Шнеберга у Доњој Аустрији, и нарочито кречњаци и мрамори халштатске фације.

Под именом халштатског кречњака обухватају се разнобојни, црвени и сиви кречњаци и мрамори, који у појединим нивоима садрже сочивасто нагомилане, многобројне фосиле, нарочито цефалоподе, затим ламелибранхиате и гастероподе, ређе брахиоподе и корале. Укупна дебљина им је 200—300 мет. Распрострањени су у Салцкамергуту у облику издвојених партија, и то у двама узаним појасима: једном који почиње на западу у области Берхтесгадена па иде паралелно с пружањем Северних Кречњачких Алпа преко долине Салцаха до Халштатског Језера, и другом, који почиње северно од Ишла и иде углавном у истом правцу преко Аусеа ка Лицену. Цела је област ова испресецана многим раселинама и халштатски кречњаци су издвојени у многе засебне партије. У овим кречњацима су заступљени цео средњи Тријас и карнијски и норички кат горњег Тријаса.

Халштатској фацији у анизијском кату припадају, као што смо видели, шрајералмски кречњаци. Ладински кат у овој фацији није палеонтолошки доказан, али стратиграфски њему одговарају кречњаци мале дебљине рајфлиншке фације или доњи рамзамвски доломит.

Карнијски кат је, међутим, врло добро заступљен црвеним, каткад жућкасто-мрким или сивим, обично стратификованим и плочастим, ређе масивним кречњацима који садрже изванредно много фосила, нарочито цефалопода и ламелибранхиата. Фосили се не налазе у свима деловима већ су обично концентрисани на појединим местима, нарочито у кречњацима црвене боје, који се јављају као сочива у кречњацима отвореније боје. У карнијским халштатским кречњацима могу се уопште издвојити два нивоа: доњи или зона с *Trachyceras aonoides*, и горњи или зона с *Tropites subbullatus*. У првој се зони поред овог зонског облика јављају још многи цефалоподи из родова *Ceratites*, *Protrachyceras*, *Juvavites*, *Lobites* (*L. delphinocephalus*, т. 20, с. 5), *Proarcestes* (*P. Gaytani*, т. 20, с. 3.), *Joannites* (*J. cymbiformis*), *Cladiscites*, *Pinacoceras* (*P. Leyeri*), *Megaphyllites* (*M. jarbas*, т. 20, с. 2), *Monophyllites* и др., затим читаве лумакеле од халобија (*Halobia lineata*) и *Daonella styriaca*; ређи су брахиоподи.

Зона с *Tropites subbullatus* јавља се ређе и ограничена је на сочива незнатног пространства. У њој су, поред већине родова из доње зоне, нарочито заступљени родови *Tropites* (*T. subbullatus* и др.) и *Arcestes* (*A. bufo*, *Ciceronis* и др.), које прате опет халобије (*Halobia*

Suessi и др.), гастероподи (*Halopella acuminata*, *Pleurotomaria scalariiformis* и др.), брахиоподи (*Rhynchonella*, *Waldheimia*).

Судећи по фауни и литолошком изгледу очевидно је да халштатски кречњаци представљају типску батиалну фацију и да су се морали стварати у најдубљим деловима алпијске тријаске геосинклинале.

Норички кат. У Источним Алпима се у норички кат увршћују доломити и кречњаци, дебљине до 1000 метара, који леже између карнијског и ретског ката.

Доломити се обухватају под именом главног доломита; они су масивни или слојевити, чврсти или растресити. Кречњаци су најчешће врло добро стратификовани и тада се називају дахштајнским кречњаком, или су нејасно стратификовани и масивни ~~коралски кречњаци~~. Доломити и кречњаци се јављају обично одвојено, али понекад доњи део чине доломити, а горњи кречњаци. Леже трансгресивно преко карнијских слојева или старијих катова Тријаса, изузетно и преко кристалстих шкриљаца, и почињу каткад базалним конгломератима. Трансгресивни њихов положај и појава базалног конгломерата јасно означавају трансгресију која је наступила у норичком кату и трајала за све време овог ката, а у извесним областима се осетила још за време стварања рабељских слојева.

Фосили се уопште ретко налазе. Најчешћи су мегалодони (*Megalodon Gumbeli*, т. 21, с. 2, *M. complanatus* и др.), нарочито у дахштајнским кречњацима, затим *Gervilleia exilis* (т. 21, с. 1), *Turbo (Worthenia) solitarius* (т. 21, с. 1), и *Gyroporella vesicularis*. Ови последњи су много чешћи у Јужним Алпима.

Подела у зоне ових кречњака и доломита није се још могла извршити. Покушаји су чињени да се то уради помоћу мегалодонских врста, али они нису успели.

У Северним Кречњачким Алпима је фација доломита развијена у областима кардитских и луначких слојева, а фација дахштајнских кречњака у областима рајнграбенских шкриљаца и карнијских кречњака и доломита. Главни доломит је сив, ређе црвенкаст, масиван, чврст или трошан, у банцима или местимично слојевит. Фосили су ретко добро очувани: *Cerithium jugale*, *Worthenia (Turbo) solitaria*, *Megalodon triqueter* (т. 21, с. 3). Тако исто су ретке и диплопоре (*Gyroporella vesicularis*). У Северном Тирољу је главни доломит у доњем делу плочаст и садржи интекалације битумијских шкриљаца и лапораца са рибама (*Lepidotus*, *Semionotus* и др.), а у најгорњем делу доломит прелази у кречњак, постаје плочаст и садржи гастероподе, међу којима нарочито *Rissoa alpina* (т. 21, с. 7). Ови плочасти кречњаци су управо на граници између главног доломита и ретског ката и стога се могу уврстити или у норички или у ретски кат.

Фација коралских кречњака у Северним Алпима завршује се у норичком кату. Ови су кречњаци обично масивни и садрже многе, већином рђаво очуване корале. У њима се налазе местимично банци или сочива црвених или сивих кречњака халштатске фације са многим фосилима.

Дахштајнски кречњаци пак нису ограничени само на норички кат, већ прелазе и у ретски кат. И у њима се налазе банци од кречњака халштатске фације, који служе за међусобну паралелизацију норичких кречњака. Иначе се поред мегалодоната (*Megalodon Gümbeli*, *M. triqueter*) у њима јављају једино крупни гастероподи, затим *Monotis salinaria* (т. 21, с. 8), каткад халореле (*H. amphitoma* (т. 21, с. 4).

Кречњаци халштатске фације су и у норичком кату црвени или сиви, обично плочасти и садрже у огромном броју фосиле, нарочито цефалоподе. По амонитским врстама издвојено је у норичким кречњацима халштатске фације пет зона. Највише су заступљени родови *Pinacoceras* (*P. Metternichii*, т. 20, с. 1), *Cladiscites* (*C. tornatus*, т. 20, с. 7), *Arcetes* (*colonus*, *gigantogaleatus* т. 20, с. 4), *Halorites* (т. 20 с. 6), *Megaphyllites*, *Joannites*, *Juvavites*, *Celtites*, *Orthoceras*. Поред њих у великом се броју јављају и *Monotis salinaria*, *Halorella amphitoma*, халобије.

У Јужним Кречњачким Алпима доломитска и кречњачка фација нису тако јасно издвојене као у Северним, већ улазе једна у другу, те се наизменично ређају кречњаци и доломити, али се у њиховом најдоњем делу јављају конгломерати, каткад и рожнаци, изузетно битумијски шкриљци с биљкама и риблим краљуштима. Фосили су и овде: *Gyroporella vesicularis*, *Worthenia (Turbo) solitaria*, *Gervilleia exilis*, *Megalodon triqueter* (var. *dolomitica*), али се поред њих јавља и доста других ламелибранхиата и гастеропода. Местимично се и овде завршују слојевима који одговарају плочастим кречњацима Северног Тирола. У Јулијским Алпима у њима су нађени *Rissoa alpina*, *Cardita austriaca* (т. 21, с. 6).

У јужном делу Карнијских Алпа је, међутим, цео норички кат заступљен дахштајнским кречњаком с мегалодонима, а овај кречњак превлађује и у Јулијским Алпима и јужном делу Караванака, а у Камнишким Алпима су развијани коралски норички кречњаци.

Ретски кат. Овај се кат разликује по своме развићу од других катова Тријаса у Источним Алпима тиме што је сразмерно мале дебљине и што у њему превлађују лапоровити кречњаци, лапорци и глиновити шкриљци. Овакво је развиће његово и у Северним и у Јужним Кречњачким Алпима. И својим литолошким особинама и фауном, која се састоји поглавито од ламелибранхиата и брахиопода њи слојеви указују на плитководни карактер мора у којем су се они слагали. Крајем ретског ката се у области алпијске геосинклинале извршила и знатна регресија мора.

У Северним Алпима могу се углавном издвојити ове фације у којима се јавља ретски кат:

а. Кесенски слојеви: лапорци и шкриљци са малим нивоом кречњака у горњем делу. Распрострти су у области рабељских, кардитских и луначких слојева. Типски су развијени у Салцбургу. У њима се налази обилна фауна, поглавито од ламелибранхиата и брахиопода. Главни је фосил *Avicula contorta* (т. 21, с. 9), стога се кесенски слојеви означавају и као зона с *Av. contorta*. Поред ње се јављају скоро редовно: *Gervilleia praecursor*, *G. inflata* (т. 21, с. 10), *Protocardium rhaeticum* (т. 21, с. 12), *Anatina praecursor*, *Cardita austriaca*; *Rhynchonella fissicostata* (т. 21, с. 13), *Terebratula gregaria* (т. 21, с. 15), *T. norica*, *Spirigera (Athyris) oxycolpos* (т. 21, с. 14).

б. Горњи дахштајнски кречњаци: масивни, слични норичким. Садрже корале (*Thecosmilia*, *Thamnastraea*) и крупне шкољке (*Lycodus cor*).

в. Штарембершки слојеви: сиви или црвени, глиновити кречњаци који се јављају као интеркалације између банака дахштајнског кречњака и садрже врло много брахиопода (*Terebratula norica* и др., *Rhynchonella fissicostata* итд.).

г. Зламбачки слојеви, развијени у области халштатске фације: шкриљасти лапорци и кречњаци са многим коралима (*Thecosmilia norica* и др., *Isastraea*, *Phyllocoenia* итд.), одвијеним амонитима (*Choristoceras*, т. 21, с. 11, *Cochloceras*, *Rhabdoceras*), *Monotis salinaria*.

У Јужним Кречњачким Алпима је ретски кат много једноставније развијен јер превлађују кречњаци дахштајнскога типа и доломити, нарочито у Карнијским Алпима, Караванкама, доломитима Јужног Тирола. Само се у Ломбардији и Јудикарији јавља, преко главног доломита, фација лапоровитих кречњака са *Avicula contorta*, *Gervilleia inflata*, *Terebratula gregaria*, а изнад њих кречњаци и доломити с *Lycodus cor* (= *Conchodon infraliassicum*).

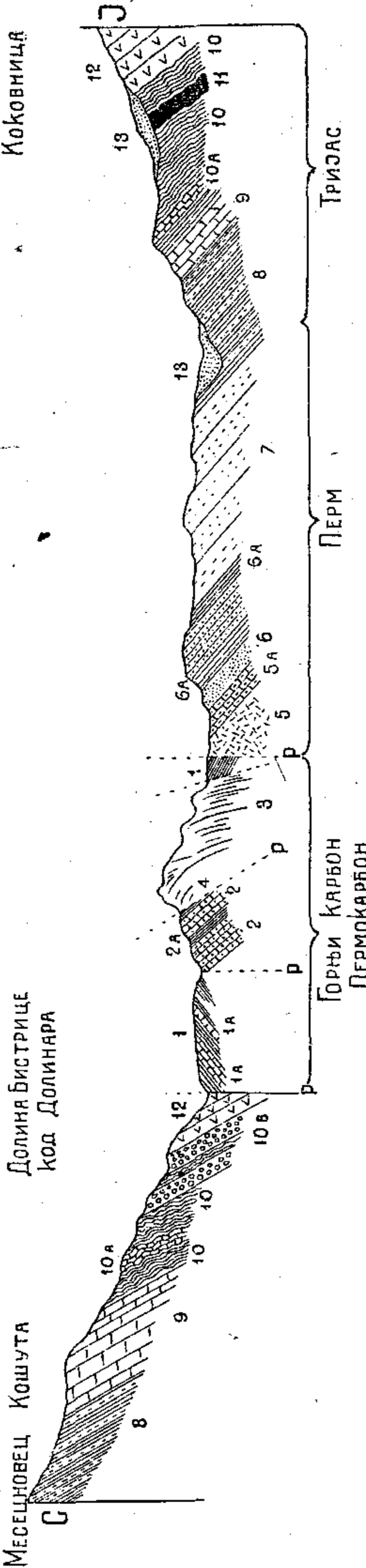
Јулијски Алпи, Караванке, Камнишки Алпи. Из прегледа Тријаса у Источним Алпима видели смо да у оним деловима њиховим који залазе у нашу земљу умногоме превлађује готово у свима катовима кречњачко-доломитска фација.

Скитски кат је заступљен беличастим, плавим и жућкастим доломитима, који се смењују са шареним шкриљцима. Преко њих долазе црвени оолитски или плави плочасти кречњаци, у којима се, као и у лапорцима између њих, налазе кампилски облици: *Tirolites cassianus*, *Natiria costata*, *Myophoria costata*. На граници према анизијском кату развијен је шупљикави доломит с *Tir. cassianus*. Јужно од Јулијских Алпа, у области око Жирија, Идрије и Логатеца, Ф. Космат је утврдио да постоје оба потката верфенских слојева типски развијена: црвени пешчари и шкриљци с *Myacites fassaensis*, *Pseudomonotis Clarai*,

P. aurita и др., који леже преко палеозојских шкриљаца, и на њима шкриљци и лапоровити кречњаки с *Tirolites cassianus*, *Naticella costata*.

Анисијски кат је у источном делу Јулијских Алпа, а местимично и у Караванкама и Камнишким Алпима, у фацији црних вапновитих шкриљаца и плочасих кречњака, сличних онима у комплексу Варена и Перледа у Ломбардији. У Караванкама и Камнишким Алпима црни кречњаки садрже *Mentzelia (Spiriferina) Mentzeli* и остатке саура и јављају се као интеркалације у кречњацима и доломитима којима је заступљен овај кат. У северном венцу Јулијских Алпа, у области Рабеља, јавља се фација долеритских туфова, који леже преко конгломерата с *Dadocr. gracilis*, а јужно, око Идрије и Жирија, у овоме кату превлађују конгломерати и доломитске брече негде с уметцима гиропорелског или коралског кречњака.

Ладински кат је такође скоро искључиво од кречњака и доломита. У Караванкама, на Ојстрици и јужно ка Вршићима, у њима се налазе интеркалације битумијских, плочастих, рожних кречњака и лапораца са фауном венгенских слојева (*Protrachyceras Archelaus*, *Monophyllites wengensis*, *Da-*



Сл. 101. Профил кроз долину Бистрице код Тржића (по Ф. Телеру).

1, аргилошисти, пешчари и гроваке горњег Карбона; 1а, интеркалације фузулинских кречњака; 2, кварцни конгломерат горњег Карбона; 2а, шкриљасте интеркалације; 3, швагерински кречњак горњег Карбона; 4, шарени кречњаки Пермокарбона; 5, шарене кречњачке брече; 5а, шарени кречњачки конгломерати са црвеним шкриљастим интеркалацијама; 6, шарени кварцни конгломерати (верукано); 6а, црвени шкриљци и пешчари (грעדенски пешчар); 7, доломит горњег Перма (белерфонски доломит); 8, верфенски слојеви; 9, гранични доломит између верфенских слојева и анисијског ката; 10, шкриљасто-пешчарска фација средњег Тријаса; 10а, мрки плочасти кречњак и вапновити шкриљац; 10б, шарени конгломерати средњег Тријаса; 11, рабељски фелситски порфир; 12, диплопорски доломит; 13, нанос; Р, раселине.

onella Lommeli) и шкриљаца са биљкама (*Voltzia Foetterlei*). Ови су шкриљци распрострањени и на јужним огранцима платоа Камнишких Алпа,

у области Мале и Велике Планине. На северним падинама Караванака кречњаци су у доњем делу плочасти, у горњем масивни. У највишим нивоима у њима се налазе гастероподи (*Turbo Suessi* и др.), затим *Megalodon triqueter* и касијански амонити (*Arcestes Gaytani*, *Monophyllites jarbas* и др.). Око Идрије и Жирија венгенски су слојеви у облику лапораца и пешчара с *Daonella Lommeli* и пешчара с биљкама, а касијански као плочасти кречњаци и вапновити шкриљци с *Posidonomya wengensis*, *Encrinus cassianus*, *Voltzia Foetterlei*. Код Худикланеца близу Идрије преко венгенских слојева с даонелама леже плочасти кречњаци с мешавином венгенских и касијанских облика (*Myophoria decussata*, *Avicula cassiana*, *Encrinus cassianus*, *Protrachyceras longobardicum* и др.).

Кречњаци и доломити прелазе из ладинскога ката и у карнијски, тако да су рабељски слојеви у Северним Јулијским Алпима, Караванкама и Камнишким Алпима заступљени опет фацијом доломита и кречњака с врло ретким фосилима и стога се овде и не могу да издвоје нивои као у Рабељу. Само су у плазинама Гринтавеца нађени облици (*Koninckina Telleri*, *Rhynchonella carinthiaca* и др.) из кречњака с конинкинама у повлати торских слојева у Рабељу.

Јужно од Камнишких Алпа, у брдском крају око Цеља и у брдима с јужне стране Саве, ^{рајнског} карнијском кату припадају шарени, глиновити кречњаци и шкриљци, укупне дебљине 180—260 мет., који леже преко ладинских кречњака. Око Идрије и Жирија развијени су пак прави рабељски слојеви: у дну банак с *Pachycardia rugosa*, затим лапорци и пешчари са *Solen cordatus* и *Myophoria Kefersteini*, кречњаци с мегалодонима, најзад поново лапори и пешчари.

Кречњаци и доломити који припадају норичком кату нису тако одвојени један од другог као у Северним Алпима, већ доломити, који су обично у доњем делу, прелазе постепено у кречњаке. Граница између карнијских и норичких кречњака и доломита је врло нејасна. У северном делу Јулијских Алпа, на јужној страни главног венца Караванака, на Кошуту, а тако и у Камнишким Алпима превлађују кречњаци с мегалодонима и крупним гастероподима и захватају цео норички кат. Фосили се уопште ретко налазе. Тако је Телер нашао у плазинама на северној страни Гринтавеца цефалоподе (*Asteroconites radiolaris*, претеча белемнита, *Atracites*, *Paranautilus*, *Placites* и др.), који указују на доњи део норичког ката.

Ретски кат је у фацији дахштајнског кречњака. Фосили су у њему изванредно ретки. На Цмиру, северно од Триглава, налазе се и плочасти кречњаци с *Rissoa alpina*, *Cardita austriaca*, *Gervilleia inflata*. Овакви се кречњаци јављају и у Караванкама.

Хрватско-славонске планине, Крш, Велебит. Тријаски слојеви се из Јужних Алпа продужују ка југу и југоистоку и улазе у састав неких хрватско-славонских планина, Крша и Велебита.

У јужном делу Мацељ-Планине, Куна-Гори, развијени су црвени цефалоподски кречњаци. Д. Горјановић и М. Салопек су из њих одредили врсте из родова *Ptychites* (*P. Studeri*, *Suttneri*), *Sturia* (*S. Sansovinii*), *Monophyllites*, *Ceratites*, *Balatonites*, *Gymnites*, *Bulogites* (*B. multinodosus*), *Judicarites*, *Celtites*, итд., према којима они припадају анизијском кату и одговарају т. зв. булошким кречњацима у Босни. Веће распрострањење имају тријаски слојеви у планини Иваншчици, у којој постоје верфенски шкриљци с *Myacites fassaensis* и *Posidonomya Clarai*, затим мрки кречњаци и доломити, црвени и сиви грудвасти кречњаци средњег Тријаса, најзад врло добро развијени дахштајнски кречњаци и доломити с *Megalodon triquetus*.

Венгенске слојеве с даонелама нашао је Д. Горјановић код Цезар-Града у околини Клањца и у Самоборској Гори код Грегурић-Бријега. У Самоборској Гори јављају се и црвени цефалоподски кречњаци с многим амонитима нагомиланим у гнезда. Д. Горјановић је први открио ове кречњаке, а М. Салопек је одредио многе врсте из родова *Halilucites*, *Hungarites*, *Anolcites*, *Protrachyceras* (*P. Curionii* и др.), *Proarcestes*, *Pinacoceras*, *Monophyllites* (*M. wengensis*), *Gymnites*, *Ptychites*, *Orthoceras* итд. У овој фауни има облика из ладинског и анизијског ката, а међу првима једних који се јављају у венгенским, а других у бухенштајнским слојевима, према чему она, по Салопеку, припада доњем делу венгенских слојева (зона с *Protrachyceras Archelaus*).

У планинама западне Славоније распрострањени су, по испитивањима Д. Штура, Д. Горјановића, Ф. Коха, такође разни чланови тријаског система. У Равној Гори и Црном Врху преко зелених, вапновитих, верфенских шкриљаца леже кречњаци и доломити, у којима се местимично налазе *Myophoria Kefersteini*, *Pecten filiosus*, пресеци крупних мегалодона. Код Дарувара лапоровити кречњаци садрже *Myosoncha Lombardica*, *Pecten filiosus*, *Gervilleia* cf. *Bouéi*, по чему их Ф. Кох уврштаје у рабељске слојеве. Њих покривају кречњаци, доломити, нешчари без фосила, који одговарају главном доломиту. У Папуку и Крндији постоје венгенски кречњаци с трошкама криноида и са *Daonella Lommeli* и жути доломити и плочасти кречњаци горњег Тријаса, који, по Ј. Пољаку, одговарају главном доломиту.

У Хрватском Кршу и Велебиту Тријас захвата доста велико пространство, али је већином непотпуно развијен. Верфенски слојеви из доњег, сајског потката откривени су у западном делу Велебита (сл. 102), затим у продору реке Пакленице, и местимично у Лици (око Оштарија) и Крбави. Леже преко карбонских слојева и састоје се од црве-

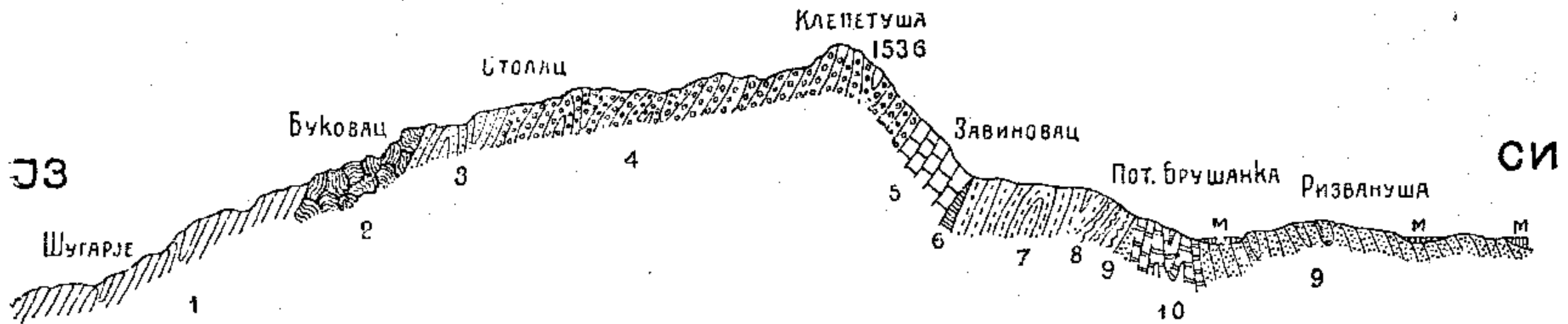
них, жутих и зеленкастих шкриљаца и пешчара с *Myacites fassaensis*, некад и са *Pseudomonotis venetiana*. Кампилских слојева нема у Велебиту, а у јужној Лици овај поткат постоји у облику плочастих кречњака с *Naticella costata*, *Myacites fassaensis* и са цефалоподима. У цефалоподској фазији кампилски поткат је нарочито добро развијен у средњој Далмацији и стога ћемо о овом особеном развићу кампилских слојева говорити накнадно више.

Анизијски кат је у Велебиту и Хрватском Кршу заступљен конгломератима, бречама и доломитима скоро без фосила, који леже преко доњег дела верфенских слојева и по томе означавају трансгресију у већем делу области, што је дошла после регресије за време кампилског потката. Међутим код Велике Попине у Лици овај је кат развијен у правој цефалоподској фазији. Преко верфенских слојева овде леже сиви и црвени кречњаци или тавносиви, плочасти кречњаци и пешчари, који садрже, по М. Салопеку, највише облика из рода *Ptychites* (*P. flexuosus* и др.), затим из родова *Ceratites* (подрод *Popinites* = *Kellnerites*) (*C. bosnensis*), *Proarcestes*, *Pinacoceras*, *Gymnites*, *Pleuromutilus*, *Orthoceras* (*O. campanile*) итд. Ова је фауна врло аналогна фауни булошких слојева код Сарајева и заузима стратиграфски положај на граници анизијско-ладинског ката. Овакви кречњаци налазе се и нешто јужније од Попине, код Врела у изворној области Зрмање, и у њима се, по Е. Китлу, налазе, поред *Myophoria costata*, *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, цефалоподи, нарочито из родова *Dinarites* (*D. laevis*, *dalmatinus* и др.) и *Tirolites* (*T. spinosus*, *cassianus* и др.).

Ладинском кату припадају, по Ф. Коху, шкриљци, вапнени лапорци, плочасти кречњаци, који одговарају венгенско-бухенштајнским слојевима. Они су нарочито добро развијени на северозападном ободу Велебита код Доњег Пазаришта, где садрже и сиромашну цефалоподску фауну, у којој је М. Салопек одредио: *Dinarites* (*Velebites*) *dinaricus*, *Halilucites Haugi* и др., *Arcestes*, *Ptychites*, *Orthoceras* и према којој их ставља у базу зоне *Protrachyceras Reitzi*, т. ј. на границу између бухенштајнских и венгенских слојева. Касијанским слојевима одговарају доста распрострањени диплопорни кречњаци или, некад, доломити. У највећем пак делу Горског Котара не постоје творевине које би одговарале средњем Тријасу.

Горњи Тријас је, најзад, развијен у југозападном делу Велебита у облику бокситских глинаца и лапораца с хематитом или, ређе, кречњака и рожнастих бреча, који леже непосредно преко анизијских кречњака и доломита. Кречњаци садрже корале (*Montivaultia* и др.), криноиде (*Encrinus cassianus*), гастероподе, ламелибранхиате (*Myophoria Wohrmanni*), према чему ови слојеви одговарају рабељским слојевима Јужних Алпа. У другим деловима Велебита и у Лици рабељски сло-

јеви су, по Ф. Коху, заступљени шкриљцима и конгломератима, ређе (код Метка и Св. Рока), кречњацима с криноидима, брахиоподима (*Spiriferina*), ретким остацима цефалопода (*Trachyceras*), риба, и са гиропорелама. У Горском Котару припадају вероватно рабељским слојевима црвени и зелени лапоровити шкриљци, који леже непосредно преко Перма. У свима овим областима рабељске слојеве покривају дебеле масе доломита, који свакако одговара главном доломиту норичкога ката.

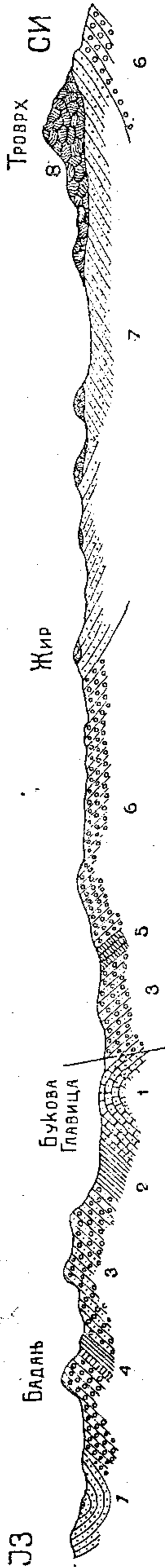


Сл. 102. Профил кроз северозападни део Велебита од Шугарја до Ризвануше (по Ф. Коху).

1, рудистни кречњак горње Креде; 2, сиве кречњачке брече доње Креде; 3, Јура; 4, Лијас; 5, главни доломит; 6, рабељски слојеви; 7, ладински диплопорски кречњак; 8, сајски слојеви; 9, Пермокарбон; 10, горњи Карбон; м, мочварно тло.

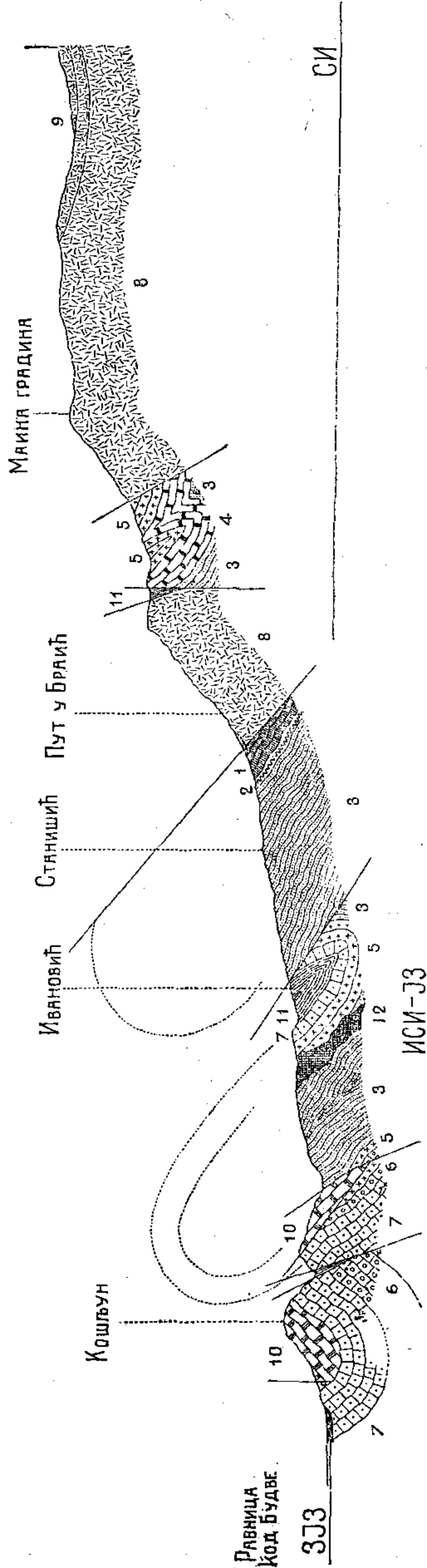
Далмација. Две су главне области у Далмацији, у којима су на знатном пространству развијени разни одељци Тријаса (осем ретског ката, који није нигде палеонтолошки констатован). Једна је у северној и средњој Далмацији, између Книна и Сиња, и она се везује за Тријас Велебита и Лике; друга захвата део јужне Далмације.

У обема областима налазе се типски доњи верфенски слојеви (сајски поткат) у облику шкриљаца, лапораца и плочастих пешчара с *Anodontophora (Myacites) fassaensis*, *Gervilleia socialis*, *Naticella costata* и др. У најјужнијем делу Далмације, око Будве и Спича, горњи верфенски слојеви (а кашто и доњи) заступљени су доломитима с интеркалацијама зеленкастих, лапоровитих кречњака, у којима се налазе облици кампилскога потката (*Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, *Tirolites* итд.). Али су од нарочитога значаја слојеви кампилскога потката у средњој Далмацији, око Книна, Мућа, Сиња, јер су ту, као и код Попине и у изворној области Зрмање, у чисто цефалоподској фацији и састоје се од зеленкасто-сивих, плочастих, лапоровитих кречњака у којима се, поред шкољака (*Pseudomonotis venetiana*, *P. Kittli*, *Myophoria laevigata*, *M. Goldfussi*) и гастеропода (*Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*) из кампилскога потката, налазе многобројни цефалоподи. По Е. Китлу, који је проучио ове цефалоподе, има око 60 разних врста. Највише је врста из родова *Dinarites (dalmatinus, Mučianus* и др.; затим врсте његових подродова *Hercegowites* и *Liccatites*) и *Tirolites (T. carniolicus, idrianns, dinarus, cassianus, spinosus* и др.); много су ређи *Stacheites*, *Ceratites*, *Kumatites*, *Meekoceras*, *Dalmatites* итд. (В. таб. 16).



Сл. 103. Профил кроз Лику (по Ф. Коху).

1, Карбон; 2, верфенски слојеви; 3, средњи Тријас; 4, рабељски слојеви; 5, главни доломит; 6, Лијас; 7, Јура; 8, кретацејске брече.



Сл. 104. Профил од Будве преко Кошљуна, Станишића на Мајину Градину (по Г. Буковском).

1, Марински горњи Карбон; 2, верфенски слојеви; 3, песковито-лапоровита фација анизијског ката; 4, кречњачка фација анизијског ката; 5, венгенски и касијански слојеви; 6, сиви кречњаци халштатске фације карнијског ката; 7, црвени и зеленкасто-бели халштатски кречњаци карнијског ката; 8, главни доломит; 9, дахштајнски кречњак; 10, кречњаци горње Креде; 11, флиш горње Еоцена; 12, норит-порфирит (еруптивна стена венгенских слојева).

Анизијски је кат у северној и средњој Далмацији заступљен ги-ропорелским кречњацима или доломитима; местимично се налазе у њима и цефалоподи (*Ptychites Oppeli, acutus, Ceratites brembanus* итд.). У јужној Далмацији је овај кат развијен у фацији песковитих лапора, конгло-мерата и кречњака лапоровитих, доломитских или сивих и црвених, плочастих и грудвастих. У лапорцима се налазе многи ламелибранхиати, гастероподи и брахиоподи, у овим последњим кречњацима поред бра-хиопода и многи цефалоподи. Г. Буковски је проучио ове слојеве, који су распрострањени нарочито око Будве и Спича, Битнер и Са-лопек њихову фауну. Од брахиопода су нарочито чести *Spiriferina fragilis, Sp. Mentzeli, Athyris trigonella, Terebratulula vulgaris, Aulacothyris*, од ламелибранхиата *Myophoria vulgaris, M. elegans, Lima striata, L. li- neata* итд.; од гастеропода родови *Worthenia, Amauropsis, Chemnitzia, Cassianella*. Од цефалопода се јављају родови *Ceratites (C. trinodosus* и др.), *Proteites, Acrochordiceras (A. Damesi), Proarcestes, Megaphyllites (M. sandalinus), Pinacoceras, Norites (N. gondola), Monophyllites, Sturia (S. Sansovinii), Gymnites (G. Palmi* и др.), *Ptychites (P. flexuosus* и др.). По овој фауни која има сродности с фауном булошких кречњака код Сарајева види се да је у овим слојевима заступљен цео анизијски кат и најнижи део ладинског ката.

Преко анизијских кречњака и доломита леже у средњој Далма-цији (у области од Книна до Сиња) црвене глине, а преко њих шкриљци са интеркалацијама рожнастих кречњака и *pietra verde*. У овим се сло-јевима јављају *Norites gondola, Trachyceras Archelaus, Pinacoceras da- onicum, Daonella Lomeli*, према чему они одговарају бухенштајнским и венгенским слојевима. Преко њих леже у околини Мућа кречњаци и доломити са брахиоподима, ламелибранхиатима, гастероподима, ги-ропорелама и они су еквиваленти касијанских слојева. У јужној Далма-цији је ладински кат заступљен рожнацима, туфовима с еруптивним стенама (норит-порфирит), а навише лапорцима и шкриљцима. Од фо-сила је нарочито честа *Daonella Lomeli*.

Горњи Тријас је у северној Далмацији развијен на исти начин као у Велебиту и Лици; у средњој Далмацији нису нигде утврђене тво-ревине овога одељка Тријаса; изгледа да се овде завршила седимен-тација са касијанским кречњацима. У јужној Далмацији су, међутим, врло добро заступљени и карнијски и норички кат, први кречњацима и рожнацима, местимично и туфовима, други кречњацима халштатске фације или спрудним кречњацима и доломитима. У карнијским кречња-цима налазе се поглавито ламелибранхиати (*Monotis cf. salinaria, M. me- galota, Daonella, Halobia*), некад цефалоподи (*Joannites cymbiformis* итд.), брахиоподи, даонеле. Норички кречњаци халштатске фације садрже брахиоподе (*Halorella amphitoma*) и халобије (*H. norica* и др.).

Овако као у јужној Далмацији развијен је Тријас у Црној Гори. Нарочито су много распрострањени кречњаци и доломити, од којих су многи високи врхови (Ловћен, Комови и др.). Издвојени су сви катови Тријаса; на више места они су утврђени и палеонтолошки. Доњи Тријас почиње верфенским слојевима (поглавито шкриљци и пешчари), који су нарочито у Приморју типски развијени. Каткад они садрже и еруптивне стене (диорите и порфирске диабазе).

Средњи Тријас је или у фацији шкриљаца, пешчара и лапора или у фацији кречњака. На Суторману преко шкриљаца са *Spiriferina fragilis* леже криноидски кречњаци с фауном ладинског ката. Код Бољевића близу Вирпазара нађена је врло богата цефалоподска фауна (68 врста) анизидског ката, врло сродна са шрајералмском у Салцкамергуту и булошком код Сарајева. Њу чине поглавито многе врсте родова *Ptychites* (*P. Oppeli*, *flexuosus* и др.) и *Gymnites* (*G. Palmi* и др.); јављају се затим *Ceratites* (*C. trinodosus* и др.), *Megaphyllites* (*M. sandalinus* и др.), *Norites* (*N. gondola* и др.), *Sturia Sansovinii*, *Mecoceras*, *Pinacoceras* итд. А. Мартели је код Костића у југоисточном делу Црне Горе нашао у црвеним кречњацима амоните из родова *Dinarites*, *Arpadites*, *Ptychites*, *Proarcestes*, а у црвеним кречњацима, који код Скале Вучетине изнад долине реке Црмнице леже непосредно преко венгенских слојева са *Spiriferina Mentzeli* и *Balatonites prezzanus*, брахиоподе и цефалоподе из родова *Ceratites*, *Protrachyceras*, *Acrochordiceras*, *Monophyllites wengensis*, *Proarcestes*, *Orthoceras* итд. Из црвеног кречњака код Миковића близу Вирпазара М. Салопек је одредио *Beyrichites Benecki*, *Monophyllites*, *Ptychites*. Ове три последње фауне су очевидно ладинске старости и леже на граници бухенштајнских слојева, а можда њима и припадају.

Горњи Тријас је заступљен поглавито кречњацима и доломитима, у њима се налазе местимично карнијски гастероподи и ламелибранхиати, а чешће мегалодони норичког ката (*Megalodon Gumbeli*, *Damesi*). Најзад ретском кату припадају кречњаци са ситним мегалодонима.

Слично развиће је тријаског система у Северној Албанији. По Ф. Нопчи, базу Тријаса чине у највећем делу верфенски слојеви, који леже преко пермских шкриљаца и криноидских кречњака. Али је у еруптивној области Мрдите (јужно од Дрима) доњи Тријас заступљен јасписким и глиновитим шкриљцима и плочастим и грудвастим кречњацима који код места Кчире садрже изванредно богату цефалоподску фауну. Ова фауна, коју је нашао Ф. Нопча, а проучио Г. Артабер, великим бројем родова (преко 30) и врста (66) разликује се врло много од доњотријаске цефалоподске фауне код Мућа у Далмацији, која је више монотона и састављена од неколико само родова са врло много индивидуа. Њен је особити значај у томе што поред многих сасвим

нових родова (*Procarnites*, *Dagnoceras*, *Protropitès*, *Prenkites* и др.), садржи родове азијског типа (*Pseudosageceras*, *Hedenstroemia*, *Proptychites*, *Xenodiscus*, *Xenaspis*, *Lecanites*, *Ophiceras*, *Prosphingites*), који досад нису нађени у европском Тријасу, затим више врста рода *Columbites*, и род *Parananites* који су карактеристични за доњи Тријас западне Америке (Колумбије и Идаха). Из Тријаса Источних Алпа налази се у њој релативно мало родова. Заступљени су *Beatites*, *Nawites*, *Monophyllites*, *Meekoceras*, *Celtites*, *Tirolites* и др. Од важности је да се од овог последњег рода јављају врсте *T. illyricus*, *rectangularis*, *seminudus*, које у Источним Алпима карактеришу горњи део скитског ката (кампилски поткат), према чему се може закључити да и ова фауна припада томе делу доњег Тријаса.

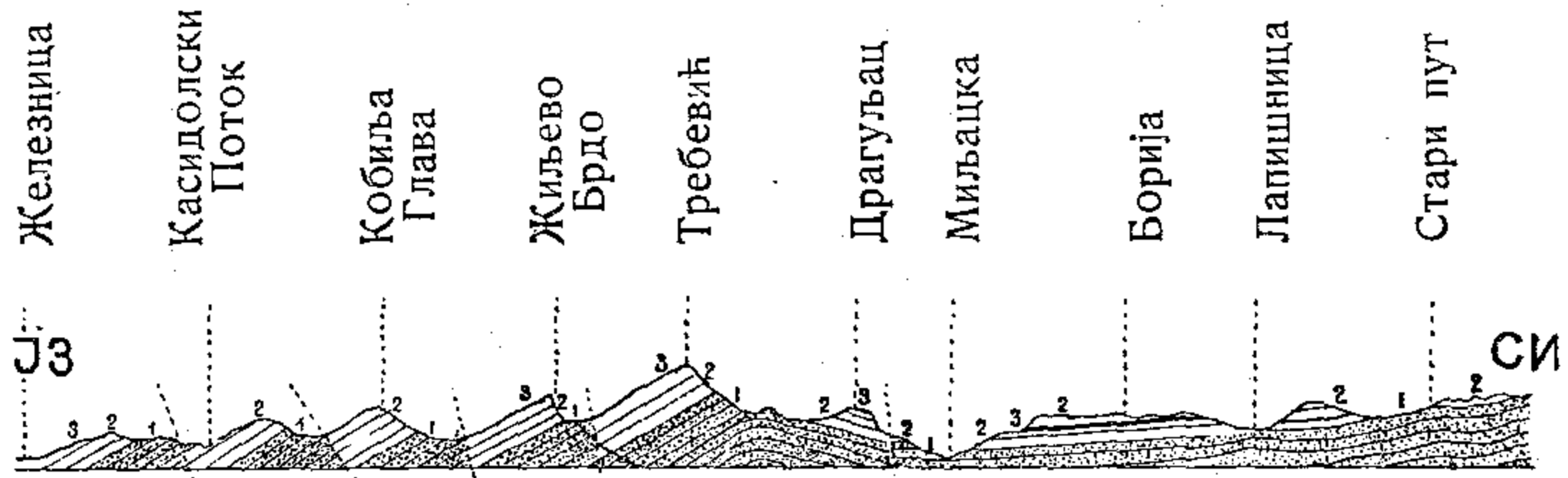
Средњи Тријас је у Северној Албанији диференцован на исти начин као у Далмацији и Босни. Анизијски кат је у северноалбанској табли у облику црвених грудвастих кречњака булошког типа са фосилима из зоне с *Cer. trinodosus*; на десној страни Дрима превлађују шкриљци и кречњаци и гиропорелски кречњаци. Ладински кат је заступљен венгенским еруптивним нивоом као у Далмацији са норит-порфиром, туфним пешчарима и кварцитима или шкриљцима и рожнастим кречњацима. Карнијском кату припадају кречњаци са фосилима рабељских и касијанских слојева, битумијски сиви кречњаци и неки туфити. Норички и ретски кат су заступљени кречњацима и доломитима с мегалодонима (*Megalodon triqueter* var., *M. Damesi*) и коралима (*Thecosmilia clatrata* и др.)

Тријас има у Босни и Херцеговини особито велико распрострањење и везује се с једне стране с Тријасом Хрватскога Крша и Лике, с друге стране с Тријасом Далмације. Распрострањен је нарочито у северо-западној, средњој и југоисточној Босни и у већем делу Херцеговине. Многе планине у овим областима су састављене од тријаских кречњака. У средњој Босни: Бјелашница, Трескавица, Лелија су готово искључиво од тријаскога кречњака, Прењ, Чврсница, Враћа, Вран у највећем делу; у југоисточној Босни: Требевић, Звијезда, Озрен, Романија и Равна Планина, Игман, Орман; затим већина планина између Неретве, Сане и Уне.

Издвојени су сви катови и то по типу Тријаса Источних Алпа, али су се кречњаци средњег и горњег Тријаса могли само на мало места рашчланити, јер се у њима фосили налазе врло ретко и само локално.

Доњи Тријас је у виду типских верфенских слојева: црвених и зелених, песковито-лискуновитих шкриљаца и пешчара, ређе плочастих кречњака или кварцних пешчара. Леже преко пермских греденских пешчара или вапновитих шкриљаца; прелаз је између њих постепени стога је тешко повући доњу границу верфенских слојева. Само тамо где

леже преко пермских белерофонских или других кречњака граница је јасна. Откривени су у многим областима, понајвише у долинама, ређе на већим висинама (Битовна, околина Чајнича), а највише у северозападној Босни. У горњем делу садрже типске фосиле верфенских слојева (*Anodontophora fassaensis*, *Naticella costata*, *Myophoria elongata*, *laevigata*, *Turbo rectecostatus*). Негде се у њима налазе незнатне количине гипса и соли, а код Вареша чине подину моћним гвожђаним рудама. Али је код Главатичева у Херцеговини доњи Тријас поглавито у фа-



Сл. 105. Профил кроз Требевић и Борију (по Е. Китлу).

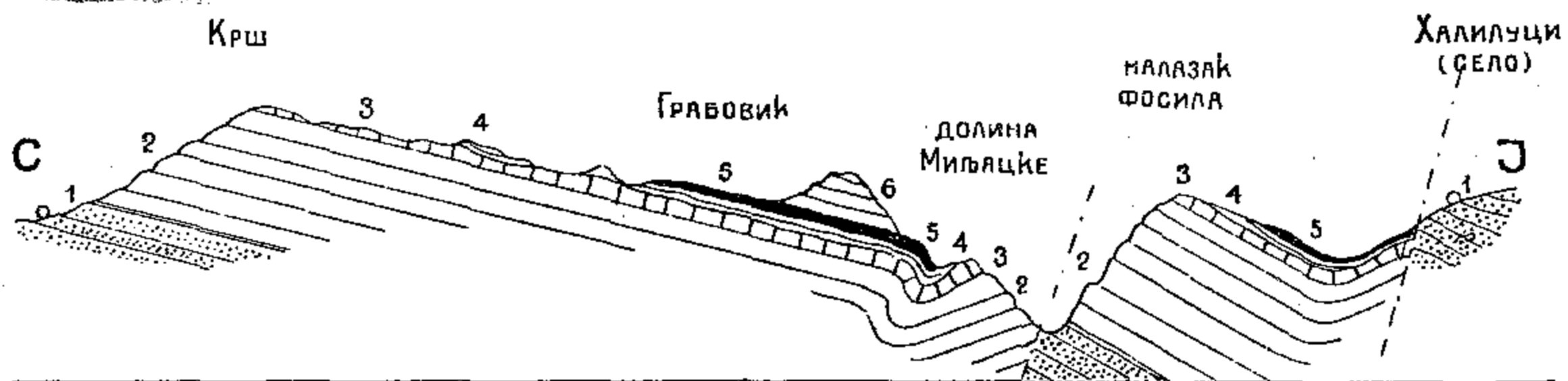
1, верфенски слојеви; 2, спрудни кречњаци; 3, булошки кречњак, грудвасти кречњак, банци јасписа.

цији плочастих кречњака, који, поред облика из верфенских слојева, садрже и цефалоподске врсте, нарочито из рода *Tirolites*, идентичне с врстама кампилских слојева код Мућа.

Средњи Тријас је понајвише од кречњака; каткад се само између кречњака јављају, нарочито у горњем делу, који одговара ладинском кату, интеркалације рожнаца и јасписа, некад туфова. Кречњаци анизијскога ката су врло разнолики: могу се издвојити црни, битуминозни, типа гутенштајнских и рајфлиншких кречњака; затим сиви, грудвасти с криноидима (*Dadocrinus*), најзад сиви или бели, једри, спрудни, диплорски. У Требевићу, затим око Чевљановића, и на другим местима око Сарајева развијени су брахиоподски кречњаци с многобројним брахиоподима (*Aulacothyris* много врста, *Rhynchonella Mentzeli*, *decurtata* и др., *Spirigera trigonella* и др., *Spiriferina*) из зоне с *Dadocrinus gracilis* (рекоарског кречњака).

Али су од највећег значаја црвенкасти кречњаци, у којима је први пут нађена врло обилна цефалоподска фауна код Булога, близу Сарајева, због чега се и називају булошким кречњацима. Доцније је ова фауна откривена и на другим местима у околини Сарајева: код Халилука; око села Крупца; на северној страни Палежа, а и у другим областима Босне и Херцеговине: код Калиновине, на Кожуху код Фојнице, на западној страни планине Ивице, на планини Волујаку код Гацка, код Грахова итд. Поменули смо већ њихове наласке у Хрват-

ској, Далмацији и Црној Гори. И литолошки и палеонтолошки они се подударају са шрајералмским кречњацима у Северним Кречњачким Алпима. Хауер је описао ову цефалоподску фауну из Булога и Халилука, И. Турина са Палежа, Ф. Тула са Ивице, Р. Краус са Волујака. Нарочито је заступљен и многим врстама и индивидуама род *Ptychites* (*P. Oppeli*, *acutus*, *flexuosus*, *Studeri* и др.). Од других родова се јављају *Ceratites* (*C. trinodosus*, *elegans* и др.), затим *Orthoceras* (*O. campanile* и др.), *Nautilus* (многе врсте), *Norites* (*N. gondola*), *Pinacoceras* (*P. Damesi*), *Sturia* (*S. Sansovinii*), *Japonites*, *Monophyllites* (*M. sphaerophyllum*), *Gymnites* (*G. Palmi* и др.), *Arcestes*, *Balatonites*, *Megaphyllites* (*M. sandalinus*), *Acrochordiceras* (*A. Damesi* из немачкога Тријаса) итд. (В. таб. 17). Важни су специјални родови *Proteites*, *Hallucites*, *Bosnites*. Каткад се налазе у њима и брахиоподи, ређе гасте-



Сл. 106. Профил од Крша ка Халилуцима (по Е. Китлу).

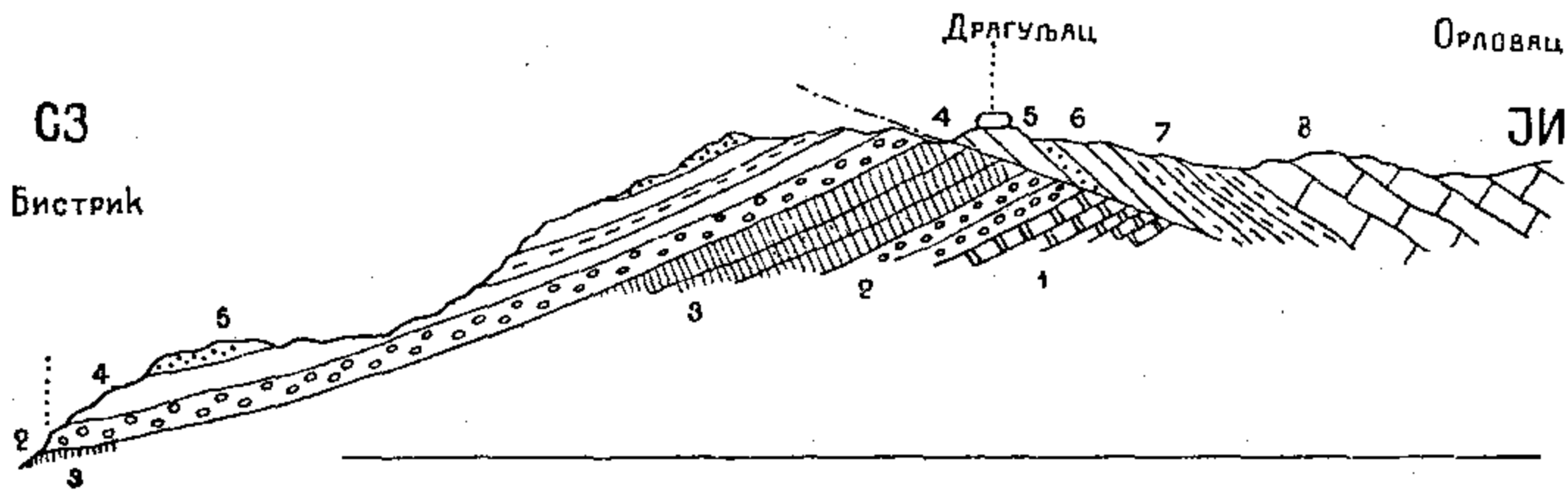
1, Верфенски слојеви; 2, спрудни кречњаци доњег дела Тријаса; 3, булошки кречњаци; 4, грудвасти стариградски кречњак; 5, грабовички слојеви јасписа; 6, горњо-тријаски кречњак.

роподи и ламелибранхиати. Булошки кречњаци одговарају горњем делу анизијскога ката, али у њима има и неких облика из најдоњег дела ладинскога ката.

Ладински кат је такође заступљен поглавито кречњацима. Преко булошких кречњака леже обично грудвасти кречњаци с којима је везана и појава *pietra verde*. Ови кречњаци по томе одговарају бухенштајнским кречњацима. Има еквивалената и мармолатског и езинског кречњака. Први у Сиљанском Пољу у подножју Романије садрже брахиоподе (*Spirigera* и др.), други су познати у околини Грахова и, јужније, око Плевље. Али се, поред кречњака, јављају на више места и рожнаци, лапорци, зелени шкриљци и плочасти кречњаци са мелафифиром, туфовима и туфним пешчарима. Ови слојеви садрже даонеле (*Daonella Pichleri*, *D. Lommeli*), те се по томе могу сматрати као еквиваленти венгенских слојева. Њих има око Скопља, Грахова и Пећи у западној Босни, затим око Сарајева. Код Пећи је Ф. Тула у њима нашао и *Trachyceras* cf. *Archelaus*.

Горњи Тријас је тако исто заступљен поглавито кречњацима. Карнијском кату припадају кречњаци халштатске фације на Драгуљцу изнад

Сарајева, који садрже многе цефалоподе из зоне *Trachyc. aonoides*: *Atracites*, *Orthoceras*, *Pinanoceras* (*P. Layeri*), *Megaphyllites* (*M. Jarbas*), *Monophyllites*, *Lobites* (*L. delphinocephalus*), *Cladiscites*, *Arcestes* (*A. Gaytani*), *Joannites* (*J. cymbiformis*), *Sageceras*, *Trachyceras* (*T. austriacum*) итд. Овом кату припадају и кречњаци око Сарајева који садрже *Daonella styriaca*, халобије, брахиоподе, а и кречњаци око Чевљановића и Олова (гајински кречњаци) са конинкинама, кардитама, миофоријама и другим брахиоподима, и ламелибранхиатима. Кречњаци са амонитима и халобијама налазе се и у западној Босни (код Грахова, северозападно од Гламоча). У Херцеговини између Требиња и Билећа, а нарочито на Ластви, тријаске формације садрже слојеве угља. Преко



Сл. 107. Профил Драгуљца код Сарајева (по Е. Китлу).

1, ладински кречњаци халштатског типа; 2, црвени кречњаци (ладински); 3, јасписки слојеви; 4, црвенкасти кречњаци с *Pinacoceras* sp. (карнијски); 5, кречњаци отворене боје с рожнацем; 6, кречњаци отворене боје (ладински или анизијски); 7, карнијски халштатски кречњаци (слојеви с цефалоподима, банци с халобијама и даонелама); 8, диплопорски кречњаци.

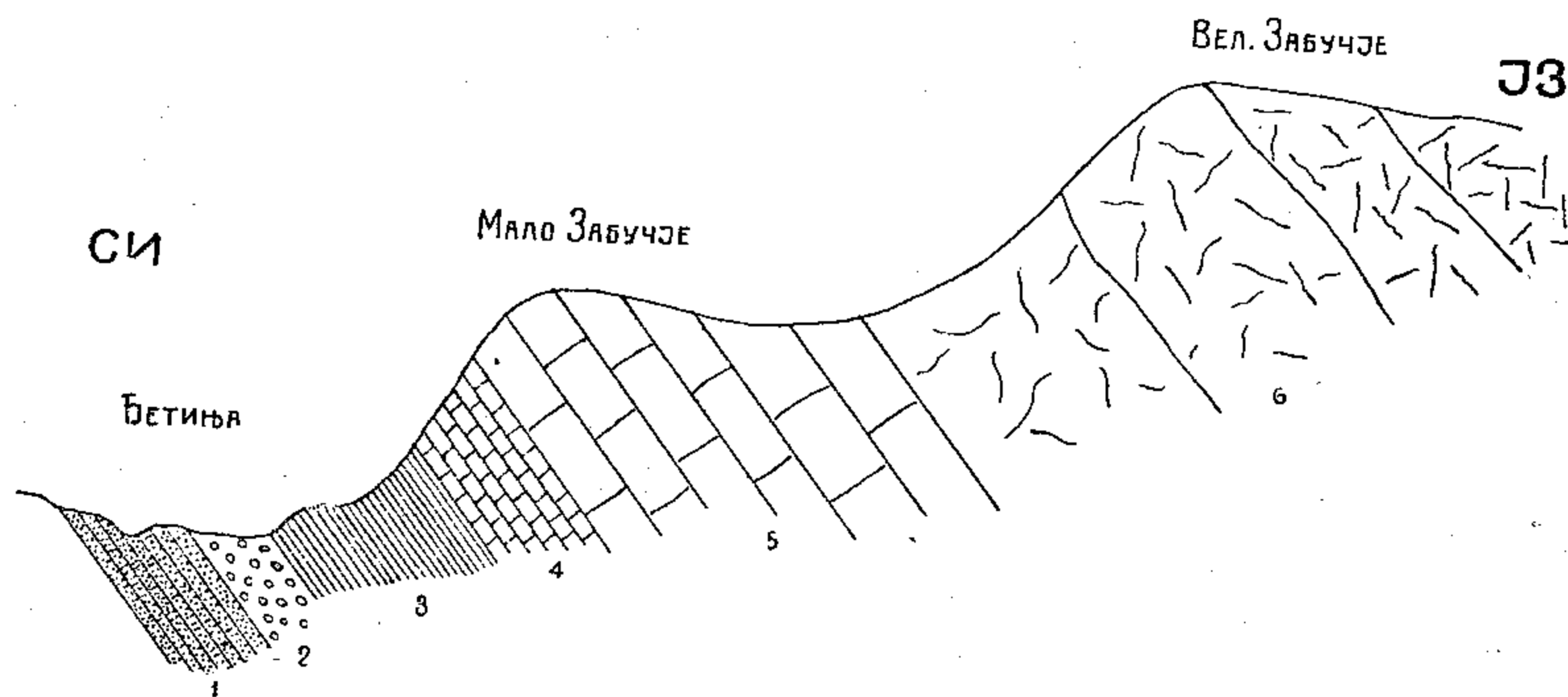
кречњака средњег Тријаса ту лежи лапорац с *Posidonomya* cf. *wengensis*, затим рабељски слојеви: смрдљиви кречњаци и лапорци, марински и језерски са ситним мегалодонима, *Cuspidaria glandis*, *Unio* и др. маринским и језерским фосилима и са слојима угља. Њих покривају доломити и кречњаци с гастероподима и лапорци, најзад врло јасно развијен главни доломит.

Норички кат је у фазији сивих кречњака дахштајнске фазије, у којима је код Драгорода и на другим местима у области Романије нађена обилна брахиоподска фауна која, поред многих нових облика, садржи и типске норичке облике Источних Алпа (*Rhynchonella Geyeri* итд.). У овим се кречњацима јављају местимично као интеркалације црвени, плочасти кречњаци халштатске фазије. Вероватно су норичке старости и неки кречњаци у области Романије, који садрже мегалодоне.

Ретском кату припадају најзад, кречњаци са мегалодонима *Lucodius cor*), развијени око Чевљановића.

У оваквоме развићу шири се Тријас из Босне у Западну и Стару Србију. Ј. М. Жујовић је утврдио у Западној Србији две велике пар-

тије Тријаса, које се настављају на босански Тријас: једна се простира од Дрине, преко Јагодње, Гучева и Медведника, ка Буковима; друга од Дрине, преко ужичких планина ка Јавору и даље у Старој Србији. Класификацију Тријаса у Западној Србији, нарочито у ужичком округу, дао је М. Живковић. По њој су овој области развијени сви катови Тријаса. Једино су верфенски слојеви заступљени шкриљцима, лапорцима и пешчарима; сви остали катови су од кречњака или доломита. Верфенски слојеви су откривени обично у долинама и леже око Ужица преко пермских греденских пешчара и верукана. У њима се могу јасно издвојити оба одељка: сајски, у облику лискуновитих пешчара с *Anodontophora fassaensis*, и кампилски, у облику глинаца, лапораца и лапоровитих кречњака с *Naticella costata*, *Turbo recte-costatus*, *Myophoria costata*. Врло ретко се налази *Tirolites cassianus*.



Сл. 108. Профил Великог и Малог Забучја код Ужица.

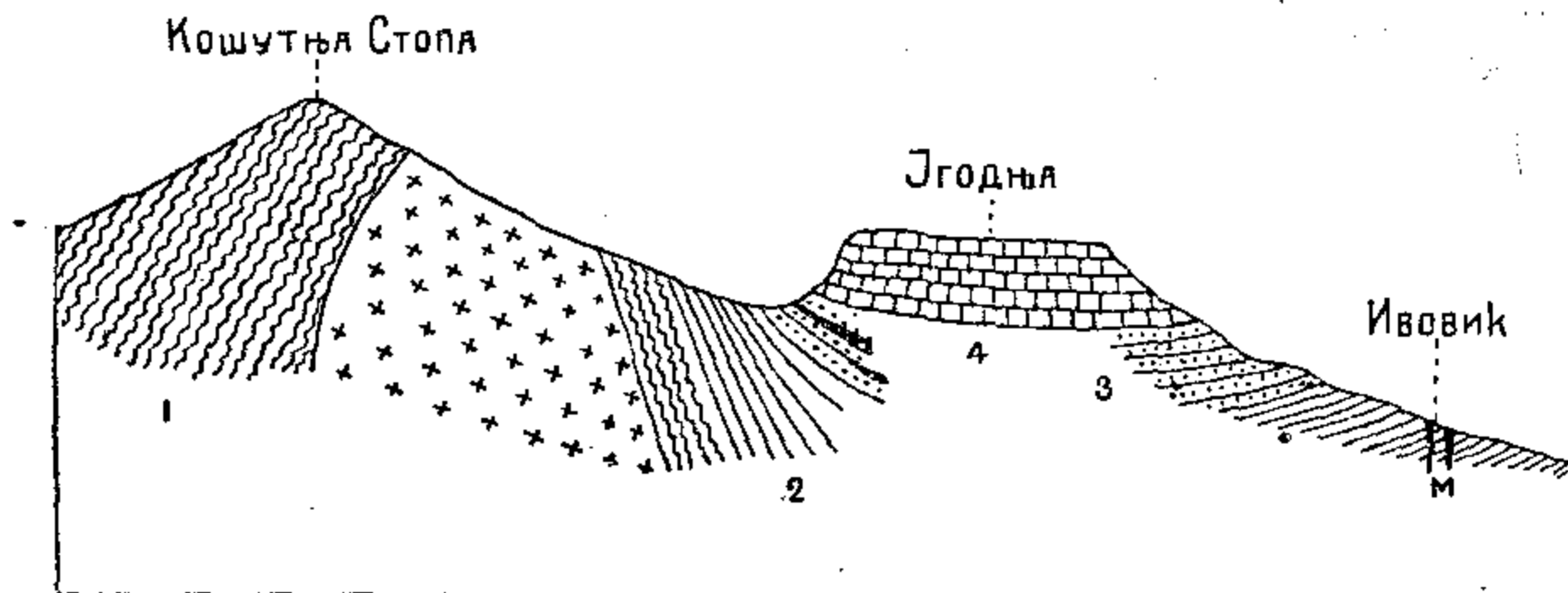
1, палеозојски шкриљци; 2, пермски конгломерат (верукано); 3, сајски и кампилски слојеви; 4, гутенштајнски кречњаци; 5, рекоарски кречњаци; 6, забучански (= булошки) кречњаци.

Изнад верфенских слојева лежи дебео комплекс (300—1000 м.) кречњака и доломита, некад масивних, некад слојевитих, у којима је заступљен средњи и горњи Тријас. Анизијском кату припадају мрки или црни, лапоровити и квргови, плочасти кречњаци, који садрже дршке криноида, затим мрки или црни кречњаци у банцима од 1 м. дебљине с брахиоподима, најзад црвени и шарени, бречаста кречњаци с амонитима из рода *Ptychites*. Криноидски кречњаци одговарају зони с *Dadocrinus gracilis*, а најсличнији су с гутенштајнским кречњацима, брахиоподски зони с *Rh. decurtata*, цефалоподски се и изгледом и саставом потпуно слажу са шрајералмским односно булошким кречњацима.

У ладински кат се могу уврстити беличести и црвенкасти, некад тракасти кречњаци без фосила који на Забучју и др. местима леже

преко булошких. Налазак фосила *Ostrea montis caprilis* у неким белим и сивим кречњацима утврђује карнијски кат. Норичком кату припадају сиви кречњаци и доломити у којима се поред ситних засад неодређених фосила, налазе мегалодонти (*Megalodon triqueter*). На Видачи код Јагоштице развијени су плочасти кречњаци с *Halopella (Rissoa) alpina*; они одговарају, дакле, завршном делу дахштајнских кречњака. Најзад у ретски кат је Живковић уврстио сиве и беле кречњаке с крупним мегалодонима (*M. Gümbeli*), који код Чајетине, на Звијезди и Тари леже преко норичких доломита.

У околини Ваљева су поуздано утврђени кампилски слојева: лапоровити шкриљци и плочасти кречњаци са *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, *Trochites cassianus*. Преко њих долазе стратификовани кречњаци и доломити с дршкама криноида, који би одговарали средњем Тријасу. Најзад, беличасти, масивни доломитски кречњаци без фосила, који завршују серију, припадају свакако горњем Тријасу и могу се упоредити с главним доломитом Алпа. Верфенски слојеви с порфиритом и кречњаци средњег и горњег Тријаса улазе у састав Буковица, Маљена, Влашића, Јагодње, Медведника и других планина између Колубаре и Дрине (сл. 109.) На Дебелом Брду развијени су диплопорски кречњаци. Крупни мегалодони (*M. triqueter*, *M. cf. Gümbeli*), нађени у долини Јадра, утврђују горњи Тријас у овом делу Србије.



Сл. 109. Профил од Кошутње Стопе на Јагодњу и Ивовик (по Ј. М. Жујовићу). 1, филити; 2, палеозојски шкриљци; 3, верфенски слојеви са жицама порфирита; 4, кречњаци средњег и горњег Тријаса; м, микрогранулит; крстићима означен гранит.

Овако као у Босни и Западној Србији развијен је Тријас и у Старој Србији. Доњи је Тријас у облику верфенских слојева, који су црвенкасти или мрки, песковити и лискуновити. На њима или на палеозојским шкриљцима леже тријаски, најчешће масивни кречњаци који често достижу знатну дебљину и имају велико распрострањење. Од Јавора, Златара, Гиљеве, Пештера, простиру се ка југоистоку у област између Вардара и Дрима. Улазе у састав многих планина или њихових највиших висова (Љуботен на Шару, Кораб, Сува Гора, Караница, Јакупица, Галичица и др.). Мада још нису довољно проучени,

у овим кречњацима се могу издвојити једни који припадају средњем Тријасу, а други, изнад њих, са мегалодонима, који су из горњег Тријаса и одговарају дахштајнским кречњацима.

Слично је развиће Тријаса и у Епиру, Грчкој и Архипелагу Новијим радовима, нарочито К. Ренца, утврђено је његово знатно распрострањење у овим областима. Прави верфенски слојеви са гастероподима и бивалвама алпијског Тријаса налазе се у Атици. Други катови су скоро искључиво у фацији кречњака. У Арголису су развијени цефалоподски кречњаци халштатске фације који обухватају све зоне од зоне с *Cer. trinodosus* до зоне с *Trachus. Aonoides*. Виши хоризонти овде садрже даонеле и халобије. На Хидри кречњаци садрже булошке цефалоподе. Слојеви са халобијама и даонелима карнијског ката налазе се у многим крајевима Западне Грчке (Олонос, Месенија, Етолија, план. Цумерка). На Хидри, Евбеји и у Арголису је норички кат у облику мегалодонских и коралских кречњака врло сличних дахштајнском кречњаку. У зони Олоноса и Пиндоса горњи Тријас је у дубинском развићу, т. ј. као силицијске стене са шкриљцима и пластичним кречњацима и с даонелима (*D. styr.aca*) и халобијама. На Крфу, у Атици, на Криту средњи и горњи Тријас су у облику диплопорских кречњака. На о. Хиосу постоји анизијски кат у фацији булошких кречњака, на Косу норички кат као зламбачки слојеви с коралима.

У Јужној Европи Тријас алпијскога типа развијен је на Сицилији и Апенинском Полуострву. На Сицилији постоје сви катови Тријаса, али су од нарочитог значаја кречњаци горњег Тријаса. Кречњаци с халобијама, даонелама и позидонијама наизменично се ређају с банцима кречњака који садрже изванредно богату цефалоподску фауну халштатске фације карнијскога и норичког ката (многи облици из родова *Arcestes*, *Megaphyllites*, *Tropites*, *Pinacoceras*, итд.) У Јужној Италији је Тријас врло сличан сицилијском, али ту почиње тек средњим делом. У Средњој Италији су палеонтолошки утврђени кречњаци и доломити горњег Тријаса: дахштајнски кречњак с мегалодонима, езински, мормолатски кречњак, рабељски слојеви, ретски кат. У Апуанским Алпима у Лигурији, где се могу разликовати и доњи и средњи Тријас, горњем Тријасу припада и чувени карарски мрамор.

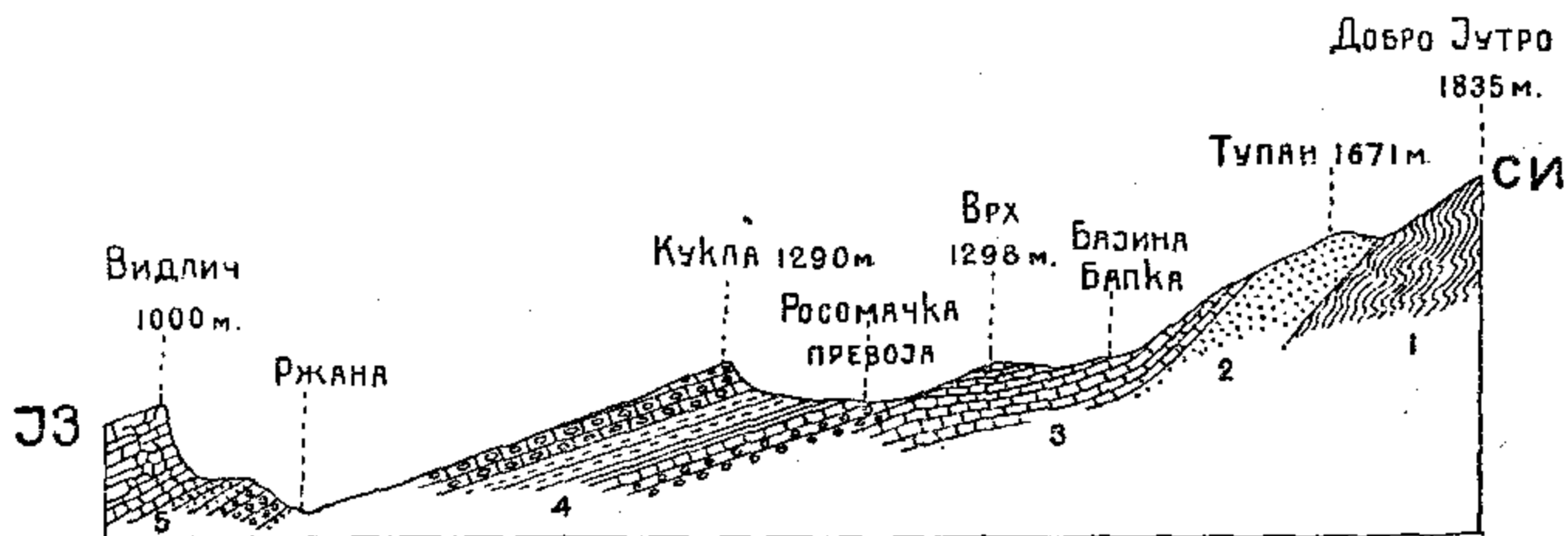
Источно од Алпа тријаски слојеви су развијени по чисто алпијском типу у Бакоњској Шуми и у угарским средњим планинама. У Бакоњској Шуми је Тријас врло потпун; постоје сви катови од верфенских слојева до горњеноричких кречњака, развијени на исти начин као у Јужним Кречњачким Алпима и у Динаридима. У свима слојевима се налазе врло многи фосили, нарочито цефалоподи и брахиоподи, и стога су у свима катовима издвојене зоне које су еквивалентне зонама у Јуж. Кречњачким Алпима и садрже понајчешће исте карактеристичне

фосиле, поред многих специалних облика. Идући на северозападу од Бакоњске Шуме превлађује све више чисто кречњачко-доломитско развиће целог Тријаса.

У Западним и Средњим Карпатима Тријас је у специалној, карпатској фацији. Верфенски слојеви и кречњаци и доломити средњег Тријаса који леже изнад њих развијени су по алпијском типу (брахиоподски, гиropорелски кречњаци). Шарени пешчари, лапорци и шкриљци који припадају норичком кату имају изглед германског типа горњег Тријаса (Кајпера). Ретски кат је час у алпијској, час у германској фацији.

Тријаско море је захватило и Источне Карпате и Трансилванске Алпе, али и поред тога што је оно некад покривало скоро целу област Карпата, данас се тријаске творевине налазе, услед доцнијих поремећаја и ерозије, растурене у облику изолованих клипа и партија незнатног пространства. У овом делу Карпата Тријас је изрично источно-алпијскога типа и то у облику верфенских слојева (с *Myoph. costata*, *Naticella costata* и др.) и доломита и кречњака халштатске фације средњег и горњег Тријаса (са *Monophyllites wengensis*, *Daonella Lommeli* и др.).

Сасвим је особено развиће Тријаса у области Старе Планине, јер у њему постоји мешавина фација и облика из алпијског и германског Тријаса. На северној страни Старе Планине Тријас се јавља око Белограцика; на јужним странама има знатно веће пространство, јер се шири од Турле на северозападу, па преко Росомаче и Ржане до Искро-



Сл. 110. Профил кроз Стару Планину од Видлича до врха Добро Јутро (по Ј. М. Жујовићу).

1, палеозојски филити; 2, пермотријаски Црвени Пешчар; 3, Тријас; 4, Јура; 5, Креда. вог кланца и даље ка југоистоку. Постоје само доњи и доњи део средњег Тријаса. Тријас је у облику плочастих лапоровитих кречњака, лапораца и пешчара и личи с једне стране на верфенске слојеве Јужних Алпа, а с друге на наборити кречњак из Тријаса Јужне Немачке. У Искровом кланцу су у бази њиховој каткад црвени пешчари и, било да има у дну пешчара или не, леже дискордантно преко карбонских шкриљаца. Од фосила су најчешћи *Pecten Alberti*, *Myophoria costata*, *M. laevigata*, *Myosoncha gastrochaena*, све облици из германског Три-

јаса. Између Височнице и Темске реке, а нарочито око села Темске, развијена је дебела серија сивкастих, љубичастих, зеленкастих, јако лискуновитих и цепљивих верфенских пешчара који садрже у великом броју *Naticella costata*, *Myophoria costata*. Преко ове серије леже плочасте и наборити кречњаци средњег Тријаса. Ови кречњаци су откривени на знатном простанству око села Лукање, Завоја, Копривштице и садрже у великом броју *Myophoria costata*, *Naticella costata*, *Anoplophora*, *Gervilleia*, *Lima striata*. Плочасте наборите кречњаке покривају кречњаци с дршкама криноида *Encrinus liliiformis* из немачког Тријаса, затим с мешавином алпијских и германских брахиопода (*Retzia trigonella*, *Spiriferina Mentzeli*, *Sp. fragilis*, *Waldheimia vulgaris*). Кречњаци доњег Тријаса с *Anoplophora* и *Naticella* јављају се и у северном подножју Суве Планине.

У Источном Балкану, код места Котела, нађена је, међутим, фауна која садржи корале (*Astrocoenia*, *Isastraea*, *Thamnastraea* и др.), ехиниде (*Cidaris*), криноиде (*Pentacrinus*, *Encrinus*), хидрозое (*Heterastridium*, *Slolitzkaria*), од цефалопода *Orthoceras elegans*. По П. Бакалову коралска фауна има велику сличност с фауном зламбачких слојева у Источним Алпима, мада има доста нових врста.

Даље на Истоку тријаски се слојеви јављају у Добруци, Криму, Кавказу, Астраханској Степи. У Добруци се састоје од доломитског кречњака, пешчара и шкриљаца, који су ерозијом произдвајани у веће или мање партије, растурене нарочито у Северној Добруци. Доњем Тријасу припадају вапновити лапори код Тулчеје на обали Дунава, у којима се налазе *Pecten Alberti*, *Pseudomonotis venetiana*, *P. aurita*, *Tirolites Haueri*, *T. spinosus*, *Danubites*, *Dinarites*, итд., дакле облици из алпијског доњег Тријаса. Средњи је Тријас заступљен црвеним кречњацима анизијског ката са *Spiriferina Mentzeli*, *Orthoceras campanile*, *Megaphyllites sandalinus*, *Sturia Sansovinii*, и кречњацима ладинског ката са *Monophyllites Aonis*, *Protrachyceras fuscatum*, *Arpadites* и др. Горњи Тријас је у облику пешчара и глиновитих шкриљаца са *Pinacoceras Layeri*, *Daonella fluxa*, *Halobia rugosa*. Од специалнога је интереса богата цефалоподска фауна у кречњацима Хагиђола у којој се налази мешавина облика анизијских, ладинских и карнијских из родова *Orthoceras* (*O. campanile* и др.), *Protrachyceras* (*P. Archelaus* и др.), *Trachyceras* (*A. Aon* и др.), *Arcestes* (*A. Gaytani* и др.), *Joannites* (*J. Joannis Austriae* и др.), *Gladiscites*, *Pinacoceras* (*P. Layeri*), *Monophyllites* (*M. wengensis*, *Aonis*), *Sturia* (*S. Sansovinii*), *Ptychites* (*P. flexuosus*) итд. На острву Попини пак нађени су у кречњацима облици из фауне касијанских слојева (брахиоподи из родова *Koninckina*, *Spiriferina*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, затим *Pecten discites*, *Cassianella* cf. *gryphaeata*, *Halobia* итд.), У Тавријској Гори на Криму постоје слојеви доњег Тријаса с *Aviculopecten* и

Voltzia heterophylla и горњег Тријаса са *Halobia Neumayri* и *Pseudomonotis kaukasika*. На Кавказу доњем Тријасу припадају кречњаци с *Pseudomonotis veneziana*, средњем кречњаци с *Monophyllites Suessi*, горњем црни шкриљци с *Daonella Lommeli* из карнијског ката, кречњаци с бореалним обликом *Pseudomonotis ochotica* из норичког ката, кречњаци с *Avicula contorta* из ретског ката. У Астраханској Степи, на брегу Богдо, јављају се верфенски слојеви с *Tirolites cassianus* и др.

Тријас чисто маринске фације са цефалоподском фауном, у којој има и неких облика из Источних Алпа, али који уопште носи карактер фауне бореалне провинције тријаске периоде, налази се на Шпицбершким и Медвеђим Острвима. О њима ће бити више говора у вези осталим појавама маринског Тријаса бореалне провинције.

Тријас Средње и Западне Европе.

Нагласили смо напред да постоји знатна разлика између развића Тријаса у Источним Алпима и Тријаса у Средњој Европи. Општи карактер тријаских слојева у последњој области је смењивање континенталних творевина са седиментима плиткога мора. У области ~~континенталних~~ Средње и Западне Европе постојала је у Тријасу, као и у Перму, депресија с осом правца СЗ-ЈИ испуњена у највећем делу и повремено епиконтиненталним, плитким морем из којег су местимично вирела острва као остаци палеозојских убраних планина (Чешки Масив, Судети, Ардени, Француски Средишни Плато). Из океана, који је испуњавао медитеранску геосинклиналу, вршиле су се, с времена на време, ингресије мора и епиконтинентално море Средње Евроце, унеколико одвојено од океана, долазило је с њим у директну и широку везу. То је омогућавало продирање извесних маринских облика у област затвореног мора, у коме се иначе развијала особена, осиромашена фауна, која се могла прилагодити специалним животним приликама што су владале у њему.

Овакав континентално-лагунски Тријас је типски развијен у Немачкој, у којој захвата врло велико пространство, нарочито у средњем и јужном њеном делу. На југу се протеже до Лорена, Хесена, Тириншке, Франачке и Швабена, на истоку до Горње Шлезије и Пољске. Бушењем је констатован у севернонемачкој равници; најсеверније допире до острва Хелголанда и јужне Сканије. На западу се шири до Луксембурга, Вогеза, и даље у многим областима Западне и Југозападне Европе.

Најнижи члан Тријаса у Немачкој чини Шарени Пешчар (Buntsandstein). Он обично лежи потпуно конкордантно на Цехштајну (као у Северној и Средњој Немачкој) или је трансгресиван преко старијих терена (у западним крајевима и у горњој Шлезији). Поглавито литолошки могу се у њему издвојити три члана: доњи Шарени Пешчар, средњи или главни Шарени Пешчар и горњи Шарени Пешчар или Рет (*Röth*).

Доњи Шарени Пешчар је састављен поглавито од врло ситнозрних, глиновитих пешчара и глиновитих шкриљаца. У њима су у неким крајевима (нарочито по ободу Харца) интеркалисани оолитски, више или мање доломитисани кречњаци (*Rogensteine*) у банцима или дебелим масама. Фосили су у овоме делу Шареног Пешчара изванредно ретки, готово једино многобројни отисци од филопода *Estheria minuta* (т. 22, с. 13). Супротно томе, доста често се виђају трагови од кретања таласа и отисци од кишних капљица.

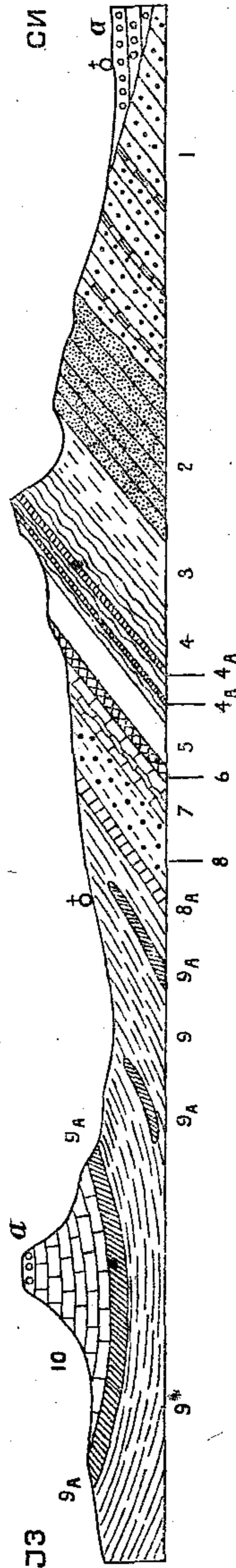
У средњем или главном Шареном Пешчару превлађују крупнозрни кварцни пешчари. Осем поменутог фосила



Сл. 111. Отисци стопала *Chirotherium*-а (по Е. Огу).

из доњег дела, у овом се делу Шареног Пешчара налазе једино отисци од стопала *Chirotherium*-а (сл. 111), који је највероватније био какав диносаур, и скелети, нарочито лубање лабиринтодоната (*Trematosaurus Braunii* и др.) и краљушти од ганондних риба.

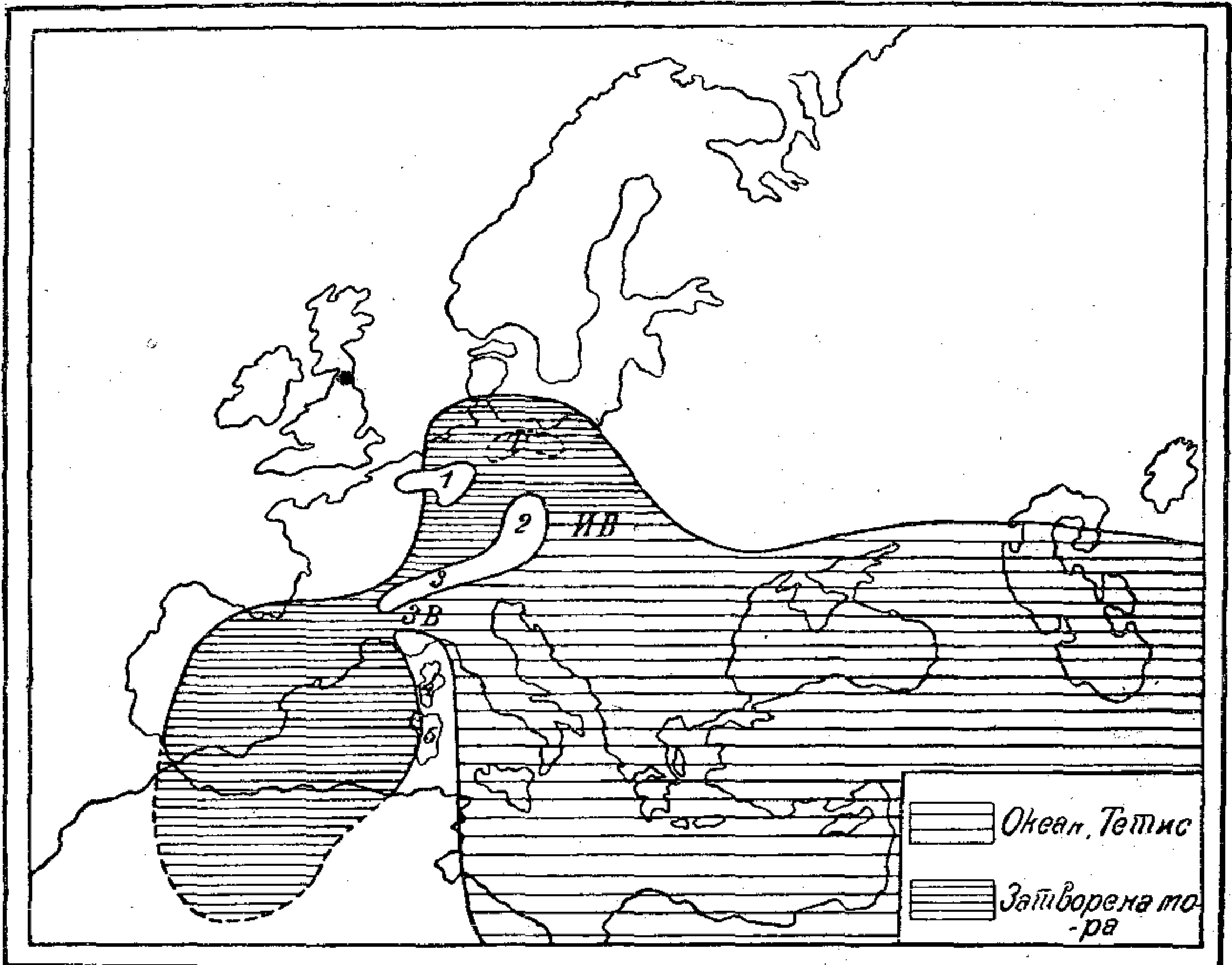
Горњи Шарени Пешчар је заступљен у Северној и Средњој Немачкој



Сл. 112. Профил кроз Тријас у Тиринишкој.

1, доњи Шарени Пешчар; 2, средњи Шарени Пешчар; 3, горњи Шарени Пешчар (Рет); 4, Наборити Кречњак; 5, средњи Цдољчани Кречњак; 6, трохитски кречњак; 7, нодоски кречњак; 8, угљенити Кајпер; 8а, гранични доломит; 9, гипсни Кајпер; 9а, лежишта гипса; 10, каменити лапорац; 11, Дилувија.

црвеним или зеленим глинама или лапорима, који садрже, у Ханове-ранској и Тиринишкој, складиште гипса и соли. То је фазија позната под именом Рет (*Röt*). У Немачкој превлађују ситнозрни глиновити пешчари с отисцима биљака, међу којима је најчешћа *Voltzia heterophylla* (волцијски пешчари); налазе се затим *Equisetum* (*E. Mougeoti*), *Anomopteris* и др. Слојеви Рета садрже индивидуама врло богату фауну, која указује на ингресију мора која се извршила у овоме делу Шарена Пешчара. Најчешћи и најраспрострањенији је облик *Myophoria costata*.



Сл. 113. Распрострањење мора у Европи у доњем делу средњег Тријаса (по А. Торнквисту).

1, епиконтинентална мора одвојена од океана двема копненим преградама (2, Чешка Маса; 3, горњобаварска и швајцарска височина; 4, 5, сардинијско-сицилијска преграда), ИВ, источна веза (Горње Шлезеје), ЗВ, западна веза (дофенска) између океана и епиконтиненталних мора.

Од других као карактеристичне треба поменути: амонит *Benckeia tenuis* (једини амонит у Шареном Пешчару), загонетан облик *Rhizocoralium jenense*, *Myophoria vulgaris* (т. 22, с. 7), *Gervilleia socialis* (т. 22, с. 4.), *G. costata*, *Myoconcha gastrochaena*, *Myacites gastroides*, *Monotis Alberti* (т. 22, с. 11.), *Pecten discites* (т. 22, с. 6), *Lingula tenuissima* (т. 22, с. 3) и др. Горњи Шарени Пешчар или Рет је несумњиво маринског порекла. На то указује и његов састав и фауна коју садржи. У доњем и средњем

Шареном Пешчару нема међутим никаквих знакова који би одавали њихов марински карактер. Ова два дела Шареног Пешчара треба, напротив, сматрати као праве континенталне, еолске или флувиатилне творевине.

Средњи Тријас или Шкољчани Кречњак (Muschelkalk) је супротно доњем и горњем Тријасу, састављен нарочито у доњем и горњем делу, поглавито од кречњачких слојева са местимичним интеркалацијама зеленкастих лапораца; у средњем његовом делу су, међутим, интеркалисане лагунске формације: лапорци и доломити са гипсом и сољу. Овакав је распоред слојева врло сталан и на великоме пространству. Укупна дебљина ових слојева износи 250—350 метара.

У овом делу Тријаса разликују се јасно три члана: доњи Шкољчани Кречњак или Наборити Кречњак (Wellenkalk), средњи Шкољчани Кречњак или анхидритска група, горњи Шкољчани Кречњак (Шкољчани Кречњак у ужем смислу или главни Шкољчани Кречњак).

Наборити Кречњак (Wellenkalk) се састоји од серије слојевитих кречњака и доломита, чија је површина често таласаста, због чега је и добио ово име. Изузетно се, у западним и југозападним областима Немачке, јављају у доњем делу уместо кречњака жућкасти и црвенкасти, доломитско-лапоровити пешчари. По саставу и изгледу његову може се закључити да се Наборити Кречњак слагао у плиткој води чија је површина била стално узбуркана. Фосили су у Наборитом Кречњаку чести и јављају се у ванредно великом броју индивидуа. Од нарочитога је значаја што се многи од њих налазе у одређеним хоризонтима (Фанцима). Најчешћи су: *Lingula tenuissima*, *Terebratula vulgaris*, *T. Ecki*, *Spiriferina fragilis*, *Sp. hirsuta*, *Myophoria vulgaris*, *M. orbicularis*, *Gervilleia socialis*, *G. costata*, *Pecten discites*, *Lima lineata*, и др. У доњем делу се јавља често амонит *Benesckia Buchi* (т. 22, с. 9), вероватно директни потомак врсте *B. tenuis* из доњег Тријаса. У горњем делу се налазе, мада доста ретко, *Ptychites dux*, *Ceratites trinodosus*, *C. antecedens*, *Balatonites Ottonis*, *Acrochordiceras Damesi* (т. 22, с. 17), који су идентични или врло сродни с врстама из алпијског средњег Тријаса. Треба поменути још и појаву неких криноида (нарочито *Encrinus*, затим *Dadocrinus*, *Holocrinus*).

Анхидритска група је састављена углавном од шупљикавих доломита и доломитских лапораца и кречњака, у којима се налазе интеркалисане лагунске формације са анхидритом, гипсом и сољу. Фосили су врло ретки: поред остатака од риба, саура и биљака налазе се местимично једино *Myophoria orbicularis*, каткад *Mytilus eduliformis*, *Monotis Alberti* или *Lingula tenuissima*. Укупна дебљина ове групе износи око 100 мет., а соли каткад 20 метара.

У горњем или главном Шкољчаном Кречњаку могу се, скоро редовно, издвојити два одељка: доњи је т.зв. трохитски креч-

њак, често сав испуњен трохитима, т. ј. цилиндричним дршкама криноида *Encrinus liliiformis* (т. 22, с. 16). У горњем одељку се јављају најизменично плочасти кречњаци и лапорци, који се карактеришу појавом амонита *Ceratites nodosus* (нодоски слојеви, т. 22, с. 12) и сродних му врста: *C. spinosus*, *Münsteri*, *semipartitus* (семипартитски слојеви у највишем делу) и др. Од других фосила гради често читаве банке *Terebratula cycloides*.

Као што се види, и седименти и фауна овог дела Шкољчаног Кречњака имају потпуно марински карактер. У њему се извршила ингресија мора врло знатнога пространства и јачине, у много већој мери него ингресија у почетку средњег Тријаса. Депресија Средње Европе се постепено и знатно спустила (ово је спуштање отпочело још у Рету) и море је у њој постало и дубље и пространије, али још увек врло колебљивога нивоа.

Горњи Тријас или Кајпер се састоји од врло разноврсних седимената. Његова главна одлика су нагле и велике промене у литолошким особинама појединих нивоа. У највећем делу су творевине горњег Тријаса лагунске или потпуно континенталне. У току горњег Тријаса се вршила стална регресија, прекидана повремено slabим ингресијама, које су омогућавале привремено слагање маринских седимената и развијање специјалних маринских облика. Тако се марински седименти јављају у бази Кајпера, затим у горњем делу средњег Кајпера и, најзад, у завршном делу, Рету.

У Кајперу се могу разликовати три члана.

Доњи Кајпер се назива обично угљенигим Кајпером (*Lettenkohle*) по томе што се у њему местимично налазе слаби слојеви угља. То су уопште бочатне и језерске, песковите или глиновите и лапоровите творевине, које се завршују, у горњем делу, маринским, нечистим доломитом и кречњаком (гранични доломит) са *Myophoria Goldfussi* (т. 22, с. 15). Поред овог фосила јављају се још *Myophoria transversa*, *Anoplophora lettica* (т. 22, с. 14), *Lingula tenuissima*, *Estheria minuta*. Налазе се, затим, остаци риба (*Ceratodus*, *Hybodus*), саура (*Mastodonsaurus*, *Nothosaurus*) и отисци од биљака (*Danaeopsis marantacea*, *Equisetum arenaceum*, *Pterophyllum longifolium* итд.).

У средњем или главном (гипсном) Кајперу превлађују глине и лапори са гипсом и сољу. У средњем делу се у извесним областима (Виртембергу) јавља пешчар с многобројним отисцима биљака (*Equisetum arenaceum*, *Danaeopsis*, *Pterophyllum Jaegeri*), у Швапској пешчари флувиатилног порекла с остацима терестричних рептила (*Aëtosaurus ferratus*, *Belodon Kapffi*, *Zanglodon*, *Psamochelys*), а у Франачкој пешчари с ванредно лепо очуваним остацима ганоидних риба из рода *Semionotus* (семионотски пешчари).

Горњи Кајпер или Рет (*Rhät*) се састоји поглавито од пешчара, с којима су, у мањој мери, наслагани глине и шарени лапори укупне дебљине око 25 метара. У овим је слојевима врло оскудна моринска фауна, коју, као и у алпијском горњем Тријасу, карактерише нарочито *Avicula contorta* (т. 21, с. 9). Поред ње се и овде најчешће јављају *Protocardium rhaeticum* (т. 21, с. 12), *Modiola minuta*, *Gervilleia praecursor*. На више места, а нарочито у Швапској и Везерским Планинама, у Рету се јавља т. зв. bonebed: танки слојеви (2—3 см.) састављени искључиво од остатака риба (*Ceratodus*, *Hybodus*, *Lepidotus*) и рептила (*Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Nothosaurus*, *Belodon*, *Trematosaurus*). У њему су нађени и зуби од *Microlestes* и *Triglyphus*. Слојеви ретског ката често леже трансгресивно преко старијих терена (нпр. у јужној Шведској преко Силура) и имају велико распрострањење у Средњој и Западној Европи са својом сталном једноликом фауном. Видели смо да су ретски слојеви с *Avicula contorta* и овом фауном која је прати распрострањени и у области алпијскога Тријаса. Због тога што је тако раширен и у једној и у другој области ретски кат има особити значај, јер је врло подесан за паралелизацију слојева. Рет означава, у исто време, и почетак знатне трансгресије која ће се у Средњој Европи нарочито раширити у доњој Јури. Због свих ових специјалних особина ретског ката још и данас није дефинитивно одређено којем систему припада. Немачка школа га сматра као највиши, завршни кат Тријаса; француска, на против, сматра да се он, због свог изрично моринског и на многим местима трансгресивног карактера, а затим и по литолошким и унеколико фаунистичким и флористичким особинама више приближује Лијасу и стога га ставља у базу Јуре.

У севернонемачкој равници испољене су местимично издвојене мале партије Тријаса. Откривени су слојеви од горњег Шареног Пешчара до нодоског кречњака; бушењем су утврђени испод ових средњи и доњи Шарени Пешчар. Северно од балтичке обале јавља се доњи Тријас на Хелголанду а горњи у јужној Шведској.

Ка истоку Тријас допире до Горње Шлезије и Пољске. У овим је областима он од нарочитог значаја, јер све особине његове јасно показују да је, бар у средњем Тријасу, постојала преко њих комуникација између затвореног германског мора и мора Источних Алпа у облику узаног мореуза. Доњи Тријас је сасвим по типу немачком (ретски лапорци с *Myoph. costata* и *Beneskeia tenuis*). Око Кракова у доњем делу средњег Тријаса јављају се као еквиваленти Наборитог Кречњака кречњаци с *Dadocrinus gracilis* а преко њих доломити с диплопорама (*D. annulata*), којих нема никако у немачком Тријасу. У Шлезији танки слојеви лапоровитих кречњака који садрже *Dadocrinus gracilis* и огромну количину остатака саура (*Nothosaurus* и др.) одгова-

рају Наборитом Кречњаку. Поред њих се јављају кречњаци или доломити с алпијским брахиоподима (*Spirigera trigonella*, *Rhynch. decurtata*, *Spiriferina Mentzeli*, *fragilis* и др.) и ламелибранхиатима германског Тријаса (*Lima lineata*, *striata*, *Gerv. socialis*). Повлату доњег дела средњег Тријаса чини зона с диплопорама (*D. annulata*) и миофоријама. Средњи и горњи део су по типу германском (*Ceratites compressus*, *Pecten discites*). Кајпер је у облику слатководних кречњака с кичмењацима и биљкама.

Источно од ових области Тријас уопште није познат у Руској Платформи све до западних страна Урала, где се у Тријас увршћује горњи део татарског ката.

Тријаски слојеви улазе и у састав Вогеза и развијени су потпуно по германскоме типу. Доњи Тријас је континенталне фације. Средњем или главном Шареном Пешчару одговара т. зв. вогески пешчар, горњег Шареног Пешчара или Рета нема, а Наборитом Кречњаку одговара такође пешчар. Анхидритска група и Главни Мушелкалк су углавном као у Немачкој. Кајпер је од доломита с коштаним бречама од рептила и риба, затим од слатководних слојева и од лапораца са гипсом и сољу. Тријас германске фације се јавља по ободу Ардена и у Јури, али непотпуно развијен, јер постоје само горњи хоризонти. Тако и у Северозападној Француској (Контантен) има мањих, изолованих партија Тријаса, сличних са Тријасом у Енглеској.

У Енглеској Тријас, развијен сасвим по германском типу, поглавито у виду шарених, кластичних, континентално-лагунских стена, има велико распрострањење од Девоншајра преко средње и северне Енглеске до Шкотске. Могу се у њему јасно издвојити два дела. Доњи је од црвених пешчара (New Red Sandstone) или, у средини, од конгломерата. Овај се део, и по положају и по саставу, може сматрати као еквивалент немачког Шареног Пешчара. Лежи на Перму или трансгресивно преко старијих палеозојских стена. Никакви фосили нису досада нађени у њему. У горњем делу превлађују лапорци са гипсом и сољу, али има и пешчара, конгломерата, доломитских кречњака. Фауна овог дела се састоји поглавито од кичмењака (рептила, амфиба, риба). Тај се део може упоредити са немачким Кајпером. По томе се види да се енглески Тријас разликује од немачког по томе што му недостаје марински средњи Тријас (Мушелкалк), чији еквивалент треба тражити у једном делу ових континентално-лагунских слојева, јер између доњег и горњег одељка нема никаквог трага од дискорданције нити се запажа да је био какав прекид у седиментацији.

Тек се у најгорњем Тријасу почели слагати марински седименти у Енглеској, јер је ретска трансгресија захватила и ову област. Ретски кат је типски: кречњаци и лапорци са правом маринском фауном (*Avicula contorta*, *Protocard. rhaeticum* и др.), затим шкриљци с рибама.

Треба поменути горњи Тријас, откривен на два места на источној обали Шкотске, због тога што садржи многе остатке тероморфних кичмењака (*Hyperdapedon* и др.).

Југозападна Европа. Као и Средњу Европу, тако је и највећи део Југозападне Европе покривало затворено море које је стајало у узаној вези с морем Средње Европе. Оно је захватало обод француског Средишног Платоа, Јужну Француску, Источну Шпанију, област данашњег Тиренског Мора, Сардинију, па се простирало и у Северну Африку. У свима је овим областима Тријас развијен на сасвим сличан начин као у Средњој Европи. По ободу француског Средишног Платоа понајчешће лежи трансгресивно преко кристаластих терена и састоји се у дну од аркоза, навише од лапоровитих пешчара, кречњака, шарених лапораца. У северозападном делу преко пешчара са *Voltzia heterophylla* и отисцима хиротериума леже доломитски кречњаци с *Myophoria Goldfussi* који одговарају доњем Кајперу. Тако се и на југоисточном ободу јавља доњи Кајпер с *Myophoria Goldfussi* трансгресивно преко микашиста. У Прованси је Тријас врло распрострањен, а нарочито кречњак дебљине до 80 мет. који садржи све важније облике немачког Шкољчаног Кречњака (*Ceratites nodosus* и др.). Слично је и у Пиринејима и Источној Шпанији. У овој последњој области Тријас почиње пешчарима с биљкама, преко којих долазе доломити и кречњаци с облицима немачког Шкољчаног Кречњака (*Myoph. Goldfussi*, *Pecten Alberti* итд.) и најзад лапорци горњег Тријаса. Тако се и на Сардинији налази доњи Тријас у облику конгломерата и пешчара, а средњи као шкољчани кречњак с *Lima lineata* и *Ceratites Münsteri*. Али се у овим областима на више места јављају и облици, најчешће цефалоподи из групе *Protrachyceras*, из алпијског средњег Тријаса, нарочито ладинског ката, који указују на несумњиву везу овога затвореног мора с океаном. Тако се у Тријасу Источне Шпаније (Каталоније) налази *Protrachyceras Curionii*, *ibericum* и др., на Балеарима *Daonella Lommeli*, *Protr. Curionii*, *Vilanovae*, *Gymnites*, *Arpadites* итд., на Сардинији *Protr. longobardicum* и др.

Горњи Тријас је готово у свима овим областима заступљен црвеним лапорцима с гипсом. У Африци (Тунису и Алгиру) лапори и пешчари садрже, поред гипса, и соли. Приближног развића је и Тријас у Мароку.

И Тријас Западних Алпа је врло сличан немачком Тријасу, мада има специјално развиће (хелветске фације). Доњи Тријас је поглавито од пешчара, кварцита и конгломерата, који леже дискордантно преко старијих стена. Средњи Тријас је од кречњака и, у већој мери, доломита. У Арском Масиву и Глариским Алпима тај доломит има специјалан назив *Rötidolomit*. У њему се налазе врло ретко облици из немачког Шкољчаног Кречњака (*Myophoria* cf. *vulgaris* и др.). Кајперу одгова-

рају глинци с интеркалацијама доломита и с гипсом. Овако је Тријас развијен (мада му често недостају поједини чланови) у Дофенској, Савоји, Бриансонеу, одакле се простире у Пијемонат, где горњи Тријас већ добива карактер источно-алпијског Тријаса.

Распрострањење Тријаса изван Европе.

Азија. У области источног дела медитеранске геосинклинале или Тетиса тријаски слојеви имају велико распрострањење и својим потпуним развићем у извесним крајевима, као што је то случај у Хималајима, добивају исто тако велики значај као и тријаски слојеви у Источним Алпима. Од западних обала Мале Азије тријаски слојеви, редовно у маринским, најчешће у батиалним фацијама, могу се пратити преко Западне и Средње Азије све до Хималаја, Индокине и Малајских Острва.

Најзападније је откривен Тријас у Азији у Исмидском Заливу на Мраморном Мору и то верфенски слојеви с *Naticella costata* и другим фосилима скитског ката, затим кречњаци с многим цефалоподима из анизијског, ладинског и карнијског ката (*Beyrichites*, *Ceratites*, *Hungarites*, *Ptychites*, *Protrachyceras* итд.). Код Балија Мадена у Мизији постоји горњи Тријас с брахиоподима (*Terebratula turcica*, *Suessi* и др.), халобијама (*H. Neumayri*) и другим ламелибранхиатима. Даље ка истоку се налази код Цулфе у Јерменској. Преко напред описаних маринских пермских слојева леже овде конкордантно лапорци без фосила, а затим с амонитима из доњег Тријаса Индије (*Xenodiscus*, *Paratirolites*) и са *Pseudomonotis Clarai*, а изнад њих кречњаци доњег и средњег Тријаса. Доњи Тријас с индијским амонитима и са *Pseudomonotis* јавља се и даље на северозападу, у области Кавказа. У Бухари, у план. Дарвасу постоје прави верфенски шкриљци са *Pseudomonotis*, *Anodontophora fassaensis*, *Myophoria ovata*; у Памиру, Авганистану, Каракоруму, Белуџистану горњи Тријас са *Monotis salinaria* и коралом *Heterastridium*.

Али је несумњиво од највећег значаја Тријас у Хималајима, с једне стране што је ту развијен у виду једне непрекинуте серије у којој је заступљен у потпуности цео Тријас од најнижег до највишег хоризонта, а с друге стране што је цела серија у маринској, најчешће цефалоподској фацији са многобројним цефалоподима у свима хоризонтима, који су омогућили да се изврши врло детаљна подела и паралелизација с Тријасом Источних Алпа. Дебљина целе серије износи преко хиљаду метара, од којих највећи део припада горњем Тријасу. Најбоље су развијени и врло добро проучени ови слојеви у централном делу Хималаја, у области Спити. Они леже потпуно конкордантно преко пермских слојева и почињу кречњацима и шкриљцима с *Otoceras*-ом (*O. Woodwardi* нарочито), *Ophiceras*-ом, *Meekoceras*-ом и другим амонитима специјално хималајским, преко којих леже кречњаци такође с хималајским типовима *Hedenstroemia*, *Flemingites* (сл. 114) и заједно с њима одговарају скитском кату. Анизијском кату припадају: кречњаци с *Rhynchonella Griesebachi*, кречњаци са *Spiriferina*

Stracheyi и амонитом *Durgaites Dieneri*, црни кречњаци који чине фосилима најбогатији хоризонт и садрже *Ceratites trinodosus* и велики број других амонита из родова *Proarcestes*, *Joannites*, *Sturia* (*Sansovinii*), *Ptychites*, *Japonites*, итд.; ладинском кату: шкриљци с *Daonella Lommeli* и многим венгенским трахицерасима, и кречњаци с *D. indica*; карнијском: кречњаци с *Halobia comata*, шкриљци и кречњаци с *Joannites cymbiformis*, *Carnites floridus*, брахиоподима и ламелибранхиатима, шкриљци с *Tropites subbullatus* и кречњаци с *Daonella styriaca*; норичком: кречњаци са *Monotis salinaria*, кварцити са *Spiriferina Griesebachi*, кварцити са *Spirigera maniensis*; ретском: кречњаци с мегалодонима.

Већ се из овога прегледа развића Тријаса у Хималајима може да уочи знатна сличност са Тријасом у Источним Алпима и уопште медитеранској области Европе. Од 15 цефалоподских хоризонта колико се могу разликовати у Хималајима више њих постоје и у Алпима. У фауни је највећа разлика у скитском кату. И поред тога што је налазак цефалоподске фауне код Кчире у Албанији знатно умањио разлику која је постојала између европске и азијске фауне, ипак остају неки цефалоподски родови доњег Тријаса везани специјално за Азију, као што су *Otoceras*, *Flemingites*, *Vishnuites* док родова *Tirolites* и *Dinarites* нема скоро никакко. У средњем Тријасу сличност фауна је много већа. Врло велики је број заједничких родова (*Orthoceras*, *Ceratites*, *Acrochordiceras*, *Gymnites*, *Sturia*, *Ptychites*, *Joannites*, *Monophyllites* итд.). Има и више заједничких врста цефалоподских а и брахиоподских (*Mentzelia Mentzeli* и др.). Род *Durgaites* је карактеристичан за Хималаје. Тако је исто велика сродност и у ладинском а нарочито у карнијском кату. У првом су заједнички *Daonella Lommeli*, *Protrachyceras* (*Archelaus* и др. врсте), *Hungarites Pradoi* итд., у другом *Carnites floridus*, *Joannites cymbiformis*, *Klipsteini* итд., *Tropites* (*subbullatus* и др.), *Proarcestes* (cf. *Gaytani*), *Arpadites* итд. Чисто индијских родова је, напротив, врло мало. У норичком кату, међутим, опажа се јаче индивидуалисање индијске фауне (многи специфични родови: *Parajuvavites*, *Indonautilus*, *Tibetites*, итд., и само неколико европских (*Pinacoceras Metternichi*).

Марински тријаски слојеви с цефалоподима, али само доњег Тријаса, развијени су и у Салт Ренџу, у Предњој Индији, и леже као у Хималајима, конкордантно преко маринског Перма, и то преко кречњака с продуктусима. Фауна ових слојева, чија дебљина износи 50—70 мет., карактерише се великом превлашћу амонита цератитске групе и према њима и петрографском саставу издвајају се у њима три одељка: доњи цератитски кречњаци, цератитски пешчари и лапори, горњи цератитски кречњаци. Међу цефалоподима има неких европских родова, али је највећи број заједнички с Хималајима. Најчешћи су родови *Ophiceras*, *Flemingites*, *Koninckites*, *Stephanites*, *Siberites*, *Proinolobus* и др. Врсте су, међутим, већином специфичне за ову област. Средњи и горњи Тријас не постоје у Салт Ренџу.

Тријас марински развијен је и у другим областима југоисточне Азије. У Тибету постоје слојеви с *Otoceras* и *Hedenstroemia* доњег

Тријаса. Средњи Тријас је као у Хималајима, горњи у фазији халштатских кречњака. У Кашмиру су познати карнијски кречњаци с миофоријама. У Индокини доњи Тријас лежи трансгресивно преко пермских фузулинских кречњака и садржи амоните скитског ката хималајског и андског типа. Анизијски кат је од кречњака са *Dinarites* и специфичким родом *Succoceras*; ладински од пешчара с *Protrachus*. cf. *Archelaus*, *Proarcestes*; карнијски од лапораца, пешчара и шкриљаца с миофоријама или са цефалоподима (*Tropites*, *Juvavites*, *Sagenites*, сицилијски род *Palicites*) и са халобијама (*H. comata*). У Бурми имају доста велико пространство ретски шкриљци с *Avicula contorta* и другим шкољкама, од којих су неке сродне с европским. У Јужној Кини доњи Тријас је у лимничкој фазији; средњи у виду гиропорелских кречњака са гастероподима који потсећа на езински и мармолатски кречњак. У извесним областима су од анизијског до карнијског ката развијени миофоријски кречњаци с облицима германског и источно-алпијског Тријаса (*M. vulgaris*, *laevigata* и др., *Encrinus liliiformis* итд.), а горњи карнијски и норички кат су заступљени цефалоподским лапорцима, поглавито са трахицерасима и са *Halobia comata*. У провинцији Квеи-Чу доњи Тријас садржи *Myoph. costata* и *Beneckeia sinensis*. Ретски кат је у континенталној фазији.

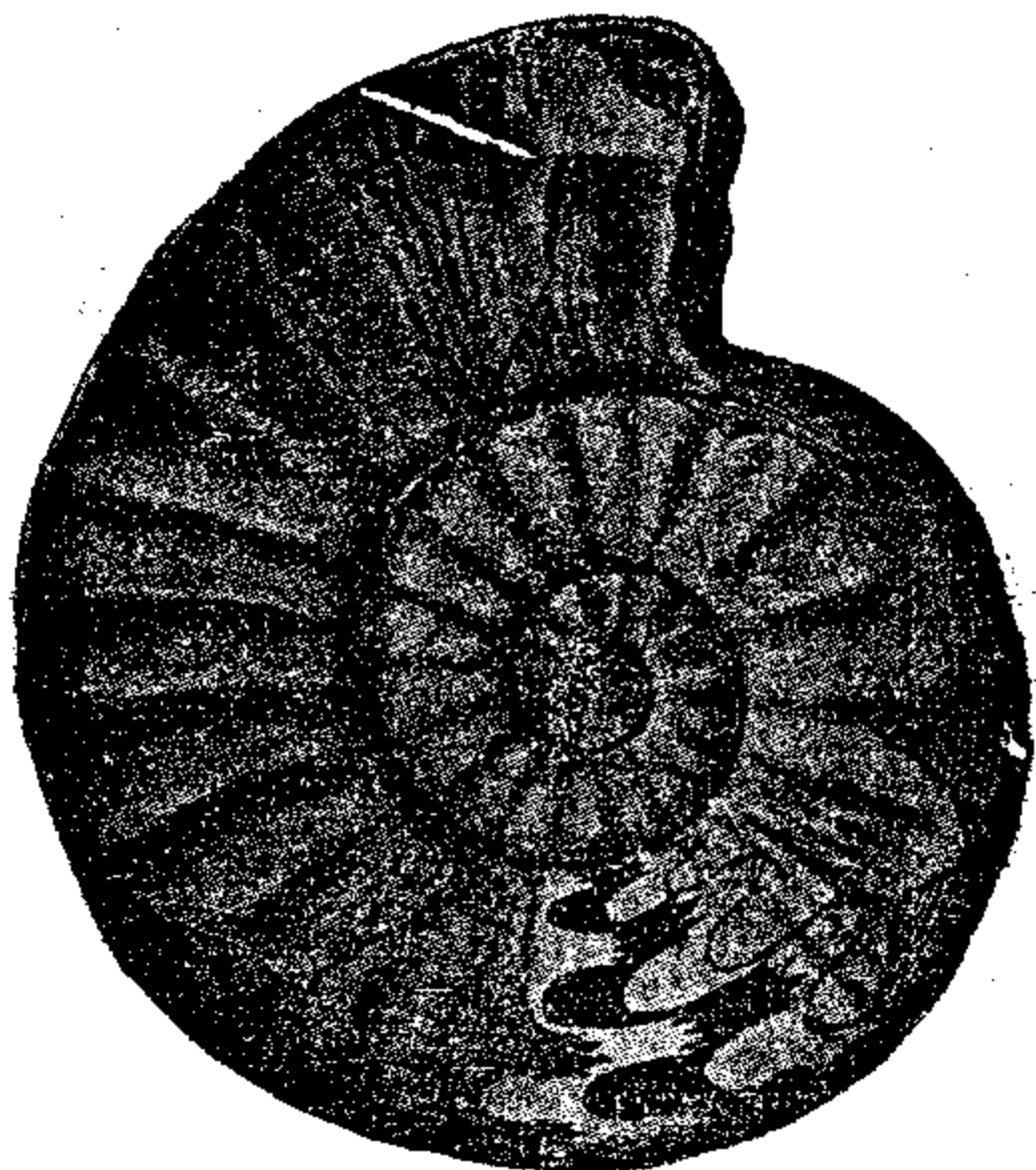
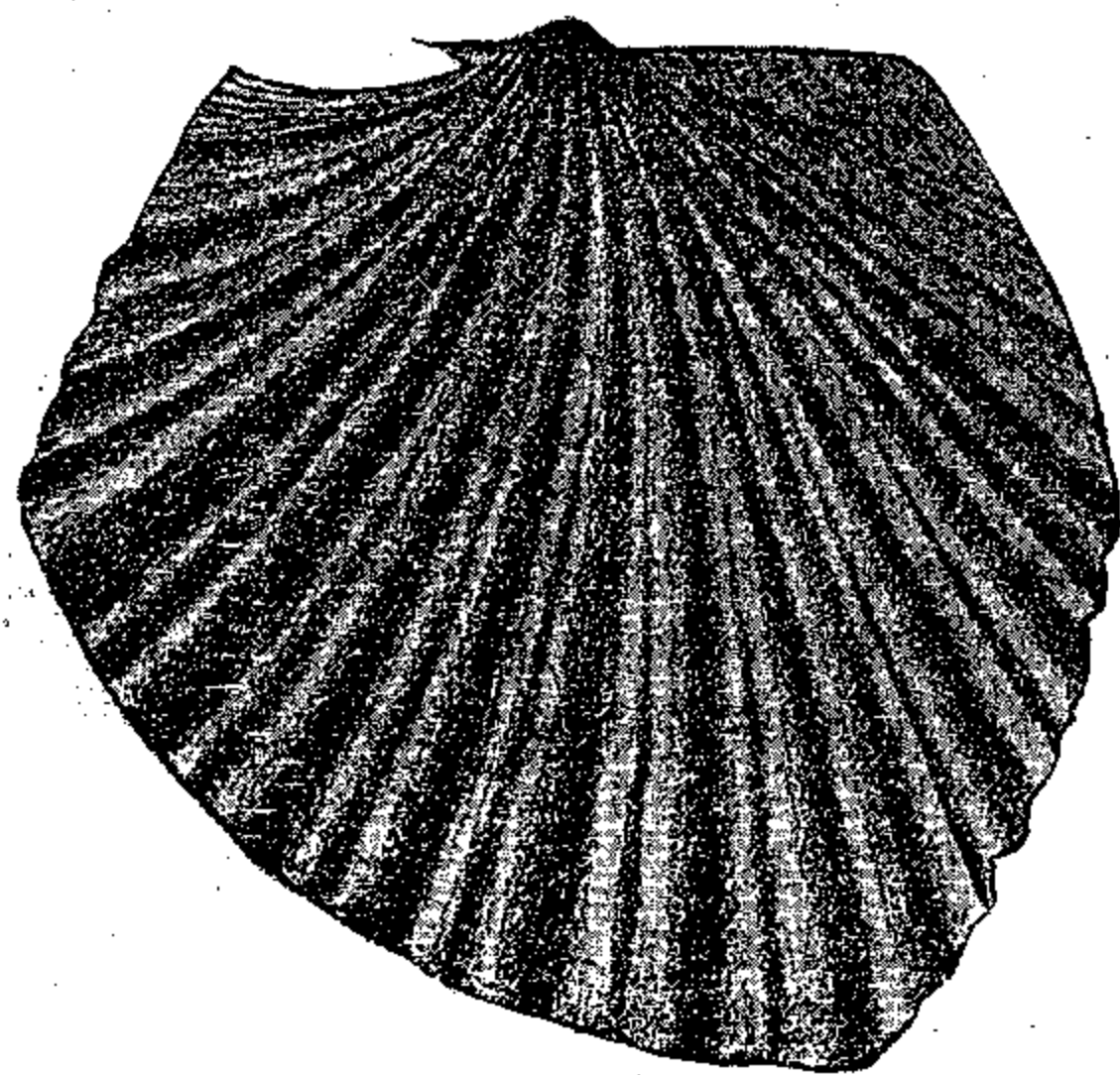
Марински је Тријас развијен врло добро и на неким острвима Малајског Архипелага. На Суматри леже трансгресивно преко Карбона слојеви карнијског ката с *Halobia styriaca* и *Daonella cassiana*, или с многим касианелама и другим бивалвама медитеранског Тријаса (*Myophoriopsis*, *Gonodon*, *Halobia* и др.). На Борнеу постоје слојеви с *Monotis salinaria*, а на острву Тимору кречњаци горњег Тријаса халштатске фазије с врло богатом фауном, понајвише од цефалопода међу којима су најчешћи родови *Arcestes*, *Cladiscites*, *Discophyllites*, *Halorites* итд. Налазе се и многе врсте медитеранског европског Тријаса, а има и хималајских и аутохтоних врста. Али се овде налазе и цефалоподски кречњаци (халштатске фазије) који одговарају и анизијском и ладинском кату и имају и литолошки и фаунистички сличности с алпијским Тријасом. На острву Роти постоје кречњаци горњег Тријаса са специалним врстама халобија, са *Monotis salinaria* и *Cladiscites*. На Молучким Острвима постоје неритски слојеви норичког ката са шкољкама, пужевицама и цефалоподима.

Са хималајским је врло сличан Тријас у Јапану и на обалама Усурског Залива код Владивостока. У Јапану постоји анизијски кат који садржи цефалоподску фауну сродну с хималајском (*Japonites*, *Danubites*, *Gymnites*, *Ptycites*, *Sturia* итд.), затим слојеви с *Pseudomonotis ochotica*, (сл. 115), по којима се Јапан приближује више бореалној области развића Тријаса. Ретски кат је у Јапану континенталан са биљкама.

У области Усури доњи Тријас садржи такође поред рода *Ussuria*, индијске родове (*Prophychites*, *Meekoceras*, *Dinarites*, *Pseudosageceras*, *Xenaspis*, *Ophiceras*) и ламелибранхиате верфенских слојева медитеранске области (*Anodontophora fassaensis* и др.).

Знатно је друкчијег развића ~~марински Тријас у Северном Сибиру, на ушћу реке Оленека.~~ Ту су познати слојеви ~~торњегдела скитског ката са особеном цефалоподском фауном (родови *Olenekites*, *Keyserlingites*, *Sibirites*, *Xenodiscus*, *Hedenstroemia* итд.),~~ У овој фауни заступљени су многи облици који карактеришу бореалну провинцију тријаске периоде а не јављају се у медитеранској. Затим постоје како овде, тако и на ушћима река Лене и Јане слојеви средњег Тријаса са *Beurichites affinis*. У овим областима се јавља и *Pseudomonotis ochotica* карактеристична за норички кат бореалне провинције. На обалама Охотског Мора јављају се шкриљци с *Halobia Zitteli*, а преко њих шкриљци с *Pseudom. ochotica*. На Новосибирским Острвима постоје пак слојеви скитског ката у којима се налазе и хималајски облици (*Hedenstroemia*), затим слојеви карнијског ката са даонелама и халобијама (*Halobia Zitteli*), и норичког ката са *Pseudomonotis ochotica*.

Исто тако бореалном развићу припада и Тријас на Шпицбершким и Медвеђим Острвима. На првима постоји ~~цео~~ Тријас у маринској фацији. Преко Перма конкордантно леже најпре битумијски шкриљци, а затим пешчари. Скитски кат је у облику

Сл. 114. *Flemingites flemingianus* Kon.Сл. 115. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.)
Teller

верфенских слојева са специфичним шкољкама, и шкриљаца с *Meekoceras Nathorsti*, анизијски као позидономијски слојеви (*Posidonomya Mimer*), и даонелски слојеви са саурима и са цефалоподима (*Ptychites* из алпијске, *Gymnitoceras*, *Parapropoceras* из андске области). Карнијски кат садржи даонеле, халобије и специфичне цефалоподе (*Nathorstites*), норички *Pseudomonotis spitzbergensis* и *ochotica*. На Медвеђим Острвима горњи Тријас је од глинаца и пешчара такође са богатом фауном од цефалопода (најчешће *Monophyllites*, *Nathorstites*, *Dawsonites*), брахиопода и др. Као и на Шпицбершким Острвима тако и овде врсте припадају скоро све искључиво бореалној провинцији.

Тријас континенталне фације познат је у Источној Индији. То је средњи део гондванске серије слојева, од које доњи део, као што смо видели, припада Перму. Ови су слојеви састављени од пешчара, конгломерата, глинаца укупне дебљине око 300 мет., у којима се налазе и слојеви угља, биљке глосоптериске флоре (*Glossopteris*, *Gangamopteris*), *Voltzia* и остаци тероморфних кичмењака. Преко ових слојева долази слој са естеријама, затим пешчари и глине без угља, а са биљкама, тероморфним рептилима и лабиринтодонтима и, најзад, пешчари с *Dicynodon*-ом ретскога ката. У Тијан-Шану припадају Тријасу ангарски слојеви са биљкама.

Аустралија и Архипелаг. Од нарочитог је значаја марински Тријас на Новој Каледонији јер се јавља у развићу веома сличном с европским и хималајским. Ту постоје слојеви с *Rhynchonella decurtata*, *Spiriferina fragilis*, затим слојеви с *Halobia Zittelii* и другим облицима ладинског ката, слојеви с халобијама (*H. superba*, *austriaca*), брахиоподима (*Rhynchonella*, *Spirigera*, *Spiriferina*) и цефалоподима (*Arcestes* и др.) карнијског ката, слојеви норичког ката с *Pseudomonotis Richmondiana*, која је врло слична с *P. ochotica* бореалне области. Слојеви са *P. Richmondiana* постоје и на Новом Селанду, где има и норичких кречњака халштатске фације. На копну аустралијском позната је једино континентална фација Тријаса и то у источном делу. То су угљоносни слојеви са глосоптерисом али и с *Taeniopteris*, *Thinfeldia*, који иду све до ретског ката. У овој је фацији Тријас и на Тасманији.

Северна и Јужна Америка. Марински Тријас је развијен дуж обала Пацифичког Океана, дакле у областима андске геосинклинале и планинског венца Анда. Најсеверније се појављује у Бриганској Колумбији у врло дебелој серији слојева (око 4000 м.), у којој у великој мери превлађују туфови и еруптивне стене. Постоје слојеви средњег Тријаса, еквиваленти венгенско-касијанских слојева (даонелски слојеви) и слојеви с *Pseudomonotis subcircularis* (репрезентативног облика од *Ps. ochotica* и *Richmondiana*) норичког ката и с амонитима бореалне провинције (*Nathorstites*, *Dawsonites*). У Калифорнији су развијена сва три ката Тријаса; садрже често врло богате цефалоподске фауне, које показују изванредно велику сродност са хималајским, односно медитеранским фаунама. Доњи Тријас у југоисточном делу је од кречњака са *Meekoceras*, *Danubites*, *Flemingites*, *Proptychites* и другим родовима индијским или специфичним. Анизијском кату припадају кречњаци с *Parapropoceras*, *Acrochordyceras*, *Ptychites*, *Hungarites*, раздвојени од доњих кречњака комплексом 400 мет. дебљине шкриљаца без фосила; ладинском (у северном делу) глинци са *Protrachyceras* и *Halobia*; карнијском кречњаци са *Tropites subbullatus* и са многим источноалпијским врстама из родова *Arcestes*, *Arpadites*, *Sagenites*, *Juvavites*, *Trachyceras*, затим са халобијама и *Monotis salinaria*; норичком шкриљци са *Pseudomonotis subcircularis*. Тако се и у Невади налазе слојеви средњег Тријаса са цефалоподима зоне *Ceratites trinodosus* и доњег ладинског ката, међу којима има много хималајских и алпијских врста, а осем тога и норички као у Калифорнији. Даље од пацифичких обала марински се Тријас налази

у Идаху, развијен углавном као у јужној Калифорнији. Постоје три хоризонта: доњи с *Meekeceras*-ом, средњи с алпијским родовима, па и врстама: *Tirolites* (*T. cassianus*), *Dinarites*, *Dalmatites*; горњи више с азијским елементима (*Prionolobus*, *Opniceras*) и са специалним родом *Columbites*. У Мексику постоји карнијски кат (шкриљци са *Sirenites*-ом, *Protrachyceras*-ом, халобијама, и др.), а у Јужној Америци су од маринског Тријаса познати само слојеви са *Pseudomonotis subcircularis* у Колумбији и Перу.

Поред ових маринских седимената имају у Америци знатно распрострањење и континентално-лагунски седименти. Њих има нарочито у источном делу Сједињених Држава од Нове Шкотске до Јужне Каролине паралелно Апелашким Планинама. Ови се седименти обухватају именом групе Newark и састоје се у доњем делу од пешчара и конгломерата, у средњем од црних глина, у горњем од црвених пешчара и глина са интрузијама базичних лава. Седименти групе Newark имају све особине енглеског Новог Црвеног Пешчара (New Red Sandstone). На површини слојева често се виде отисци стопала пентадактила (диносаура) и тридактила (лабиринтодоната), кишних капљица, таласа (Rippl-marks). Никаких трагова од маринских животиња нема у њима, а од континенталних се налазе, доста ретко, биљке (*Taeniopteris*, *Equisetum*, *Voltzia heterophylla*), рибе (*Semionotus*), рептили, марсупиали (*Dromatherium*). Тријас континенталнога развића налази се, даље, око Стеновитих Планина и заступљен је тако исто и овде поглавито црвеним пешчарима с биљкама и рептилима. Слични црвени пешчари налазе се у Јужној Америци: у Боливији, Чилу, Аргентини (шкриљци и пешчари с *Glossopteris*-ом), Бразилији (флора ретског ката).

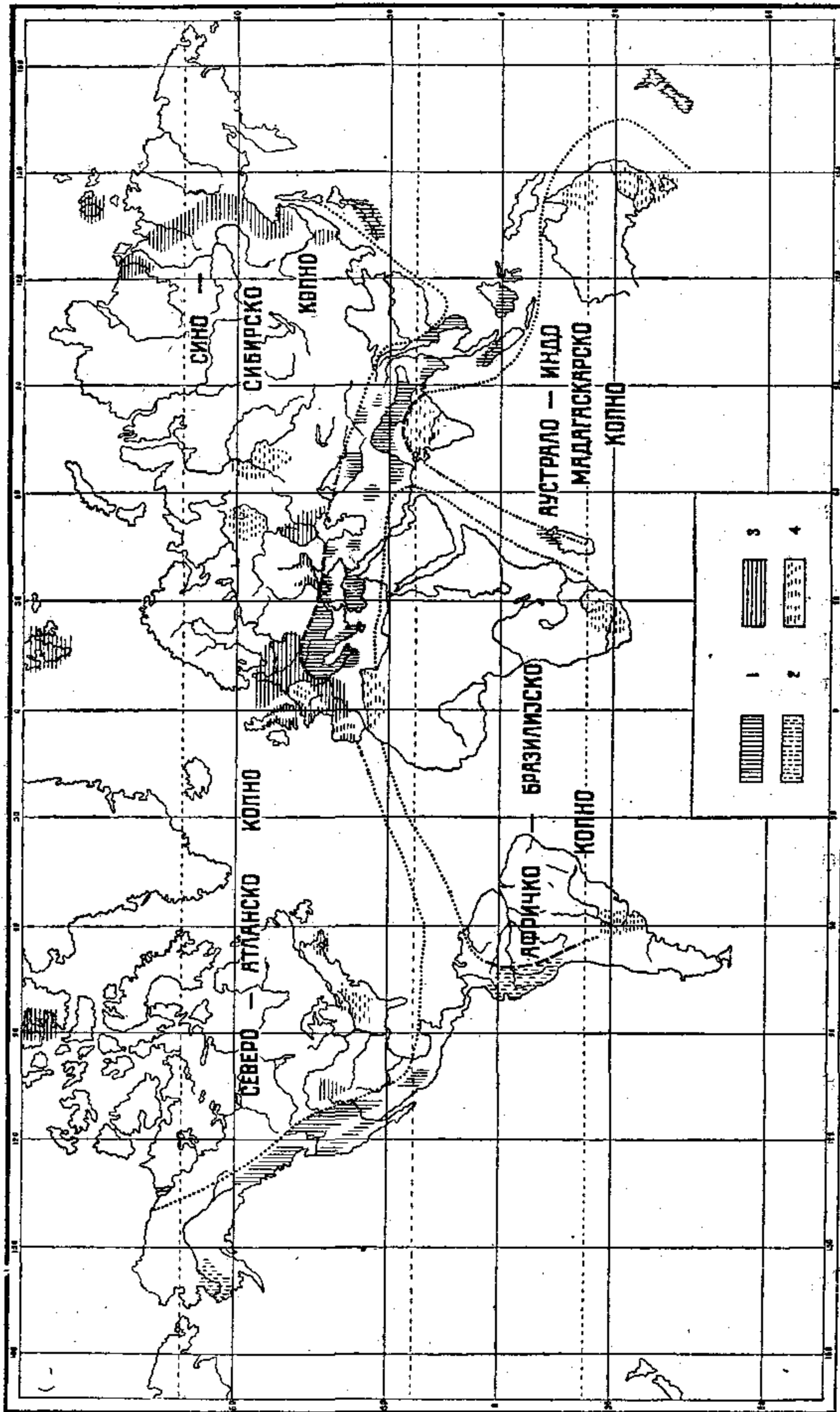
Јужна Африка. Тријасу припада у Јужној Африци горњи део формације Кару (Karoo). У овом врло моћном систему леже преко пермских слојева са *Pareiasaurus*-ом слојеви који одговарају Тријасу: средњи и горњи део т. зв. бофорских слојева: пешчари и глинци са тероморфним рептилима, лабиринтодонтима рибама, биљкама глосоптериске флоре (*Glossopteris*, *Schizoneura*) и штормбершки слојеви (дебљине 2.500 м.): пешчари са биљкама (*Taeniopteris*) и угљем, диносауринама. Поред пешчара јављају се еруптивне стене и туфови. Међутим у северном делу Мадагаскара, нађени су прави марински слојеви са цефалоподима из слојева са *Hedenstroemia* Хималаја и цератитских слојева Салт-Ренџа.

Распоред копна и мора. Велике континенталне масе и пространи океански басени, какви су били формиран крајем Палеозојика, задржали су углавном свој облик и у почетку Тријаса. У току периоде се, међутим, у њиховом облику вршиле извесне промене, али те промене уступају знатно по обимности оним што су се извршиле у току палеозојских периода. Општи облик континенталних маса и океанских басена стално се у току Тријаса учвршћује и постепено се приближује данашњем. На северној хемисфери је и у Тријасу постојало Северно-атланско Копно. Оно је захватало велики део Северне Америке и Грен-

ланд; ове су области пак преко северног дела Атланског Океана свакако стајале у вези са Западном Европом и Балтичким Штитом. Али су у току периоде многе области овог копна биле плављене морем. Тако тријаски марински седименти са елементима бореалне фауне на Шпицбершким и Медвеђим Острвима показују да се Бореално Море, које је на северу граничило Северноатланско Копно, завлачило са севера дубоко у ово копно. Исто је тако и епиконтинентално море Западне и Средње Европе захватило било доста велики део у јужном крају његовом. Осем Атланскога Копна на северној хемисфери постојало је у Тријасу и пространо Сино-сибирско (сибирско-кинеско) Копно или Ангара, које је захватало северну и средњу Кину, Монголију, Источни Сибир и део Средње Азије и на северу граничило се Бореалним Морем. Копно Ангара је стајало свакако у широкој вези с Атланским Копном преко источне Русије, која је у највећем делу постала копно. Такође и палеозојско копно Гондвана на јужној хемисфери продужило је своје постојање у Тријасу. Ограничено у почетку на Индију и Африку, ово је копно сада обухватало скоро целу Јужну Америку, Африку с Арабијом, Предњу Индију, Аустралију. У свима овим областима постоје, као што смо видели, континентални тријаски седименти. Изгледа, међутим, према наласку маринског доњег Тријаса с хималајским цефалоподима у северном делу Мадагаскара, да је ово копно већ у Тријасу било издвојено једним морским рукавом, који је од Тетиса допирао до две, у два копна: западно или Афричко-бразилијско и источно или Аустрало-индо-мадагаскарско Копно. Потпуности ради поменућемо да неки геолози (Динер и др.) сматрају да су на јужној хемисфери постојала два копна, Индоафрика на западу и Аустралија на истоку, и да између Јужне Америке и Африке није постојала континентална веза, већ су ова два копна била одвојена океанским басеном.

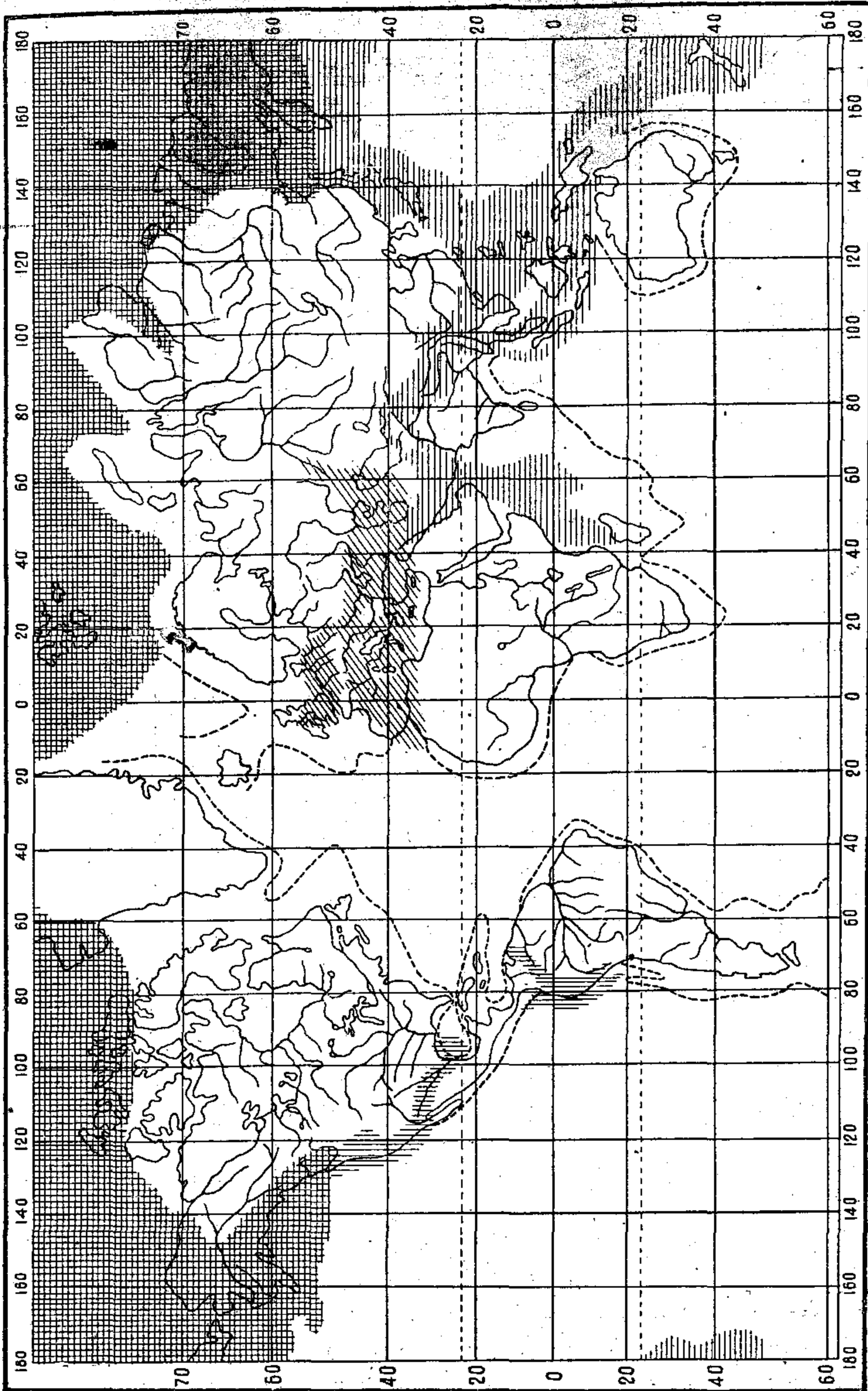
Ови простране континенти били су раздвојени великим Медитеранским Морем или Тетисом које се ширило у области медитеранске геосинклинале. Тетис се простирао од Шпаније преко медитеранских области Мале Азије и Јужне Азије до Малајског Архипелага. У свима овим областима, као што смо видели, развијени су прави марински, често батинални, тријаски седименти, који данас узимају великог удела у саставу млађих веначних планина касније формираних у области медитеранске геосинклинале. Али је, по свој прилици, у почетку тријаске периоде овај дугачки марински басен био издвојен једном континенталном преградом у Средњој Азији (Персији) на два басена: западни и источни. Доцније је нестало ове преграде и Тетис има у средњем и горњем Тријасу непрекинуто простирање у наведеним границама. Марински Тријас распрострањен је, као што смо видели, тако исто и у многим областима на ободу данашњег Пацифичког Океана. Све су

се ове области налазиле у великој пацифичкој геосинклинали која је захватала зону данашњих млађих веначних планина око Пацифичког Океана и коју је у највећем делу испуњавало Циркумпацифичко Море. По томе бисмо, идући за присталицама теорије о постојаности (перманентности) океана и континената, могли сматрати да је Пацифички



Сл. 116. Распоред копна и мора у тријаској периоди (по Е. Огу и А. Борисјаку).
 1, области геосинклинала и потпуне серије тријаских слојева; 2, области геосинклинала покривене морем у горњем Тријасу; 3, епиконтинентални басени (делом лагунски); 4, континенталне творевине.

Океан постојао и у Тријасу и тада залазио дубље него данас у континенте који га окружују, а, с друге стране, могли бисмо претпоставити, заједно са присталицама мишљења о некадашњем егзистовању Пацифичког Копна (Е. Науг и др.), да је на месту данашњег Паци-



Сл. 117. Распрострањење копна и мора и моринске провинције у тријаској периоди (по К. Динеру).

1, бореална провинција; 2, медитеранска провинција; 3, хималајска провинција; 4, андска провинција; 5, границе копна.

фичког Океана постојало копно и циркумпацифичка геосинклинала се образовала управо између овог и данашњег америчког копна, које је у Тријасу у великом делу чинило континентални масив.

Зоогеографске провинције. У моринским областима тријаским могу се, по К. Динеру, издвојити четири зоогеографске провинције, од којих се свака карактерише одређеним и јасно диференцованим фаунистичким карактерима. Те су провинције: бореална, медитеранска, хималајска, андска, и оне се одликују овим особинама.

Бореалној провинцији припадају арктичке области: северни Сибир, Шпицбершка и Медвеђа Острва, арктичке области Сев. Америке. Карактеришу је извесни амонитски родови који се искључиво у њој јављају: *Czekanowskites*, *Olenekites*, *Keyserlingites*, *Tellerites*, *Nathorstites*, *Dawsonites*. Али се у овој провинцији налазе и родови из других, нарочито из медитеранске (*Trachyceras*, *Pinacoceras* и др.). Доњи Тријас ове провинције одликује се врло великим развићем родова *Dinarites*, *Siberites*, који прелазе и у друге провинције. Од ламелибранхиата нарочито је карактеристична *Pseudomonotis ochotica*, која је била распрострањена и у пацифичкој области, а допирала је чак и до Кавказа.

Медитеранска провинција обухвата западни део Тетиса. Поред Источних Алпа њој припадају и све области у југоисточном делу Медитеранског Басена. Број цефалоподских родова везаних искључиво за ову област врло је знатан. Од важнијих група су од наутилоида *Syringoceras*, од амоноида *Kellnerites*, *Hauerites*, *Cochloceras*, *Norites*, *Phyllocladiscites* итд. Има и таквих родова који су ограничени само на поједине области у овој провинцији (*Dagnoceras*, *Procarnites*, *Prenkites* и др. у Албанији, *Bosnites* у Босни, *Dobrogeites* у Добруци итд.). Али су за ову провинцију поред цефалопода од врло великог значаја и многи ламелибранхиати, који их скоро редовно прате, нарочито из фам. *Aviculidae*: у доњем Тријасу *Pseudomonotis*, који у горњем замењује *Monotis*, у средњем и горњем *Hatobia*, *Daonella*. Средња и Југозападна Европа могу се сматрати као подпровинција, у којој се, због специјалних погодаба средине, могла развијати особена фауна и у коју су, као што смо видели, за време ингресија, нарочито у доњем Мушелкалку, допрли и многи амонитски облици из океана медитеранске геосинклинале.

Хималајској провинцији припадају Хималаји с Тибетом, Јужна Кина, Тонкин, Јапан и Усури, Мадагаскар, Малајски Архипелаг, Нова Каледонија, Нови Селанд. Хималајска се фауна у целини приближује медитеранској. У доњем Тријасу су везе између ових провинција врло слабе. *Dinarites* и *Tirolites* су у скитском кату медитеранске провинције врло чести, а у хималајској врло ретки; обрнуто вреди за *Xenodiscus*, *Ophi-*

ceras, Meekoceratidae. У анизијском, а нарочито у карнијском кату су везе знатно тешње, у норичком кату поново постају лабаве. Од цефалоподских родова се искључиво у овој провинцији јављају: -у скитском кату: *Episagoceras, Kachmirites, Otoceras, Prionites, Stephanites, Vishnuites*; у анизијском: *Bukowskiites, Haydenites, Durgaites, Dudaites, Pseudodanubites*; у ладинском: *Thamanites*; у карнијском: *Primkites*; у норичком: *Parajuvavites, Tibetites* и др. Нарочито су чести у овој провинцији *Buddhaites, Kashmirites, Parajuvavites, Tibetites*, а поред њих и *Fleminigites* који се јавља и у андској провинцији. Међутим се многи родови из медитеранске провинције не јављају никако (*Balatonites, Judicarites, Norites, Phyllocladiscites* у средњем; *Epiceratites, Cochloceras*, и др. у горњем Тријасу). Ова је провинција домовина група *Meekoceratidae* и *Geratitidae*.

Андској провинцији припадају Идахо, Невада, Калифорнија, Мексико, Колумбија, Перу. Искључиво за ову провинцију везани су: у доњем Тријасу: *Aspenites, Cordillerites, Lanceolites, Owenites*; у средњем Тријасу: *Californites, Nannites, Dieneria* и др. Са бореалном провинцијом ова провинција има заједничке родове *Parapropoceras, Gymnotoceras*; са медитеранском *Paranannites, Balatonites, Longobardites, Hauerites* и др.; са хималајском *Flemingites, Ussuria* и др. Много је родова који се јављају у овој провинцији, а има их у исто време и у медитеранској и хималајској (*Arpadites, Ceratites, Danubites, Halorites, Joannites, Juvavites, Tirolites, Tropites* итд.). Међутим у њој нема фам. *Cladiscitidae* а тако ни родова *Pinacoceras, Sturia, Lobites*.

Ова је провинција у норичком кату била спојена с арктичком, што доказује велика распрострањеност у њој бореалног облика *Pseudomotis ochotica* и сродне јој врсте *Ps. Richmondiana*.

Клима. Према садашњем познавању тријаских моринских фауна не може се извести никакав поуздан закључак о томе да су у тријаској периоди постајали оштро издвојени климски појасеви. Али се може узети да је тадашња клима била блажа и мање диференцирана од данашње. Томе у прилог иду и копнене фауне и флоре, које указују на умерену и једноставну климу у свима оним областима где су нађене. Разлике у моринским фаунама бореалне и субтропске области које се запажају у почетку периоде, а при крају их нестаје, могу се пре објаснити утицајем морских струја него ли издвојеним климским зонама. За Средњу и Западну Европу може се рећи да је владала у највећем делу периоде сува степска или пустињска клима, која је помогла повремено распадање, местимично исушивање континенталних мора и стварање седимената из раствора и пустињских творевина. У Мушелкалку се запажа утицај бореалног мора, у Кајперу се поново

успоставила топла, сува клима са честим атмосферским талозима. Нипаккви глечерски трагови нису познати из тријаске периоде.

Орогенски и епирогенски покрети. Интезивни орогенски покрети, којим се карактеришу карбонска и пермска периода, завршили су се, као што смо видели, у доњем Перму и само се местимично и у врло slabим размерама продужили постумни покрети и у горњем Перму. Већ крајем Перма отпочиње, дакле, фаза мировања земљине коре, која затим траје кроз цео Тријас. У свима областима где је Тријас развијен у маринским фацијама може се констатовати скоро потпуна конкорданција међу пермским и тријаским слојевима. Отуда се у тим областима често тешко може повући оштра граница између Перма и Тријаса. Нигде се не могу констатовати трагови каквог убирања које се извршило за време Тријаса. Раније убрале планине, нарочито херцинске, у Тријасу су биле изложене живој ерозији и денудацији и оне су дале главни материјал за стварање континентално-лагунских седимената у Средњој и Западној Европи. То се исто може рећи и за епирогенске покрете. Палеозојске геосинклинале продужиле су се у Тријасу са врло незнатним променама, које се огледају поглавито у врло спором и постепеном удубљивању и у сужавању њихову. Кретање навише и стварање геантинклинала у њима вршило се повремено упоредно с овим удубљивањем, али и оно у сасвим незнатном обиму. Стога се у тријаској периоди и није могла извршити ниједна трансгресија већег захвата, какве су се вршиле, као што смо видели, у неколико махова у току палеозојских периода. Трансгресије су управо замењене у Тријасу јачим или слабијим ингресијама мора. У медитеранској геосинклинали процес удубљивања се вршио нешто интензивније у доњем Тријасу, који је у неким областима (Далмација, Албанија) у дубокоморској фазији или је трансгресиван. Удубљивање је успорено у средњем Тријасу, који је заступљен поглавито творевинама плићег мора, већином спрудним, које указују на стварање антиклинала по дну геосинклинале и на регресију у области коју је она захватила. Упоредно с овим извршило се снижавање депресије Средње Европе и стога се у средњем Тријасу запажају јасни трагови морске ингресије у Средњој, Западној и Југозападној Европи. Горњи Тријас (карнијски и норички кат) означава ново удубљивање алпијске геосинклинале и повлачење мора из области Средње и Западне Европе. У ретском кату се најзад извршила, доста јасно означена, трансгресија која се може сматрати као увод у велику јурску трансгресију.

Вулкански појави. И поред тога што се Тријас може означити као периода орогенског мировања, ипак се запажа и у току ове периоде местимична вулканска активност, више локалне природе и ограничена

на извесне области у геосинклиналама. Једна од најважнијих тријаских вулканских области јесу Југоисточни Алпи, а нарочито Јужни Тирол. У овој области се налазе лаколити мелафира и аугитских порфира, који пробијају доњи и средњи Тријас, а изливи ових стена и њихови туфови наслагани су наизменично са седиментним стенама, нарочито у венгенским слојевима. Интрузије и лаколити гранита, аугитског сијенита (монцонита), диорита, габра, које се овде јављају, такође су тријаске старости. У Југозападној Европи (Пиринеји, Шпанија), затим у Северној и Западној Африци (Мароко, Алгир, Тунис) у горњем Тријасу се јављају поглавито диабазе. Поменули смо појаву порфирита и њихових туфова у доњем Тријасу Босне и Западне Србије. Али се несумњиво најобилније еруптивне тријаске масе налазе у Северној Америци: у Аљасци, Андима, Мексику, Брит. Колумбији. Дебљина излива еруптивних стена и њихових туфова, у којима се налазе интеркалације моринских седимената, у Брит. Колумбији износи око 4000 мет. Тријаске еруптивне стене јављају се такође и у Н. Селанду и Н. Каледонији.

ЈУРСКА ПЕРИОДА

(ЈУРА).

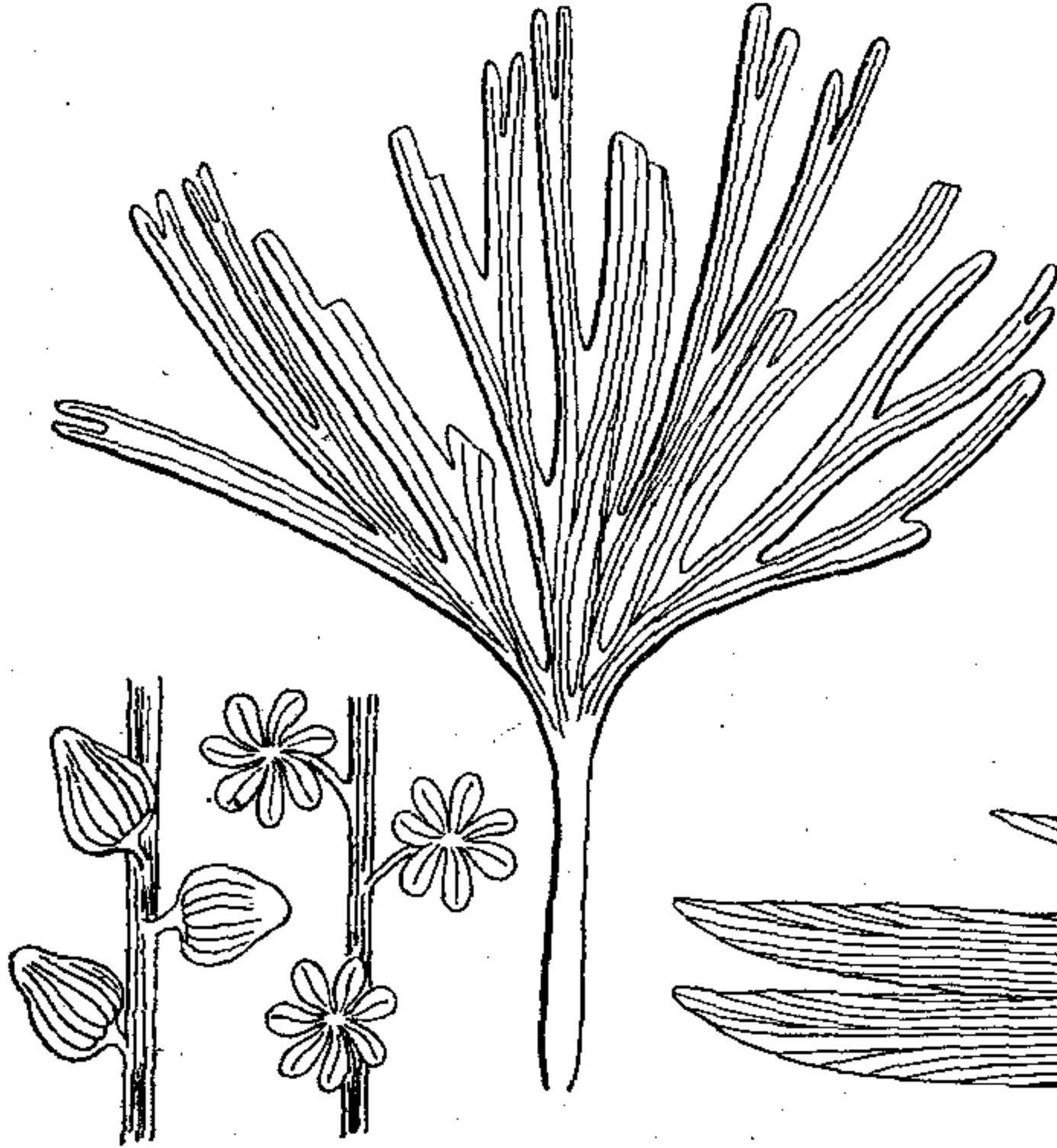
Године 1795. А. Хумболт је назвао *јурским* кречњаке од којих је састављен знатан део планине Јуре. Године 1829. А. Броњар је употребио први пут израз *terrain jurassique*, што одговара данашњем називу јурски систем. А. Буе је те исте године одредио статиграфски положај овог терена. У Енглеској је терене исте старости још пре тога проучавао В. Смит и за њих употребио називе *Лијас* и *Оолиш*.

Палеонтолошка обележја. Флора јурске периоде произлази непосредно из тријаске флоре и има врло велике сродности с флором ретског ката, али у исто време има особине које указују на све веће приближавање данашњој флори. Од папрати се јављају родови *Todea*, *Marottia*, *Gleichenia*; *Thinnfeldia* и др. се завршују у Јури. Најважније су у јурској флори гимносперме, нарочито конифери, од којих до данас трају *Araucaria* (сл. 120), *Sequoia*, *Pinus*; специјално јурски је род *Pagiophyllum*. Важни су од гинкоаца *Ginco*, *Baiera* (сл. 118.). Међу цикадофитима су заступљени нарочито *Bennettites*, *Zamites* (сл. 119), *Otozamites*. Нарочиту групу гимносперама граде врсте рода *Nilssonia*. С друге стране многи стари биљни типови који су из Палеозојика прешли и у Тријас, овде су сасвим изумрли, као, на пример, лепидофити.

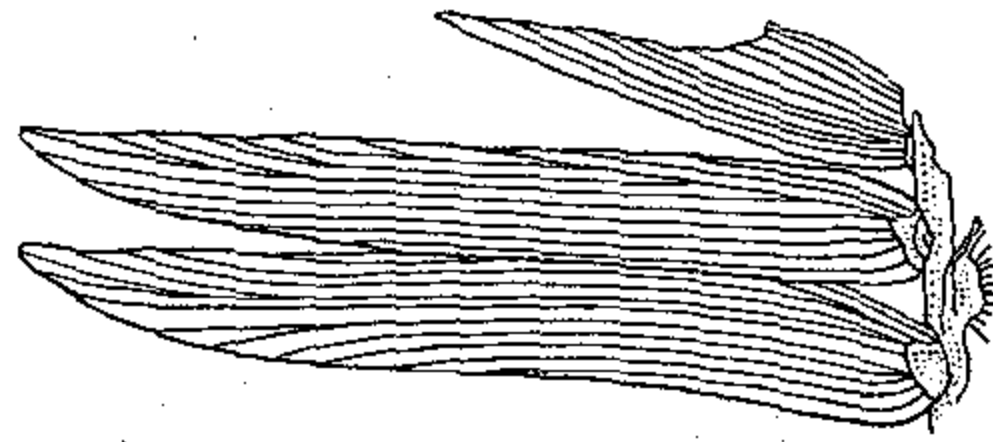
Фауна је веома разноврсна и знатно напреднија од тријаске. Међу протозоима се јављају многи нови облици. Од данашњих фораминиферских родова многи су познати још из јурске периоде (*Lituola*, *Cornuspira*, *Miliola*, *Globigerina*, итд.) Радиолари учествују у грађи ~~неких~~ рожнаца и јасписа.

Спонгије су од значаја јер граде често спрудове. Од силици-спонгија су заступљене нарочито литистиде и хексактинелиде, од калциспонгија род *Eudea* и др. Од целентерата су међу коралима ишчезли и последњи тетракорали, али су зато хексакорали заступљени многим родовима (*Amphistraea*, *Phyllocoenia*, *Isastraea*, *Thecosmilia* (сл. 121), *Latimaeandra*, *Thamnastraea*, *Montivaultia*, специјално јурски *Anabacia*, затим *Stylophora*, која се први пут јавља, итд.), нарочито у горњој Јури. Од хидрозоа постоје још стоматопориде.

Међу ехинодермима су криноиди врло распрострањени. Од њих достижу најјаче развиће *Apiocrinus*, *Pentacrinus* (т. 23, с. 8). Иначе превађују млађи типови: *Millericrinus*, *Eugeniocrinus*, *Bourguetocrinus*, *Saccosoma*, *Antedon*, итд. За ехиниде је значајно што се, поред ре-



Сл. 118. *Baiera Münsteriana*
Presl.

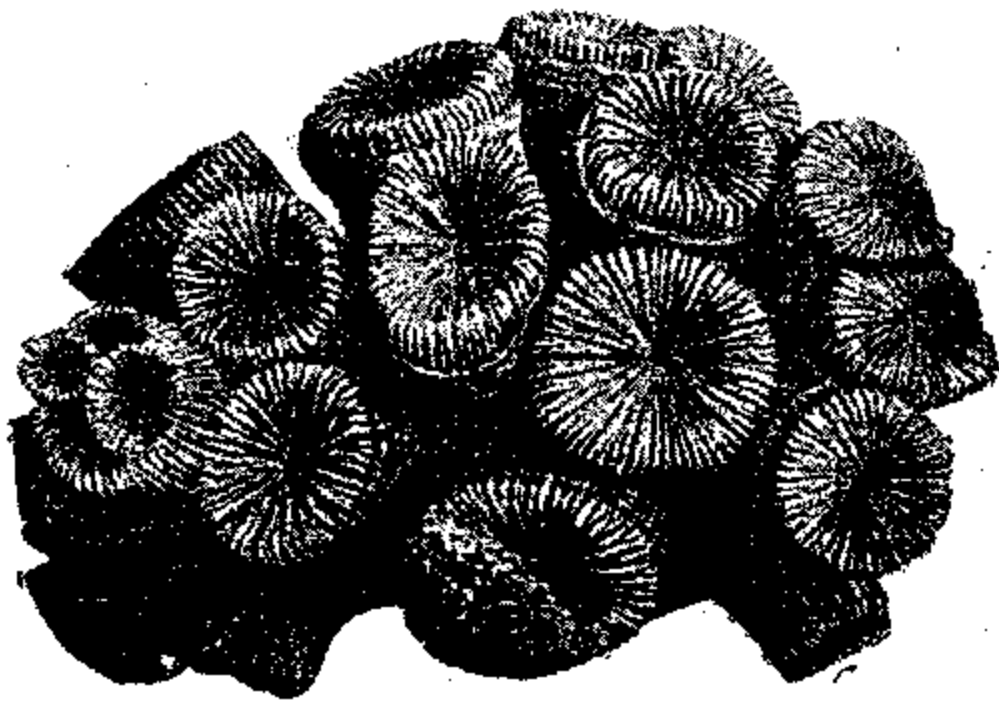


Сл. 119. *Zamites Feneonis*
Brongn.

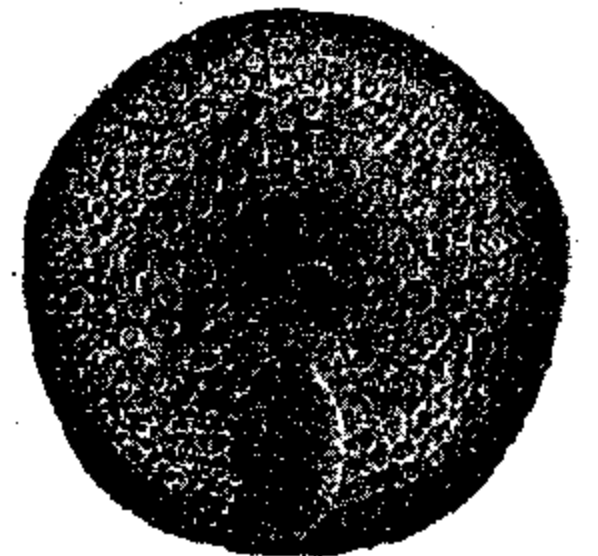
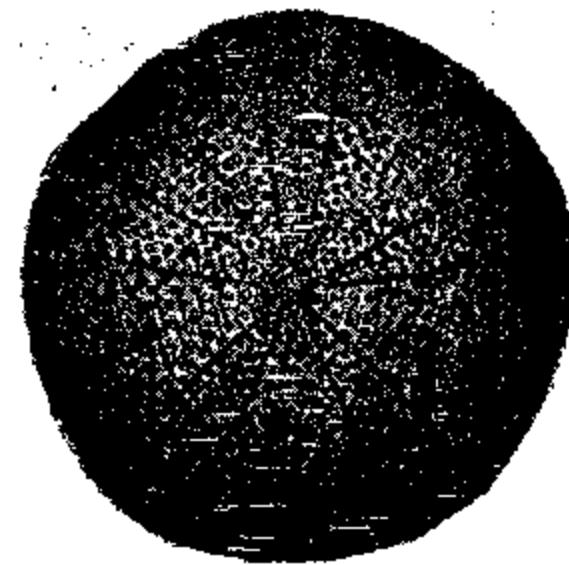


Сл. 120. *Araucaria-*
microphylla Sap.

гуларних (*Cidaris*, т. 27, с. 8, *Hemicidaris*, који имају максимум развића, *Peltastes*, *Acrosalaenia*, *Pseudodiadema*), јављају први пут и нагло развијају ирегуларни, билатерално-симетрични облици, међу њима нарочито *Holactypus* (сл. 122), *Pygaster*, *Clypaeus*, *Pygurus*, *Dysaster*, *Echinobris-*
sus, итд.



Сл. 121. *Thecosmilia trichotoma* Goldf.



Сл. 122. *Holactypus depressus* Desor.

Брахиоподи међу молускоидима већ не показују ону разноврсност и обиље као раније. Као и у Тријасу најважније су фамилије *Terebratulidae* и *Rhynchonellidae*. Од првих *Terebratula* (т. 27, с. 19), *Zeilleria*

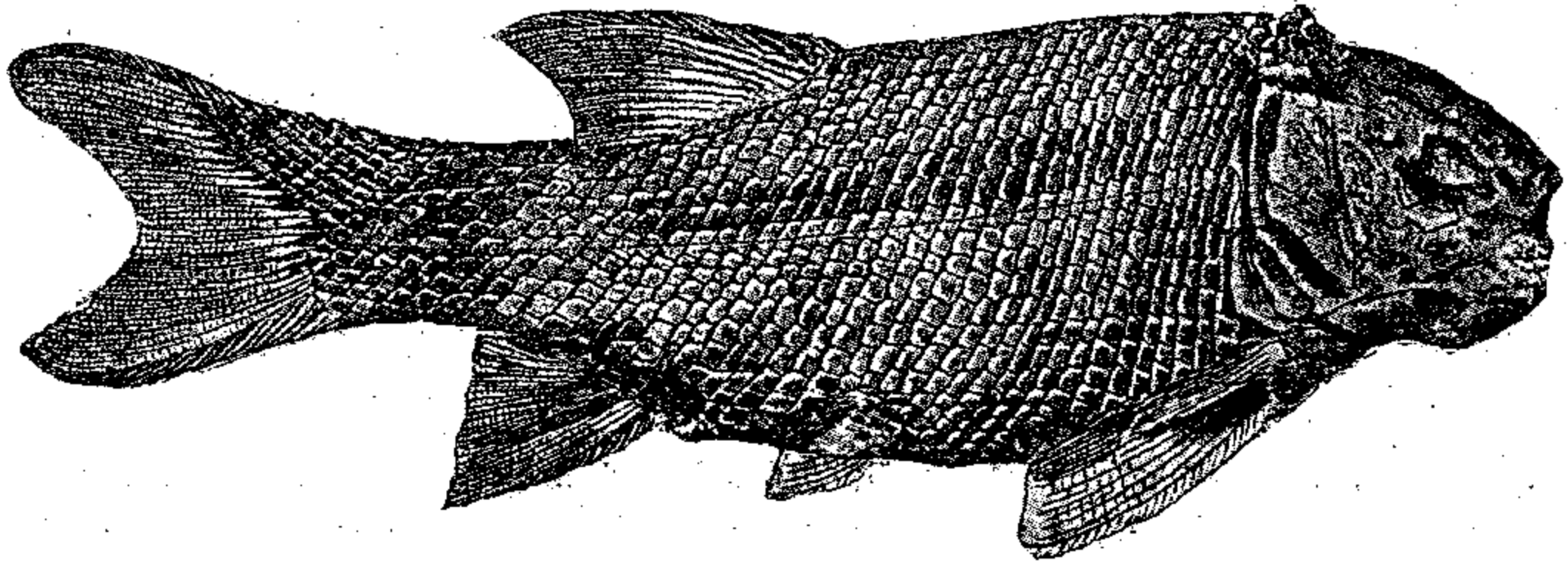
достигу најјаче развиће, *Terebratulina* је специјално јурски облик; јављају се још *Megerlea*, *Waldheimia* (т. 24, с. 3), итд.. Међу ринхонелидама су најбоље заступљене *Rhynchonella* (т. 26, с. 8; т. 27, с. 10), *Rhynchonellina*. Први пут се јавља фам. *Megathyridae* (*Megathyris*). У почетку периоде изумире палеозојски род *Spiriferina*.

Међу мекушцима су ламелибранхиати изванредно распрострањени и разноврсни. Значајни су родови *Ostrea*, *Gryphaea* (т. 23, с. 6), *Exogyra* (т. 28, с. 6), који често граде дебеле слојеве. *Gryphaea* достиже у исто време и најјаче развиће, а тако и *Pholadomya*. Јављају се нове фамилије: *Vulsellidae*, *Donacidae*, *Veneridae*, *Cyprinidae*, затим први представници рудиста *Diceratidae* (т. 28, с. 10), а нарочито слатководне *Cyrenidae*, *Unionidae*. Важни су и родови *Pecten*, *Lima* (т. 22, с. 7), *Gervilleia*, *Aucella* (с. 152), *Ponopora*, *Trigonia* (т. 25, с. 6), затим специјално јурски *Cardinia*, *Gresslya* итд. Гастероподи су такође многобројни. *Pleurotomaria*, *Nerinea* (т. 28, с. 8) достижу максимум развића. Чести су *Turritella*, *Aporrhais*, *Pterocera* (т. 28, с. 7). Први пут се јављају слатководни родови *Valvata*, *Paludina*, *Hydrobia*, *Melania*. Цефалоподи имају исти значај као у Тријасу, али су наутилоиди знатно опали, а међу амонитима, који су и сада врло многобројни и разноврсни, извршиле су се врло велике промене. Осем рода *Phylloceras*, ниједан тријаски род не прелази у Јуру. За многе се јурске родове међутим могу наћи претци у Тријасу, а за друге је порекло још криптогено. Најважнији су јурски родови: у доњој Јури (т. 23, 24): *Psiloceras*, *Arietites*, *Aegoceras*, *Schlotheimia*, *Oxynoticeras*, *Amaltheus*, *Hildoceras*, *Harpoceras*, *Dactylioceras*, најзад *Phylloceras*, *Lytoceras* који прелазе и у средњу и горњу Јуру; у средњој Јури (т. 25, 26): *Stephanoceras*, *Sphaeroceras*, *Macrocephalites*, *Parkinsonia*, *Cosmoceras*, *Quenstedticeras*, *Phylloceras*, *Lytoceras*; у горњој Јури (т. 27, 28): *Haploceras*, *Oppelia*, *Reineckia*, *Perisphinctes*, *Aspidoceras*, *Peltoceras*, *Cardioceras*, *Simoceras*, *Aulacostephanus*, *Holcostephanus*, итд. Белемнити се врло нагло развијају и имају такође велики значај. Род *Belemnites* се јавља у доњој Јури, а већ у средњој и горњој има изванредно развиће (т. 24, с. 19; т. 27, с. 7). Нађени су у слојевима горње Јуре и трагови од сепија.

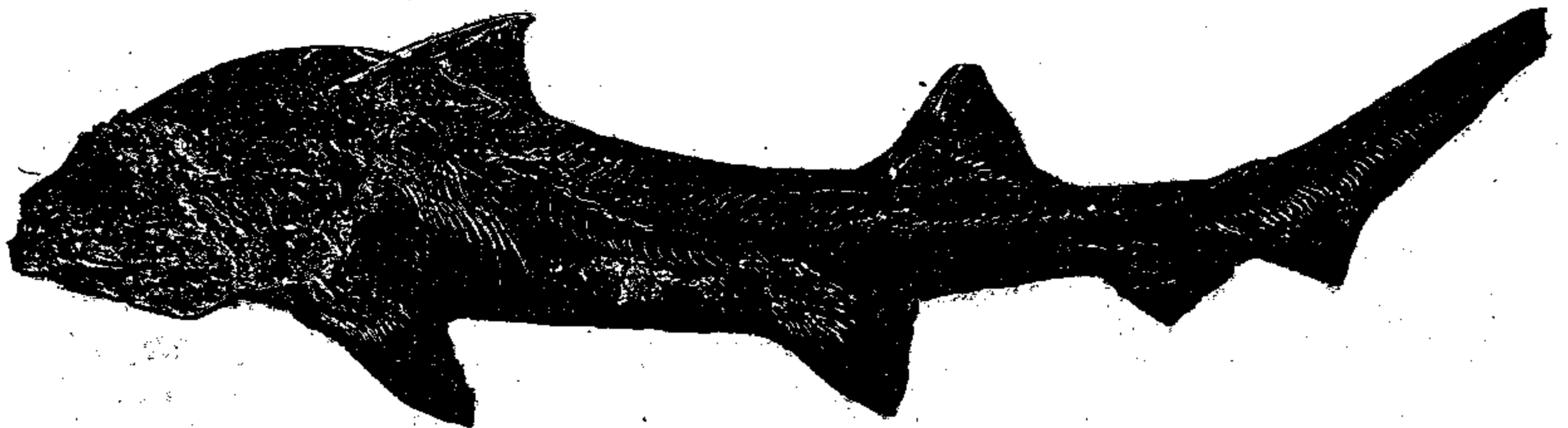
Међу зглавварима се налазе многи представници љускара (нарочито декапода) и инсеката (колеоптера, хименоптера, ефемероида, невроптера, лепидоптера, диптера, хемиптера).

✱ Кичмењаци имају у Јури развиће какво дотле ни у једној периоди нису имали. Од риба се јављају хомоцеркални ганоиди, међу којима су најчешћи пикнодонтни (*Gyrodus*, *Microdon*) и лепидостеи (*Lepidotus*, сл. 123, *Dapedius*). Од селахија су најважнији родови *Hybodus* (сл. 124), *Acrodus*, *Rhinobatis*. Међу коштанним рибама, које нису тако честе, најважнији је *Leptolepis* (сл. 125). За амфибе је значајно да се у Јури на-

лазе први остаци модерних батраха (*Palaeobatrachus*). Стегоцефали су међутим сасвим изумрли. Рептили су међу кичмењацима најраспрострањенији. Постоје још ринхоцефали (*Homaeosaurus*, *Sauranodon*). Нарочито су многобројни сауроптериги (*Plesiosaurus*, сл. 126, *Pliosaurus*), ихтиоптериги (*Ichthyosaurus*, сл. 127), морски крокодили (*Teleosaurus*, *Mystriosaurus*, сл. 128), диносаури (*Compsognatus*, *Megalosaurus*). Корњаче су биле заступљене неколиким родовима (*Thalassemys*). Птероса-



Сл. 123. *Lepidotus notopterus* Agass.



Сл. 124. *Hybodus Hauffeanus* E. Fraas.



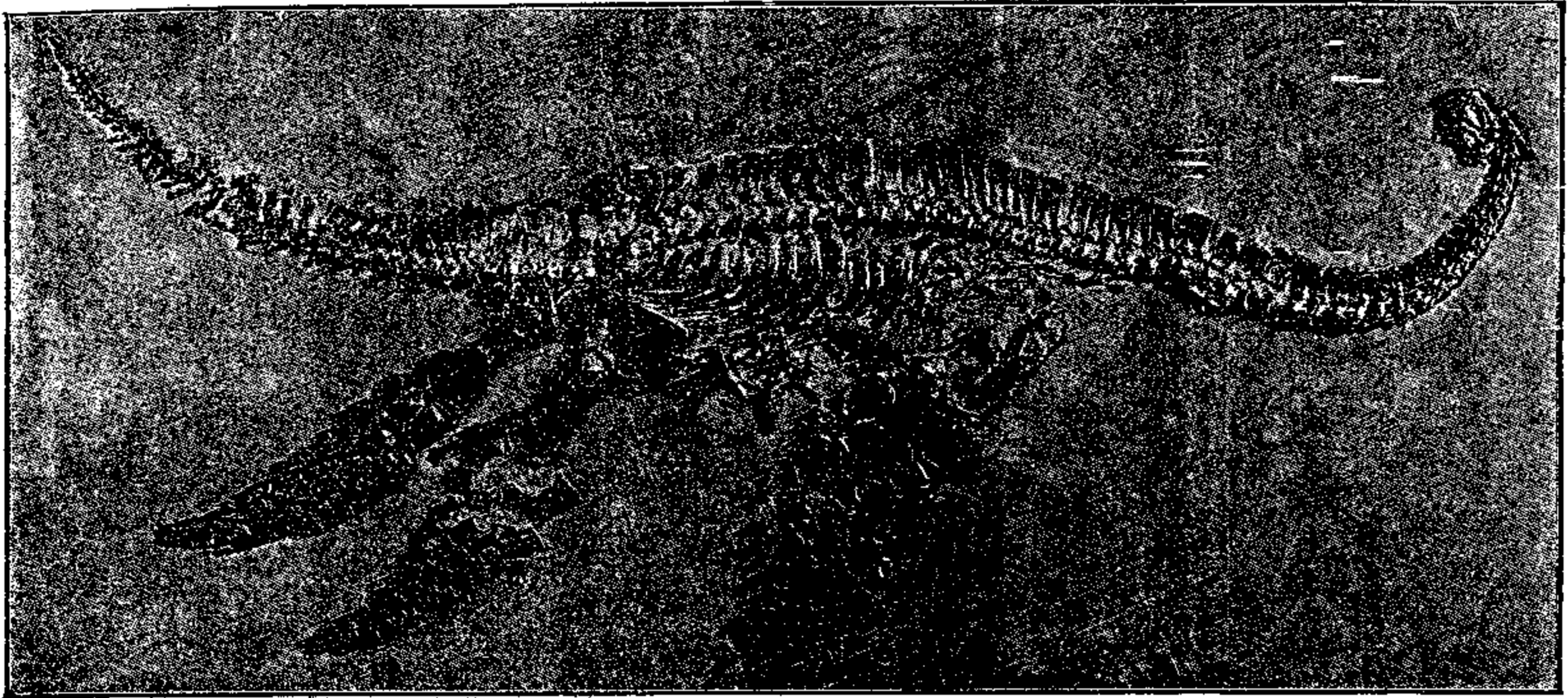
Сл. 125. *Leptolepis sprattiformis* Agass.

ури, који су имали између прстију разапету кожицу, те су могли летети, заступљени су нарочито родовима *Rhamphorhynchus* (сл. 129) и *Pterodactylus*.

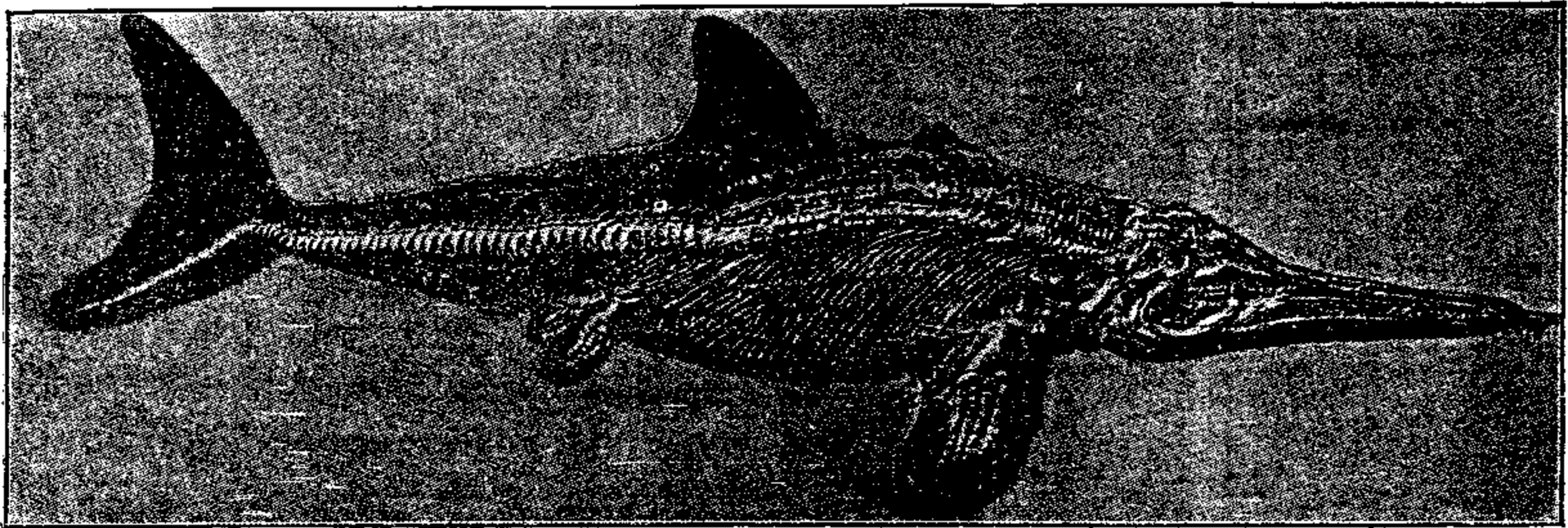
У слојевима горње Јуре нађени су остаци најстаријих представника птица (*Archaeopteryx*, *Archaeornis*, сл. 130). Сисари нису напредовали у развићу. Познати су *Plagyaulax* и други из групе *Multituberculata* (*Allotheria*).

Фације. Континенталне формације су много мање распрострањење у јурској периоди него у тријаској. Томе су узрок поглавито

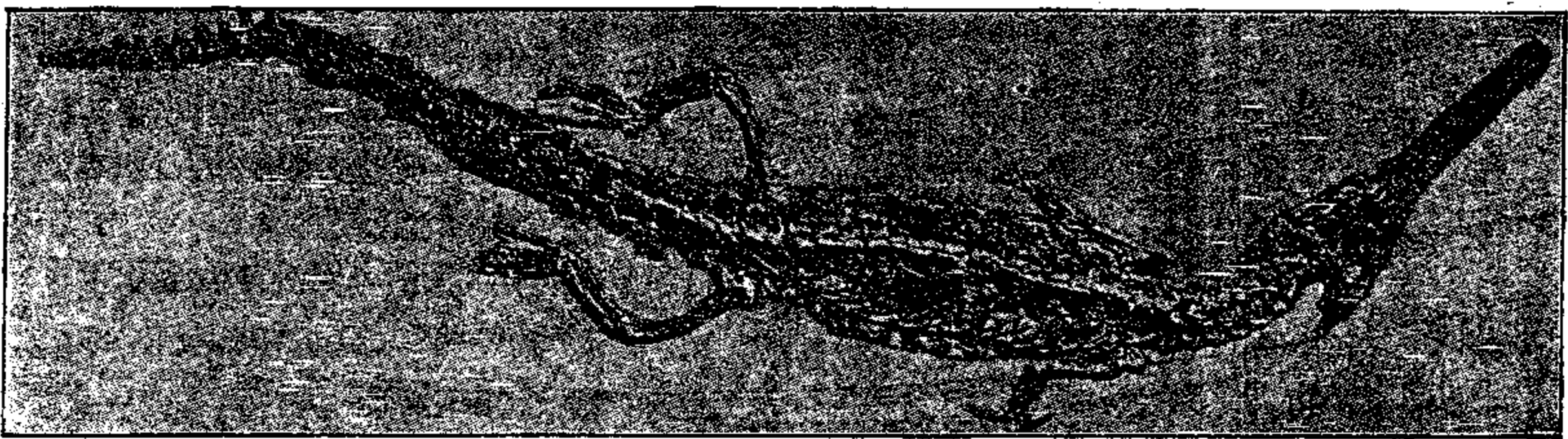
велике трансгресије које су се извршиле у Јури. У овим се формацијама често налазе остаци биљака и копнених рептила. Лагунске формације такође нису честе; то су понајвише наслаге на речним ушћима



Сл. 126. *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris Dames.*



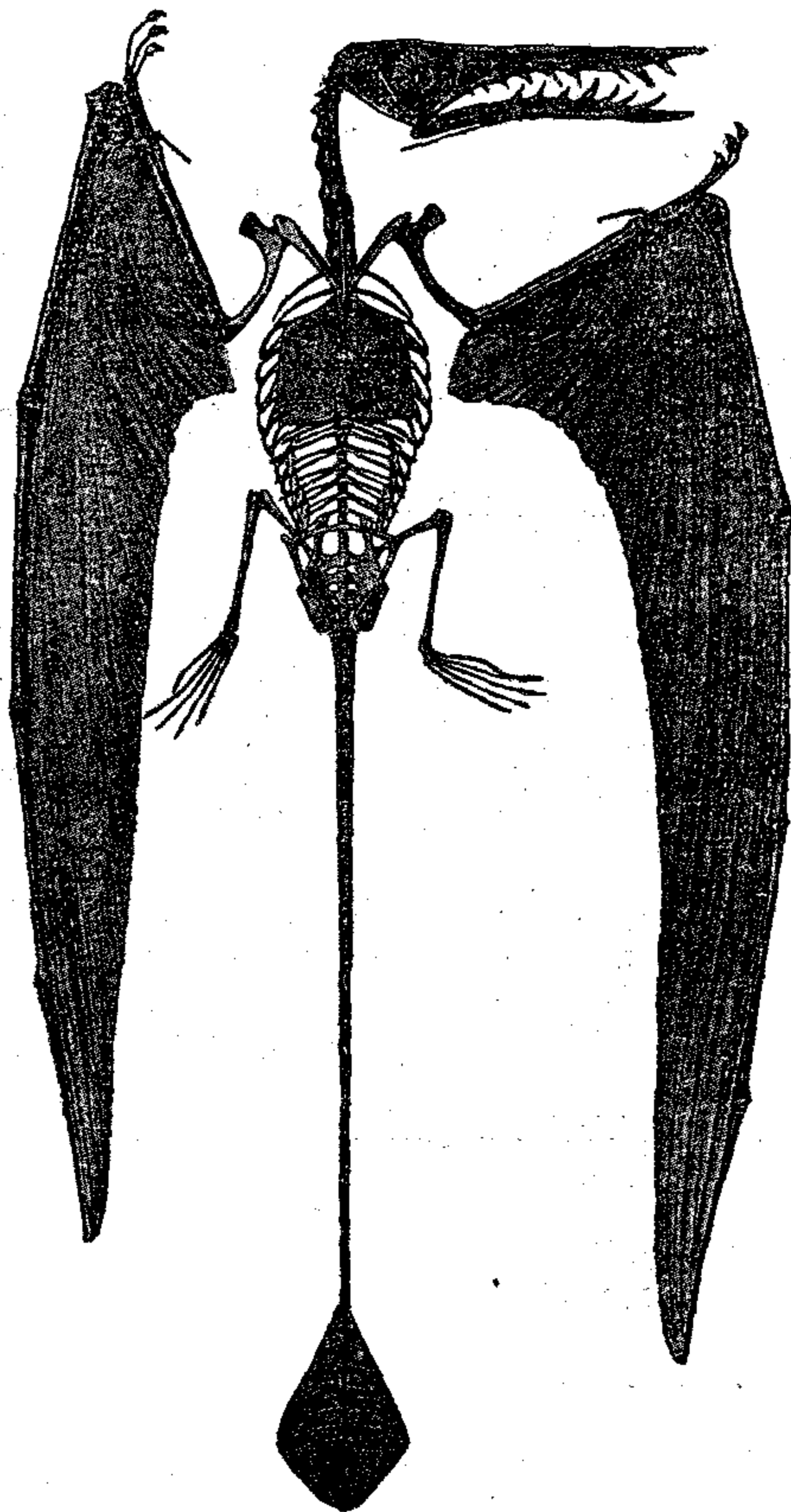
Сл. 127. *Ichthyosaurus quadriscissus Quenst.*



Сл. 128. *Mystriosaurus (Stenosaurus) bollensis Sten.*

или халогене творевине са гипсом и сољу. Континенталне и лагунске формације се налазе нарочито у унутрашњости Сев. Америке, Сибиру

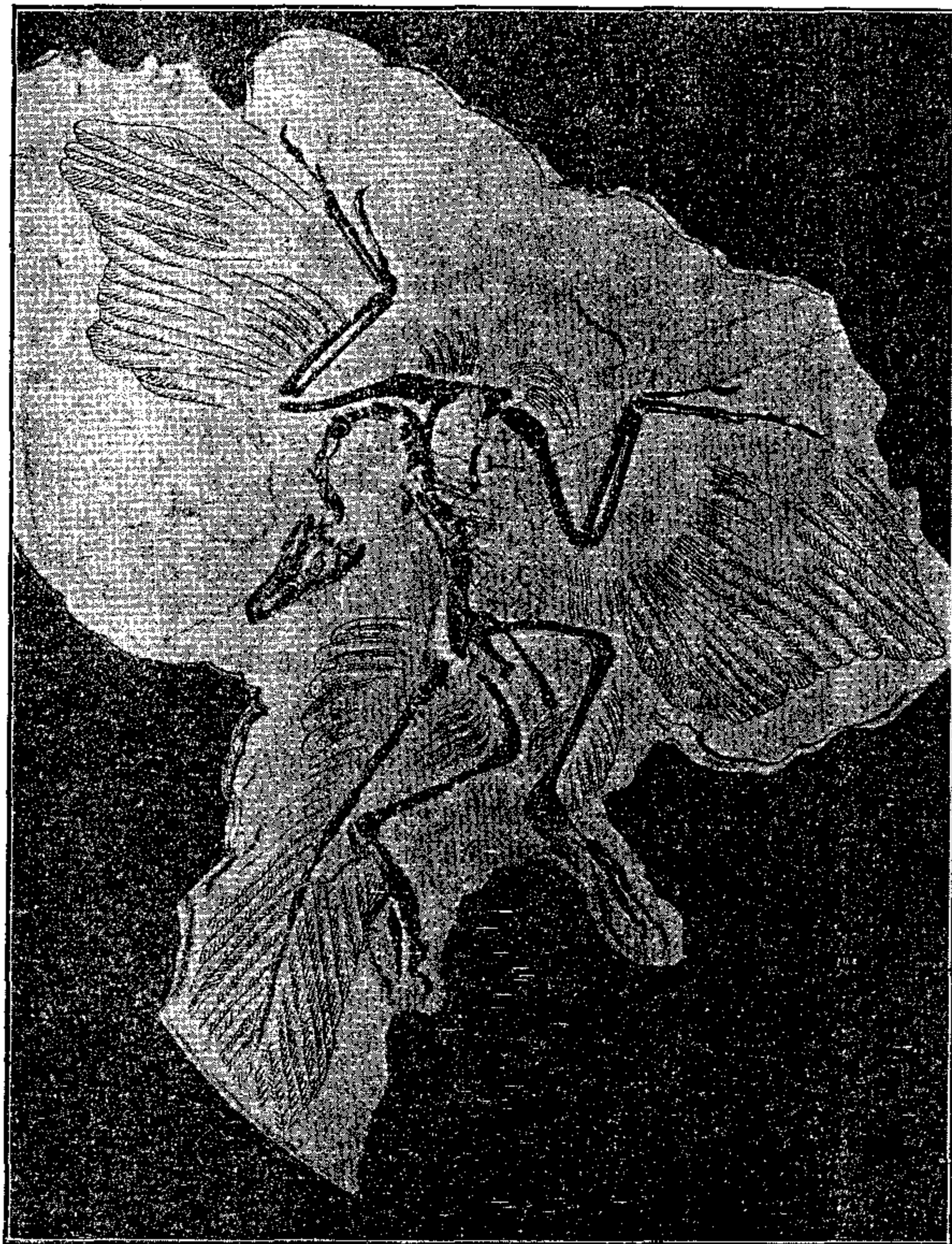
(на копну Ангари), Предњој Индији, Аустралији. У Европи су се лагунске формације стварале тек при крају периоде у Северозападној Немачкој. Супротно овим врло су распрострањене моринске формације. Од њих незнатно пространство захватају праве литоралне формације (конгломерати), док су се неритске формације стварале у многим областима, на великим просторима и у великој разноврсности. Стварање ових формација ваља довести у везу са врло обимним транс-



Сл. 129. *Rhamphorhynchus Gemmingi* Н. в. М. фином многе фосиле, поред других (ехинида, брахиопода, ламелибранхиата, гастеропода), често и знатан број амонитских врста. Батиалне формације су такође врло распрострањене. То су поглавито шкриљци, каткад битумијски, глине, лапори, грудвасти кречњаци, стратификовани кречњаци, црвени кречњаци изгледа халштатског креч-

г्रेसијама што су се извршиле у току јурске периоде. Једне су од ових неритских формација детритичног порекла, друге зоогеног. У прве треба уврстити многе конгломерате, брече, пешчаре, каткад глауконитне, пескове, глине и лапоре, често битумијске. У песковима, глинама и лапорима нарочито налази се обично врло много фосилних остатака. У зоогене формације спадају, у првом реду, спрудни кречњаци, каткад знатне моћности, с коралима, спонгијама, и остацима оних животиња које живе на спрудовима и око њих (нарочито гастероподи *Diceras*, *Nerinea* итд.). У вези с коралским спрудовима и у лагунама између њих ишло је и стварање финог литографског плочастог кречњака с богатом и очуваном фауном. Овде треба уврстити и друге кречњаке: оолитске, врло много распрострањење, затим криноидске (трохитске), чврсте кречњаке. Сви они садрже ве-

њака. Све се оне одликују тиме што садрже од животињских остатака поглавито амоните; све друге групе животињске заступљене су у батиалним формацијама несравњено мање. У абисалне формације могу се уврстити неки шкриљци с радиоларима (радиоларити), који тако исто имају доста велико распрострањење.



Сл. 130. *Archaeornis Siemensi Dames.*

Подела. В. Смит је, као што смо поменули, први учинио покушај поделе Јуре издвојивши у јурским теренима Енглеске два члана: доњи — Лијас (локални назив) и горњи — Оолит (назив по литолошком саставу). Доцнијим проучавањима (нарочито Конибера и Филипса, 1822) сваки од ових чланова издвојен је даље на мање одељке. Данас се Оолит дели на доњи, средњи и горњи, и сваки од ових одељака на катове. Оваква подела је била ушла брзо у употребу, и она је и данас у главном задржана у Енглеској и Француској. Шта више, у Францу-

ској се Лијасу и Оолиту даје значај потсистема, придајући уз то, као што смо већ навели, и ретски кат Јури. У Француској је први отпочео проучавање јурских слојева А. д'Орбињи и издвојио их је, на основу фаунистичких промена, у десет катова. Ова подела д'Орбињијева претрпела је, доцнијим истраживањима, извесне промене, али се ипак и до данас одржала у главним цртама. У Немачкој је Л. фон Бух издвојио у Јури три одељка према литолошком саставу: доњу, средњу и горњу или црну, мрку и белу Јуру. Ове последње називе Бух је дао према боји стена које превлађују у појединим одељцима, али како се они могу применити само на неке локалне јурске слојеве, данас су у другим земљама, сем Немачке, сасвим напуштени. Међутим називи: доња, средња и горња Јура и данас имају велику употребу. А. Квенштет, који се врло много бавио проучавањем Јуре у Јужној Немачкој, специјално у Швабени, где је она ванредно лепо развијена, издвојио је у јурским слојевима ове области осамнаест нивоа према сукцесији фосилних врста, нарочито амонита. Нивое у сваком кату (доњој, средњој и горњој Јури) Квенштет је означио почетним писменима грчке азбуке. Његов ученик А. Опел, који се може сматрати као оснивалац палеонтолошке методе у стратиграфији, проширио је своја проучавања и на Енглеску, Француску и Северну Немачку и називе црна, мрка, бела Јура заменио локалним називима Лијас, Догер, Малм, а затим је целу Јуру издвојио у 33 зоне, од којих сваку карактерише понека амонитска врста. Ова његова подела се, са малим изменама, углавном и данас задржала. Изрази: Лијас, Догер, Малм идентификовани су данас с изразима: доња, средња, горња Јура, мада је Опел Догеру дао нешто уже, а Малму нешто шире значење, јер је горњу границу Догера ставио између данашњег батског и келовејског ката, док су Бух и Квенштет за горњу границу средње Јуре узели један виши ниво (између келовејског и оксфордског ката). Треба још поменути да се горња граница Лијаса примљена у Немачкој не подудара у свему с енглеском и француском. Догер је донекле еквивалент доњег Оолита, а Малм обухвата део доњег, средњи и горњи Оолит. Лијасу се у Француској придају зоне с *Lioceras oralinum*, *Ludwigia Murchisonae*, *Lioceras concavum* (аленски кат — Aalénien), које, по немачкој подели, припадају бази Догера, како ћемо их и ми сматрати. Осем тога, уопште усвојена подела Лијаса на три главна одељка: доњи, средњи, горњи, у Француској је проширена и Лијас се издваја на више катова. По последњој подели Е. Ога катови Hettangien, Sinémurien, Lotharingien одговарају доњем; Pliensbachien, Domézien средњем; Toarcien, Aalénien горњем Лијасу.

На приложеној табlici може се видети главна подела Јуре како је она у употреби у свакој од ових земаља:

Немачка		Француска (E. Haug)	Енглеска
А. Quenstedt	А. Oppel		
Горња или бела Јура	Малм	Горњи } Portlandien Оолит } (Портландски кат)	Горњи } Purbeck Portland Kimmeridge
		Средњи Оолит { Kimmeridgien (Кимериџски кат) Lusitanien (Séquanien) (Лузитанијски кат)	
Средња или мрка Јура	Догер	Доњи Оолит { Oxfordien (Оксфордски кат) Callovien (Келовејски кат) Bathonien (Батски кат) Vajocien (Бајески кат)	Доњи } Great Oolite Inferior Oolite
Доња или црна Јура	Лијас	Aalénien (Аленски кат) Л и ј а с	Лијас

Ми ћемо се придржавати поделе Јуре на три велика одељка: доњу, средњу, горњу Јуру или Лијас, Догер, Малм. Ова се подела најбоље може спровести у свима областима где су развијени јурски слојеви. Осем тога она се оснива на фаунистичким, литолошким и другим променама које су изазване великим трансгресијама у току периоде.

Ови главни одељци деле се даље на катове на овај начин:

Горња Јура (Малм)	}	Портландски кат
		Кимериџски "
		Оксфордски "
Средња Јура (Догер)	}	Келовејски "
		Батски "
		Бајески "
		Аленски "
Доња Јура (Лијас)	}	Горњи Лијас
		Средњи "
		Доњи "

Лузитанијски (секвански) кат, издвојен у Француској, одговара углавном доњем делу кимерицског ката; келовејски кат се у Француској увршћује у горњу Јуру, а тако и у Енглеској, у којој је у последње време усвојена француска подела Јуре на катове са незнатним изменама. Портландском кату, који обухвата плитководне творевине епиконтиненталног мора Средње Европе одговара Титон у области медитеранске геосинклинале, волгијски кат у Русији; слатководни еквиваленти горњег дела портландског ката називају се Пурбеком.

Распрострањење.

Средња и Западна Европа.

Доња Јура (Лијас).

Епиконтинентално море које је постојало у Средњој и Западној Европи у тријаској периоди испуњавало је и у Јури депресију која је постојала још од млађег Палеозојика и простирала се углавном у правцу од севера ка југу, трансверзално према пружању тадашњих убраних планина, и у Лијасу је захватала Западну Немачку и већи део Западне Европе до Јоркшајра у Енглеској. Као границе њене могу се сматрати Чешка Маса на истоку, Ардени, Средишни француски Плато и палеозојски масиви Енглеске на западу. У свима областима ове депресије налазе се седименти лијаски најчешће са богатим фаунама нарочито амонитским и белемнитским које су омогућиле издвајање многих хоризоната и детаљну њихову паралелизацију у разним областима. За проучавање седимената овог епиконтиненталног мора најповољнија је област Југозападне Немачке, Швапска и Франачка, која се налазила далеко од обала и стога се у њој седиментација вршила врло тихо и једнообразно без знатних фаунистичких промена, са изванредно великим обиљем фосила, нарочито амонита, те се у њој могу најдетаљније проматрати поједини хоризонти. Уз то су јурски слојеви у овој области претрпели сасвим незнатан поремећај, што још више олакшава њихово проучавање. Због свега овога се јурски слојеви ове области, а нарочито доње Јуре или Лијаса, могу сматрати као тип њиховог развића у Средњој и Западној Европи, и, узимајући на ум да су јурски слојеви у овој области понајдетаљније проучени, да су у њој извршили поделу Квенштет и Опел, ми ћемо и отпочети разматрање распрострањења и локалног развића јурских творевина овом облашћу.

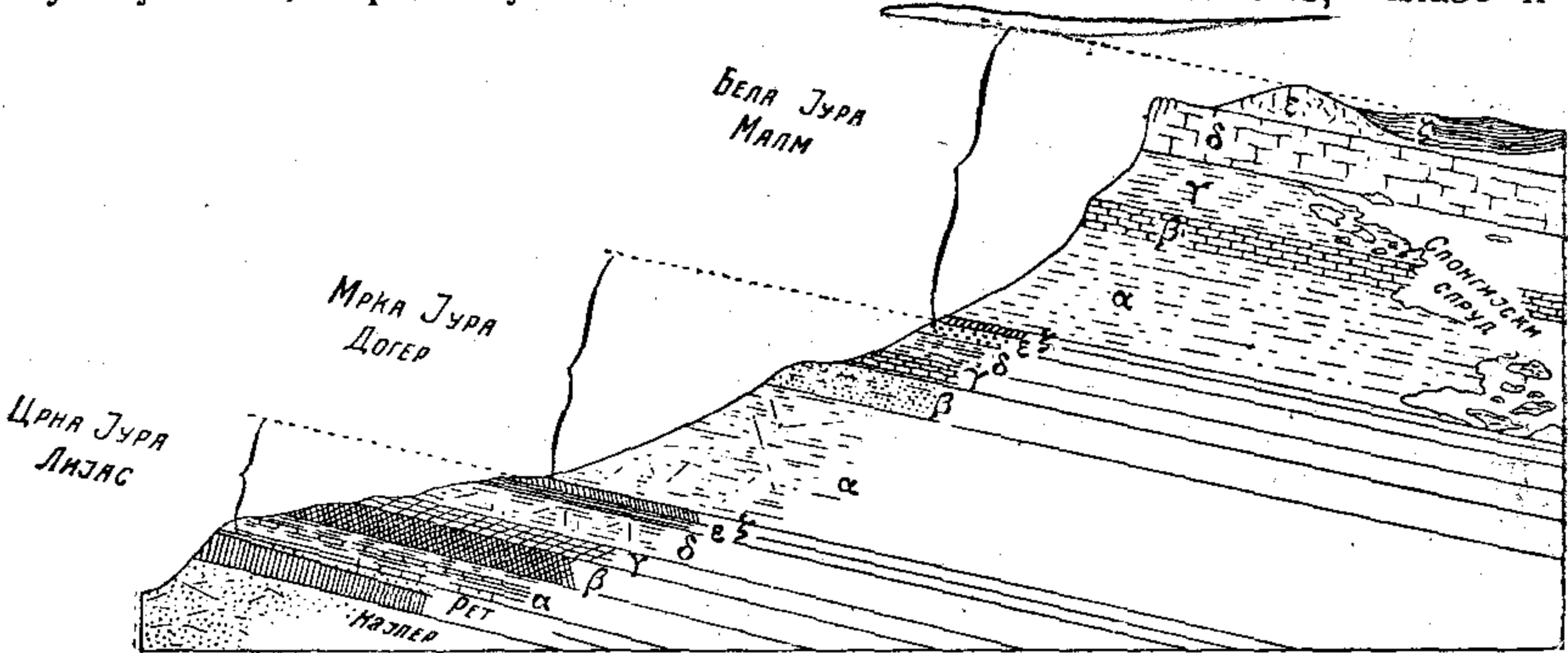
Доња Јура или Лијас у Јужној Немачкој лежи непосредно и сасвим конкордантно преко ретских слојева. Састављена је од глина, лапора, лапоровитих кречњака или шкриљаца и садржи изванредно много фосила, нарочито амонита, који се јављају и у великом броју индивидуа и у многобројним врстама и варијететима. Амоните прате често брахиоподи, криноиди, ламелибранхиати, гастероподи. Укупна дебљина

лијаских слојева износи до 130 мет. Три одељка, доњи, средњи и горњи, могу се врло јасно издвојити.

Доњи Лијас почиње кречњацима с *Psiloceras planorbis*, који леже на ретским слојевима. Изнад њих долазе ангулатски слојеви са *Schlotheimia angulata*, *Lima gigantea* и са кардинијама (*Card. Listeri*), затим ариетитски кречњаци са *Arietites Bucklandi*, грифеама (*Gryphaea arcuata*), *Lima gigantea* и слојеви с *Pentacrinus tuberculatus*. Сви ови слојеви чине Лијас α Квенштетов.

Лијас β се састоји од глина, глинаца и кречњака, у којима се могу разликовати, оздо навише, слојеви с *Arietites obtusus*, слојеви с *Oxynoticeras oxynotum* и глине и кречњаци с *Arietites (Ophioceras) raricostatus* (В. таб. 23).

Средњи Лијас је у доњем делу (Лијас γ) састављен од лапораца, у којима се, поред најчешћег облика *Waldheimia numismalis*, налазе и



Сл. 131. Профил кроз Швапску Јуру (по Т. Енгелу).

други брахиоподи (*Rhynchonella rimosa*, *Spiriferina verrucosa*) и од цефалопода нарочито *Deroceras Davoei*. У горњем (Лијас δ) леже најпре кречњаци и глине с *Amaltheus margaritatus* и *Belemnites paxillosus*, затим при врху кречњаци с *Amaltheus spinatus*. (В. таб. 24).

Горњи Лијас се у доњем делу (Лијас ε) састоји од битумијских и глиновитих шкриљаца с *Posidonia Bronni* (позидонијски шкриљци), *Harpoceras (Hildoceras) bifrons*, *Coeloceras commune*, *C. crassum*, *Belemnites acuarius*, *B. paxillosus*. Местимично су у овоме нивоу нагомилани остаци од саура (*Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Teleosaurus*). Завршни ниво горњег Лијаса (ζ) чине лапори и кречњаци с *Lytoceras jurense* и *Harpoceras radians*. (В. таб. 24).

Овако је Лијас углавном развијен у Швапској и Франачкој. У овој последњој покрајини, његово се развиће само у неколико

мења. Она се налазила ближе Чешкој Маси, која је чинила границу лијаског мора, због чега постоје незнатне литолошке и фаунистичке разлике, јер су седименти више кластични, а у фауни превађују гастероподи, лимелибранхиати и брахиоподи. Ка истоку се лијаско море није даље простирало. У Саксонској и Чешкој Лијаса уопште нема.

На врло сличан начин је развијен Лијас и у Северозападној Немачкој, у којој се могу утврдити готово све зоне које постоје у Јужној Немачкој са незнатним променама у амонитским врстама. Важније је одступање у томе што се јављају на више места у разним нивоима оолитске гвожђевите стене. На северу Лијас допире, преко севернонемачке равнице, у којој се налазе изоловане појаве појединих нивоа (позидонијски шкриљци и др.), до острва Борнхолма и Сканије.

Депресији Средње и Западне Европе припадала је и област Енглеске, у којој се Лијас простире у једном појасу од Јоркшајра на северу до Дорзетшајра на југу. И у Енглеској се јасно може поделити на доњи (lower), средњи (middle) и горњи (upper) Лијас. Скоро свуда лежи преко ретских слојева и развићем се врло мало разликује од Лијаса у Немачкој. То нарочито вреди за доње нивое, који су састављени од правилне алтернације лапоровитих кречњака и лапораца или глина са истом сукцесијом фауна као у Немачкој. Фосили су уопште врло обилни, нарочито амонити. Чувени су многобројни и врло добро очувани остаци крупних саура (*Ichthyosaurus* и др.) и риба у Лајм Риџису (Lime Regis) на обалама Ламанша у Дорзетшајру. Исто су тако значајне и оолитске гвожђане руде, које се јављају у горњем делу средњег Лијаса (зони с *Amaltheus spinatus*) у северном Јоркшајру. У горњим нивоима, почевши од зоне с *Amaltheus margaritatus*, почињу превлађивати неритске формације с ламелибранхиатима и брахиоподима. Слојеви средњег и горњег Лијаса врло незнатног пространства и развића као у Енглеској налазе се и у Северној Шкотској. То је, у исто време, и најсевернија област његовог распрострањења. Изоловане партије Лијаса, неритске фације и такође незнатног пространства, постоје и у Северној Ирској.

У Француској је Лијас развијен у многим областима. Налази се ~~на западном, јужном и источном ободу~~ Париском Басена, по ободу Средишног Платоа, у Аквитанском и Ронском Басену и Западним Алпима. У овим областима је Лијас већином у неритској фацији, ређе у батиалној. Уопште се запажају у појединим областима знатне фациалне разлике. Али се, и поред тога, могу најчешће утврдити зоне које одговарају зонама у немачкоме Лијасу. У неким су областима заступљени сви чланови, у другима је непотпун.

На источном ободу Париског Басена Лијас је развијен на јужним странама Ардена, у Луксенбургу и Лорену. Стога што

је трансгресиван преко старијих терена његов доњи део је у литоралној фацији и састављен поглавито од пешчара. Познати су нарочито т. зв. хетаншки пешчари с богатом литоралном фауном од гастеропода и ламелибранхиата и са заплављеним биљкама, који одговарају ангулатским слојевима. У средњем делу доњег Лијаса је *Gryphaea arcuata* изванредно честа, а у горњем делу њу замењује *Gr. obliqua*. Средњи и горњи Лијас су потпуно и сасвим слично развијени с овим одељцима Лијаса у Јужној Немачкој. Лијас у Алзасу, где је очуван у малим партијама, подудар се скоро у свему с Лијасом у Лорену. Тако се и Лијас у целом венцу Јуре изванредно слаже у развићу с Лијасом у Јужној Немачкој и Алзасу. На сличан начин је развијен Лијас и у Бургоњској, на североисточном крају Средишног Платоа, затим по северном и источном ободу овог платоа. Треба истаћи кречњаке са *Gryphaea arcuata* из доњег Лијаса, јер имају велико распрострањење. У средњем и горњем Лијасу се на више места налазе изванредно богате амонитске фауне, нарочито у доњем делу средњег Лијаса. Исто су тако распрострањени и шкриљци с *Posidonia Bronni* и с рибама. Каткад поједини нивои нису развијени (средњи и горњи део доњег Лијаса, доњи део средњег Лијаса). На западном ободу Париског Басена Лијас је развијен у Нормандији, затим у испрекиданом појасу који иде одавде, дуж источног обода Арморичког Масива, до Аквитанског Басена. У Нормандији је Лијас трансгресиван. Трансгресија је почела са запада и стога се доњи Лијас налази само у западном делу, а средњи и горњи у источном трансгресивно преко кристаластих шкриљаца. У доњем Лијасу се и овде налазе кречњаци с *Gryphaea arcuata* и амонитима, у средњем и горњем пешчари, кречњаци и глине са карактеристичним амонитским врстама и са брахиоподима. У Аквитанском Басену, на западном ободу овог платоа, најдоњи је Лијас од кречњака, средњи и горњи део доњег Лијаса нису развијени; средњи и горњи Лијас су потпуни са свима цефалоподским зонама. У неколико одступа развиће Лијаса на јужном ободу платоа, у Лангдоку. Доњи Лијас је од кречњака без фосила, или са коралима, доњи део средњег од кречњака с амонитима и *Gryphaea sumbium*, горњи део средњег Лијаса и горњи Лијас у лапоровитој батиалној фацији с класичним амонитским зонама. Важно је да је овде нарочито чест род *Phylloceras* који се у досад описаним областима само изузетно јавља.

Од нарочитог значаја је Лијас у источном делу Ронског Басена и у Западним Алпима, јер ту неритски (провансалски) тип, развијен у Прованси, прелази бочно у батиални (дофенски) тип Дофенске и Савоје. Али о њему ћемо говорити више кад будемо разгледали распрострањење и развиће Јуре у области алпијске геосинклинале.

По средњоевропском типу развијен је Лијас и у Југозападној Европи и то у Пиринејима и на Иберском Полуострву. У Пиринејима су доњи делови Лијаса од кречњака, горњи од

шкриљаца. У доњем делу нема фосила, у средњем и горњем могу се издвојити зоне са карактеристичким амонитима. На многим местима у Северној Шпанији постоје лијаски слојеви по развићу сродни с Лијасом у Аквитанском Басену и Прованси. Међу фосилима превлађују брахиоподи. У Португалији постоји скоро иста сукцесија слојева као у Јужној Немачкој и Аквитанском Басену. И овде у фауни превлађују брахиоподи; поред њих су нарочито чести белемнити.

Средња Јура (Догер).

Епиконтинентално море средњоевропске трансверзалне депресије у средњој Јури је у знатној мери оплићало и батиалне творевине се стварају само у Јужној и Северозападној Немачкој. Стога сада не постоји она велика сродност у развићу Догера у овим областима, с једне стране, и у Јоркшајру, с друге стране, каква је постојала у Лијасу, када су се и у овој последњој области стварале батиалне творевине. Услед ових нивоских промена епиконтиненталног мора мења се и карактер седимената у појединим областима. У Немачкој превлађују глине, и ређе су интеркалације гвожђевитих оолита и кречњака, који су уопште развијени у много мањој мери него у областима Западне Европе. У вези са оплићавањем мора у депресији Средње Европе јавља се у другим областима трансгресија мора, које је у Догеру захватило много веће пространство него у Лијасу нарочито у правцу ка истоку.

Аленски кат (Aalénién) почиње у Јужној Немачкој (Швапској) мрким глинама са *Lytoceras torulosum*, *Harpoceras (Lioceras) opalinum*, *†Trigonia navis*, *Nucula Hammeri* (Квенштетов Догер α, зона са *Harpoceras opalinum*). Преко њих леже мрки и жути пешчари и гвожђевити оолити са *Harpoceras (Ludwigia) Murchisonae*, *Lioceras concavum*, *Pecten pumilus (personatus)* (Догер β; зона са *Harpoceras (Ludwigia) Murchisonae*). (В. таб. 25).

Бајеском кату припадају кречњаци са *Sonninia Sowerbyi* и *Stephanoceras (Emileia) Sauzei*, *Witschelia laeviuscula* (Зона са *Sonninia Sowerbyi* и *Stephanoceras Sauzei*) (Догер γ) и серија глина, кречњака, гвожђевитих оолита са богатом фауном у којој су најважнији *Stephanoceras (Staepheoceras) Humphresianum*, *St. Blagdeni*, *Belemnites giganteus*, *Ostrea Marschi*, *Pholadomya Murchisoni*, *Trigonia costata* (Догер δ). (В. таб. 25).

Батски кат се састоји поглавито од глине са *Parkinsonia Parkinsoni*, *Oppelia aspidoides*, *Opp. fusca*, у горњем делу и са *Rhynchonella varians*. (В. таб. 26).

Келовејски кат је у доњем делу од гвожђаних оолита и глина с *Macrocephalites macrocephalus*, *Sphaeroceras bullatum* (Догер ε, заједно са зонама батског ката), а у горњем од мрких глине с *Peltoceras athleta*, *Reineckia anceps*, *Cosmoceras ornatum*, *C. Jason*, *Hecticoceras hecticum*

(Догер §). Најчешће се средња Јура завршује зоном са *Quenstedticeras Lamberti*. (В. таб. 26).

У Средњој и Северозападној Немачкој средња Јура има врло слично развиће. У њој су се слагали углавном батшални седименти као у Јужној Немачкој. Локална одступања у развићу немају великог значаја. Најглавнија су ова: У слојевима с *Harpoceras (Ludwigia) Murchisonae* налази се као врло карактеристичан облик *Inoceramus polylocus*, који се у Јужној Немачкој не јавља, а у горњем делу батскога ката развијени су банци чврстог гвожђевитог кречњака (т. зв. *Cornbrash*) са *Pseudomonotis echinata* (т. 26, с. 9). У Источној Немачкој се средња Јура јавља на више места, нарочито у Померанској, али без доњег дела, јер почиње тек глинама с *Parkinsonia Parkinsoni*. Јурска трансгресија је ове области захватила, дакле, тек почетком батског ката. Тако је и у Источној Пруској, где је батски кат у облику корнбраша (глина, пешчара, кречњака, доломита) са *Pseudomonotis echinata*, а келовејски као пескови и оолитски кречњаци; затим даље у Литавској и Курландији са чувеним, давно познатим, налазиштем догерских фосила код места Попилиани. Али је море јурске периоде ових последњих области стојало у непосредној вези с морем Источне Европе и стога се у њима и средња и горња Јура врло много слажу са руском Јуром.

Источно од батшалне области Јужне Немачке средња Јура се јавља местимично на ободу Чешке Масе, већином у облику неритских седимената, каткад у непотпуно развијеним серијама, затим у Горњој Шлезији и, нарочито на знатном пространству и добро развијена, у Пољској. Око Кракова преко лијаских глина с биљкама леже пескови и пешчари с *Inoceramus polylocus*, а затим један метар дебео, гвожђевити, тзв. балински оолит, чувен по томе што садржи многобројне измешане амоните из батског и келовејског ката. Око Сандомира и Киелца и код Ченстохове средња Јура почиње такође гвожђевитим пешчарима с *Inoc. polylocus*, преко којих долазе глине с *Parkinsonia Parkinsoni* (бајески кат), затим пешчари с *Rhynch. varians* и *Oppelia fusca*, оолитски кречњаци с *Oppelia serrigera* (батски), песковити кречњаци са *Macrocephalites macrocephalus* (келовејски).

У Енглеској је средња Јура развијена у Јоркшајру, па затим у једном појасу који се пружа источно од појаса Лијаса од Линколншајра, на северу, до Дорзетшајра у југозападном крају Енглеске. Северни део ове области распрострањења, нарочито Јоркшајр, није потпадао под батшалну област депресије као што је то било у Лијасу. На против, у северној Енглеској, а тако и у Шкотској, у којој постоје неколики изданци, Догер се састоји из алтернације маринских са естуарским и угљенитим формацијама. Ове последње често и превлађују над

маринским и садрже слатководне и бочатне облике и биљне остатке. У Јоркшајру постоје три такве серије естуарских слојева раздвојене маринским слојевима. Доња је серија у аленском кату, средња у бајеском, горња у доњем делу батског ката. Средња серија је од нарочитог интереса, јер садржи, поред бочатних цирена и унија, једну од најбогатијих јурских флора (*Podozamites*, *Nilssonia*, *Pterophyllum*, *Baiera* итд). Идући к југу маринске формације добивају све већу превласт над естуарским, тако да су у Средњој и Југозападној Енглеској (од Оксфордшајра до Дорзетшајра) развијене искључиво маринске формације.

Локалне модификације су у маринским формацијама врло честе, али се углавном може утврдити овај ред. Аленском кату припадају слојеви који су раније увршћивани у доњи део доњег Оолита. У доњем његовом делу су пескови, у горњем кречњаци променљиве дебљине са врло богатом амонитском фауном (*Lio-ceras opalinum* и др.) и са брахиоподима. Бајеском кату одговара средњи део доњег Оолита. По томе је он знатно суженији од овога ката како се обухвата у Француској. Састоји се поглавито од кречњака и садржи местимично обилну фауну, по којој се могу издвојити три главне зоне које одговарају зонама у Немачкој. Доњи део батског ката издваја се у Енглеској у засебан, везулијски кат (*Vesulian*), који одговара горњем делу доњег Оолита. Овај кат означава знатну трансгресију и састоји се од кречњака с фауном, у којој се јављају *Parkinsonia Parkinsoni* и други облици из доњег дела батског ката у Немачкој. Преко кречњака леже глине (*Fullers Earth* — сукнарска земља), чији се нижи део (с *Ostrea acuminata*) увршћује у везулијски, а виши у горњи батски (брадфордски) кат, који одговара Великом Оолиту. Великим Оолитом (*Great Oolite*) називају се оолитски кречњаци који леже преко сукнарске земље или у које ова бочно прелази, имају дебљину око 16 метара и садрже корале, бризоје, гастероподе и ретке амоните. У Оксфордшајру се јављају у овом кату кречњаци у танким слојевима (*Stonesfield-Slate*), у којима се, поред јединог амонита *Perisphinctes gracilis*, налазе вилице од примитивних сисара (*Phascolotherium Bucklandi*, *Amphitherium*, *Amphilestes*), делови диносаура, крокодила, орнитосаура, риба (*Ganodus*, *Hybodus*), гастероподи, ламелибранхиати, инсекти. Преко Великог Оолита (или сукнарске земље) долазе глине (*Bradford Clay*) с *Terebratulina digona*, кречњаци у танким слојевима (*Forest Marble*) са *Ostrea Sowerbyi* и, најзад, лапоровити кречњаци (*Cornbrach*), распрострањени у целој области, са *Pseudomonotis echinata* и многим другим ламелибранхиатима и брахиоподима. Келовејски кат је заступљен песковитим кречњацима (*Kellaways Rocks*), који леже непосредно преко корнбраша или су од њега растављени глинама разне дебљине (келовејске глине). У њима се налазе често многи амонити (*Proplanulites Koenigi*, *Cadoceras sublaeve* и др.), брахиоподи (*Rhynch. varians*), ламелибранхиати. Каткад су кречњаци замењени једним делом тзв. оксфордских глина у којима се јављају *Cosmoceras Jason*, *C. Dunkani*, *Quenstedticeras Lamberti*, *Gryphaea bilobata*.

Са енглеском је врло слична средња Јура у Нормандији. Већина чланова су са истим фацијама као у Јужној Енглеској. Нарочито је добро развијен бајески кат, заступљен гвожђевитим оолитима и кречњацима с обилном цефалоподском фауном и многим карактеристичним облицима, по којима су издвојени у њима неколики нивои. Ова је фауна давно позната особито код места Bayeux (*Stephanoceras Humphresianum*, *Parkinsonia Parkinsoni* итд.), по којему је овај кат и име добио. Доњи део његов овде је трансгресиван. У батском кату постоје еквиваленти сукнарске земље, Великог Оолита, Forest Marble-а, брадфордских глина, Корнбраша. Доњи део келовејског ката је од кречњака с *Macrocephalites macrocephalus*, а горњи од кречњака с *Reineckia anceps*. У Булоњи средња Јура почиње батским катом, који је трансгресиван. Осем њега постоји и келовејски кат, оба у фацијама као у Јужној Енглеској и Нормандији.

У другим областима Француске средња Јура је развијена или у фацијама неритској и литоралној као у Лорену, или у батиалним фацијама као у Јужној Немачкој. Локална одступања и промене су притом врло честе. У Лорену су место батиалних лапора и глинаца — који превлађују у Јужној Немачкој и идући западу преко Алзаса бивају постепено замењивани, најпре у горњем делу, затим у целој средњој Јури, кречњацима и другим неритским седиментима —, јављају пешчари, песковити лапорци, гвожђане руде, оолитски и други кречњаци. Аленски је кат од пешчара и песковитих лапораца с гвожђаним рудама и са плитководном фауном од ламелибранхиата (*Gryphaea ferruginea* и др.) и ретких цефалопода (*Ludwigia Murchisoni*). Бајески кат је од разноликих кречњака: најпре кречњаци с амонитима (*Sonninia Sowerbyi*, *Stephanoc. Sauzei*), затим кречњаци с остреама, *Pseudomotis echinata*, тригонијама и коралима, најзад кречњаци и лапорци с *Ostrea acuminate*, *Pseudom. echinata*. У батском кату се могу разликовати у дну оолитски кречњаци с *Ostrea acuminate*, затим кречњаци и лапорци с *Park. Parkinsoni* и ехинидима (*Clypeus*), и лапори и кречњаци с *Rhynch. varians*; у келовејском кречњаци и глине с *Macroceph. macrocephalus* и тригонијама, глине с *Reineckia anceps*, лапорци с *Peltoceras athleta*. Овако је углавном развијена средња Јура и на јужном ободу Ардена, а затим ка југу у планини Јури до Савоје. Али у план. Јури превлађује оолитска фација. Бајески је кат сав од криноидских и коралских кречњака, батски у доњем делу од лапораца са *Ostrea acuminate*, у средњем од белих кречњака (Велики Оолит), у горњем од танких, плочастих кречњака с многим остреама, келовејски од гвожђ. оолита с *Reineckia anceps* и *Peltoceras athleta*. У централном делу превлађују у батском кату батиалне творевине, а у јужном поново се јављају оолити. С извесним локалним променама средња Јура је у овоме типу развијена и по североисточном ободу Средишног Платоа. Чувена је богата фауна батског ката (многбројни амонити, га-стероподи, ламелибранхиати, брахиоподи, ехиниди итд.) у околини Макона. На северозападном ободу Платоа бајески је кат сав од кринодског кречњака, батски се слаже с нормандијским, келовеј-

ски најчешће од гвожђевитог оолита с *Macroceph. macrocephalus* и кречњака с *Rein. anceps*. Али су у области између Средишног Платоа и Арморичког Масива (Détroit du Poitou) сва три ката у батиалној фацији с цефалоподима и у њима се могу издвојити све карактеристичне зоне Јужне Немачке. У Аквитанском Басену, где су и бајески и батски кат поглавито од кречњака, најчешће оолитског, јављају се у овом последњем кату и битумијски кречњаци и лигнити с бочатним и слатководним фосилима. У западном делу Ронског Басена бајески и батски кат су понајчешће од кречњака с ретким амонитима. Средња Јура средњоевропског развића постоји и у Пиринејима, Северној Шпанији, Португалији; у овој последњој области са карактеристичним цефалоподским врстама.

Горња Јура (Малм).

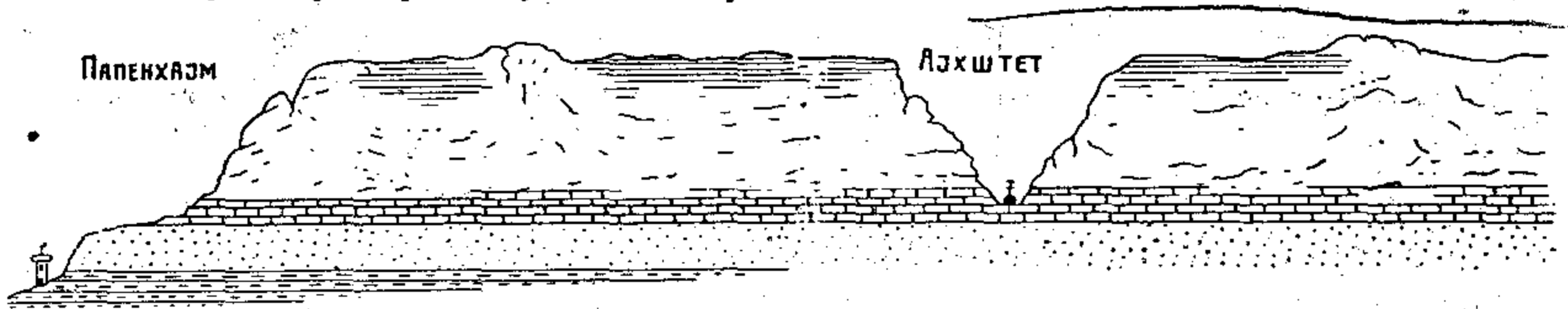
У области Средње и Западне Европе у горњој Јури, а нарочито при крају њеном, сасвим су се измениле прилике према ономе какве су биле у доњој и средњој Јури. Море које је испуњавало депресију са осом правца СЗ-ЈИ и које је захватало велики део ових области, још крајем средње Јуре је у неким крајевима знатно оплићало. У горњој Јури ова депресија више не постоји и у току овога дела Јуре запажа се јасна постепена регресија мора из области Северозападне и Западне Европе, тако да се при завршетку јурске периоде стварају у њиховом највећем делу бочатне и слатководне творевине, најчешће наизменично с неритским маринским седиментима. Неки крајеви су, шта више, сасвим ослобођени воденог покривача и стога у њима и не постоје највиши хоризонти јурског система. Депресија Средње и Западне Европе замењена је новом, узаном и дугачком депресијом која се простирала од Југоисточне Француске (Ронског Басена) преко јужног дела Швајцарске Јуре, Швапске, Франачке, до Пољске. Заједно с овим променама извршиле су се и промене у саставу седимената. Разноврсни кречњаци превлађују над свима другим седиментима и то у оним областима у којима су се у доњој и средњој Јури слагали батиални седименти: глине, лапори итд. Нарочито су много распрострањени зоогени, спрудни, нарочито коралски и спонгијски кречњаци. Овакав кречњачки састав и дао је повода да се у Немачкој горња Јура назове белом Јуром. Зоогени спрудни кречњаци стварали су се у Средњој и Западној Евроци, по ободу старих планинских масива, али је карактеристично да се њихово стварање помера све више југу уколико се приближујемо крају периоде. Њихово постајање и овакав распоред свакако се има довести у везу са измењеним климским приликама, које су настале услед широке и више или мање слободне комуникације која је у горњој Јури постојала између епиконтиненталног мора и јужног мора алпијске гесинклинале и регресије, која се, при крају периоде, извршила у областима Северозападне Европе.

Оксфордски кат почиње у Јужној Немачкој кречњацима и глинама с *Peltoceras transversarius* (т. 27, с. 1), поред којег се јављају *Aspidoceras perarmatum* (т. 27, с. 2), *Perisphinctes bifurcatus* (у Франачкој у доњем делу нарочито *Cardioceras cordatum*, т. 27, с. 6). Навише превлађују лапорци с *Terebratula (Waldheimia) impressa* (т. 27, с. 9) уз коју су најчешћи *Harpoceras complanatum*, *Cardioceras alternans*, *Belemnites hastatus* (т. 27, с. 7) (Квенштетова бела Јура α), а затим долазе плочасти кречњаци којима одговарају зоне с *Peltoceras bimammatum (bicristatum)* (т. 27, с. 3) и *Idoceras planula*, поред којих садрже и *Ochetoceras canaliculatus* (т. 27, с. 4) *†Oppelia flexuosa* (т. 27, с. 5), *Perisphinctes colubrinus* (β). Поред ових нормалних слојева и упоредно с њима јављају се и спонгијски, спрудни, неслојевити кречњаци са спонгијама, бриозојима, ехинидима (*Cidaris coronata*, т. 27, с. 8, и др.), криноидима, брахиоподима (*Rhynchonella lacunosa*, т. 27, с. 10), ламелибранхиатима и амонитима из нормалних слојева. Овај ниво плочастих кречњака често се одваја у засебан поткат који одговара француском Raugaciën-у или енглеском Coralrag-у.

Кимеријски кат је у доњем делу (γ) од вапновитих лапораца са *Oppelia tenuilobata* (т. 28, с. 1), *Perisphinctes polylocus* (т. 28, с. 2), *Sutneria Reineckiana*, *Monotis lacunosae*. У овом делу се јављају и т. зв. аптишке глине (с *Aptychus lamellosus*), а бочно и фација спрудних спонгијских кречњака, у којима се налазе од амонита *Sutneria platynota*, затим спонгије, брахиоподи (*Rhynch. lacunosa*, *Terebratula bisuffarcinata*, т. 28, с. 4). У горњем делу овога ката су кречњаци у дебелим банцима, који навише постепено губе слојевитост и најзад прелазе у масивне, стеновите кречњаке. Од амонита су у њима најчешћи *Aulacostephanus pseudomutabilis* (т. 28, с. 3), *A. eudoxus*, *Oppelia compsa* и др. (δ, ε). Масивни кречњаци у овом делу често сасвим замењују нормалну фацију и онда је у њима тешко издвојити нивое. Они садрже спонгије, корале, криноиде, ехиниде, брахиоподе (*Terebratula insignis*), ламелибранхиате.

Портлантски кат је заступљен разним фацијама: пре свега органогеним, масивним, спрудним кречњацима или доломитима, образованим од спонгија, црва, ехинодерама, фораминифера, бриозоа, молусака. Фосили се ретко распознају. Најчешћи су *Terebratula Zieteni*, *T. insignis*, *Rhynch. trilobata*. Каткад су кречњаци коралског порекла (натхајмски коралски кречњак са *Isastraea*, *Thecosmilia*, сл. 121, *Stylina*, *Cidaris coronata*, т. 27, с. 8). У Франачкој се у њима налазе пуж *Pteropora oceani* (т. 28, с. 7) и шкољка *Exogyra virgula* (т. 28, с. 6). Местимично су у вишим деловима коралски и неринејски, а затим и дицераски оолитски кречњаци са карактеристичним *Diceras arietinum* (т. 28, с. 10). Упоредно с овим кречњацима а у депресијама између њих на-

слагани су у горњем делу на извесним местима цементни лапорци са *Waagenia Beckeri* и другим амонитима, или литографски шкриљци са изванредно разноврсном и добро очуваном фауном. У Швапској има литографских шкриљаца код места Нусплингена, али су нарочито чувени литографски шкриљци код Соленхофена у Франачкој, у којој је горња Јура иначе углавном на исти начин развијена као у Швапској, само је мање дебљине. Соленхофенски литографски шкриљци, који се давно експлоатишу као литографски камен, уствари су плочасте, врло јасно стратификовани кречњаци постали од финога кречњачкога муља или од хемијских талога у плитким и мирним лагунама између кречњачких спрудова. Због тога су у њима сачувани остаци многих не само моринских, већ и копнених животиња, које су с копна снесене у лагуне. Често се у њима налазе и врло нежни делови, који се иначе не могу наћи у грубим седиментима (кожни и китински делови, перје, итд.). Има представника скоро свих група животињских. Нигде нису нађени тако јасни и потпуни отисци медуза као у соленхофенском литографском шкриљцу. Врло су чести криноиди *Saccosoma*, *Geosoma*. Налазе



Сл. 132. Профил кроз горњу Јуру у Франачкој (по Јох. Валтеру).

Оздо навише: лапори с *Terebratula impressa*; кречњаци с *Peltoceras bimammatum*; спонгијски кречњаци; доломити; литографски кречњаци.

се, даље, црви, брахиоподи (ређе), амонити (*Oppelia lithographica*, т. 28, с. 11, *Virgatosphinctes ulmensis* и др.), аптиси од амонита, дибранхиати: белемнити (*Acanthotheutis*), љускари, инсекти, рибе коштане (*Leptolepis*), селахи (*Notidanus* и др.), ганоидне (*Lepidotus*, *Gyrodus* и др.), птеросаури (*Rhamphorhynchus*, сл. 129, *Pterodactylus*, *Dorygnothus*), ринхоцефали (*Homoeosaurus*) и друге групе рептилске (ихтиосари, сауптериги, корњаче, крокодили, диносаури — *Compsognatus*), најзад први представници птица *Archaeopteryx* и *Archaeornis* (сл. 130), од којих су нађени само по један примерак. Има отисака и од алга и лишћа и стабала копнених биљака (једна папрат, четинари, цикадеје).

Горњи део портландскога ката није развијен у Јужној Немачкој.

Ка истоку горња Јура је развијена у Северној Чешкој. Оксфордски кат је у неритској фацији са ехинидима и брахиоподима, а навише превлађују спонгијска и цефалоподска фација. На југоисточном ободу Чешке Масе постоје спонгијски кречњаци с многим цефалоподима, а развијене су и фације с ехинидима и брахиопо-

дима или с цефалоподима, гастероподима, ламелибранхиатима. У Горњој Шлезији и Пољској, око Кракова, Ченстохове, оксфордски и кимерицки кат су поглавито у облику кречњака цефалоподских и спонгијских. Али се овде поред амонита из Јужне Немачке јављају у великом броју и неки који указују на везу ове области с руском провинцијом (*Cardioceras*, неке врсте рода *Perisphinctes*). Оолитски кречњаци и доломити с гастероподима, ламелибранхиатима, брахиоподима, ехинидима кимерицскога ката јављају се и у источном делу Галиције.

Ка западу од Швабена горња Јура се налази у Баденској, где се нарочито истиче коралски и брахиоподски кречњак горњег дела оксфордског ката, који француски геолози издвајају у засебан кат (Rauracien), а затим у планини Јури у којој постоји велика разноврсност, али превлађују неритске формације какве су развијене у Француској и Енглеској, стога ћемо о њој више говорити пошто се упознамо с развићем горње Јуре у овим земљама.

У Северозападној Немачкој (Хановеранској) горња Јура, као што смо поменули, више се приближује развићу њеном у Северној Француској и Енглеској. Нарочито се ово приближавање запажа у најгорњем делу, који обухвата бочатне или сасвим слатководне слојеве. Оксфордски кат је у доњем делу од вапновито-песковитих слојева с *Aspidoceras perarmatum*, *Cardioceras cordatum*, *Gryphaea dilatata*, а у горњем од лапораца, оолитских кречњака са коралима, *Cidaris florigemma*; кимерицки кат је од кречњака и лапорца с *Nerinea tuberculosa*, *Pterocera oceani*, *Exogyra virgula*; портлански у доњем делу од оолитских кречњака са *Holcostephanus gigas*, преко којих леже плочасти кречњаци, лапорци, серпулит (кречњаци са многим цевчицама од *Serpula coarce-vata*) са мешавином моринских, бочатних и слатководних облика (*Corbula*, *Modiola*, *Gervilleia*, *Cyclas*, *Cyrena*, *Paludina*, *Melania*, *Hydrobia* итд.). Портландски кат се завршује пурбечким слојевима: кречњацима и лапорцима са чисто слатководном (језерском) фауном (*Cypridea*, *Planorbis*, *Valvata*, *Bythinia*, *Hydrobia*, *Physa*), који се издвајају обично у засебан пурбечки кат (Purbeck), али су уствари слатководни еквивалент горњег дела моринског портландског ката.

У Североисточној Немачкој (Померанској) горња Јура је откривена на неколико места, али је и бушењем на више места утврђена. Постоје сва три ката у моринској фацији: оксфордски и кимерицки кат у облику лапоровитих кречњака, портландски као плочасти кречњаци. Поред облика из Средње Европе у њима се јављају и облици из руске Јуре, нарочито у портландском кату за бореалну област карактеристична шкољка *Aucella Palasi*.

У Енглеској оксфордском кату, у обиму како смо га ми обухватили, припада горњи део оксфордских глина са *Gryphaea dilatata* и амонитима из групе *Cardioceras* и *Quenstedticeras* и затим кречњаци (ређе пескови и пешчари) који леже изнад њих и садрже корале

(*Thamnastraea*, *Thecosmilia*), *Cidaris florigemma* итд. Кимерицки кат је од глина које имају велико распрострањење од једног до другог краја Енглеске и садрже у доњем делу *Rhynchonella inconstans*, а у средњем изванредно много *Exogyra virgula* и остатке рептила. Ове глине прелазе у Јужној Енглеској у глауконитне пескове доњег портландског ката, које покривају кречњаци са *Cerithium portlandicum*, *Trigonia gibbosa*, *Perisphinctes giganteus*. Преко ових портландских кречњака леже, најзад, нарочито у најјужнијем делу Енглеске добро развијени, пурбечки слојеви (Purbeck-Beds). Они се у доњем делу састоје од лапораца и кречњака са остракодима (*Cypris*) и *Planorbis*-ом. У бази овога дела налази се слој (3—5 мет. дебљине) хумусне земље са многим фосилним стаблима цикадеја. Средњи део почиње танким слојем са многобројним остацима сисара (нарочито *Plagiaulax* и *Triconodon*), преко којег долазе слатководни кречњаци са остракодима и са интеркалацијама моринских кречњака (*Ostrea*, *Trigonia*, *Hemicidaris*). Горњи је део, најзад, у целини слатководног порекла и састоји се од кречњака и глина са *Unio*, *Vivipara*, другим слатководним мекушцима и остракодима.

У Северној Енглеској, међутим, нарочито на јоркшајрским обалама, преко кимерицских глина долази нова серија глина (Speeton Clay) која прелази чак и у доњу Креду. Ове су глине потпуно моринског порекла и фауна им се умногоме разликује од фауне одговарајућих портландских, и поготову од пурбечких слојева Јужне Енглеске. Нарочито је за њих значајно што садрже многе бореалне облике, особите амоните из група *Virgatites*, *Craspedites*, затим *Aucella Pallasii*, који указују на велику фаунистичку сродност са руском Јуром.

Са енглеским врло је слично развиће горње Јуре у Нормандији и Булоњској. У првој области оксфордски кат је од оолита и кречњака с коралима, ехинидима, гастероподима или од пешчара и глина са амонитима; кимерицки кат је од лапоровитих кречњака и лапораца с амонитима, ламелибранхиатима (*Exogyra virgula*, тригоније), брахиоподима итд. и од глина с рептилима и рибама. У Булоњској оксфордски кат је од глина, пескова, пешчара. У доњем делу се налазе два нивоа коралских кречњака са многим фосилима, нарочито амонитима. Завршује се зоном с *Aulacostephanus pseudomutabilis*. Портландски кат који је овде добро развијен има две значајне особине. С једне стране у горњем делу се јављају слатководне формације с пурбечком фауном (*Cyrena*, *Unio*, *Paludina*); с друге стране, морински слојеви његови садрже, поред *Pachyceras portlandicum*, многе облике волгијског ката руске Јуре (*Virgatites Pallasii*, *Perisphinctes Bleichertii*, *Aucella*).

Горња Јура се затим налази тек у Арденима, где великог учешћа у њеном саставу узимају органогени кречњаци. Оксфордски кат је у највећем делу од коралских кречњака или у вишим

деловима од кречњака с *Diceras arietinum* и *Nerinea Defrancei*. Тако су и у источном делу Париског Басена у целом оксфордском кату много развијени коралски, често спрудни кречњаци с многим ехинидима (нарочито *Glypticus hieroglyphus*), брахиоподима, ламелибранхиатима. Њих покривају дицераски кречњаци. У кимерицском кату који је од лапоровитих кречњака, лапораца, глина, нема коралигенских творевина, а тако ни у портландском кату, који почиње компактним или литографским кречњацима с амонитима и ламелибранхиатима, а завршује се кречњацима с мешавином моринских и бочатних облика (*Cyrena*). На јужном пак ободу Париског Басена оксфордски кат је у дубинској фацији (лапори и бели кречњаци с цефалоподима и спонгијама) без коралских кречњака, уопште сасвим сличан са овим катом у Јужној Немачкој. Кимерицки је кат такође дубински (лапоровити кречњаци, лапорци, глине, без коралигенских формација) са ехинидима, брахиоподима, ламелибранхиатима (*Exogyra virgula*), амонитима, по којима су издвојене четири зоне које важе за цео Париски Басен. Слично је развиће Оксфорда и Кимерица и у југозападном делу басена и у Аквитанском Басену: оксфордски кат је од искључиво дубинских формација са цефалоподима и са три класичне зоне; у кимерицском постоје поменуте зоне. У овом последњем басену постоји и портландски кат у чијем се средњем делу налази мешавина моринских и бочатних елемената (*Cyrena*).

У планини Јури постоје, као што смо напоменули, разне фације. У североисточном делу су оксфордски и кимерицки кат у батиалној фацији, углавном као у Јужној Немачкој. Такав је оксфордски кат и на целом јужном и југоисточном ободу венца. У северном и западном делу превлађују, међутим, неритске формације, као у Северној и Источној Француској и Енглеској; ту су у оксфордскоме кату поглавито коралигенске формације, на који су искључиво и ограничене. У централном делу венца коралигенске формације не постоје у оксфордском кату, али су врло много развијене у кимерицском и садрже изванредно богату фауну од ехонида, ламелибранхиата (*Diceras* нарочито), гастеропода. На јужном и југоисточном ободу коралски спрудови захватају и горњи део кимерицскога ката и прелазе и у доњи део портландскога. Уопште се може запазити да идући од спољашњега (северозападнога) обода венца ка унутрашњем коралски спрудови заузимају све виши стратиграфски ниво. У портландскоме кату они се простиру у појасу који се пружа од Јужне Немачке (Швапске и Франачке), преко јужног обода Јуре, у Савоју и још јужније до Гренобла. Овај појас коралских спрудова одвајао је епиконтинентално море Средње и Западне Европе од мора алпијске геосинклинале. Портландски кат у централном делу Јуре почиње кречњацима с *Rachyceras portlandicum*, преко којих леже најпре доломити с бочатном фауном, а затим врло распрострањени (допиру чак до Савоје) пурбечки слојеви: лапорци и лапоровити кречњаци са многим бочатним и слатководним фосилима (*Cyrena*, *Corbula*, *Valvata*, *Bythinia*, *Limnaea*, *Physa*, *Planorbis*) или, у горњем делу, с мешавином моринских (*Gervilleja*, *Cerithium* итд.) и слатководних облика (*Unio*, *Cyrena*, *Valvata*, *Hydrobia*).

Област алпијске геосинклинале.

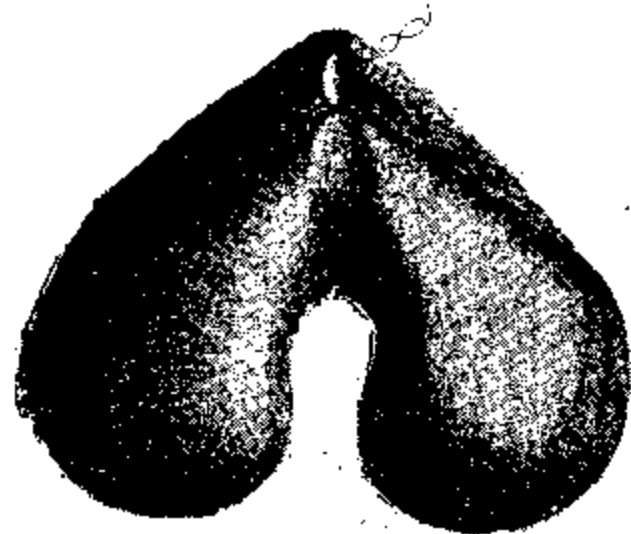
Алпијска геосинклинала је претрпела утолико измене према њеном облику у тријаској периоди, што је постала дубља, те се у неким њеним деловима стварале на доста великом пространству батиалне творевине. Али је у вези с овим удубљивањем настало и кретање њенога дна и стварање неколиких паралелних геантиклинала у њој, ка што знатних размера, и у оним деловима које су оне захватиле слагали се неритски седименти, тако да се у извесним областима, нарочито у Западним Алпима, запажа у хоризонталном правцу узастопно наизменично јављање изохроних батиалних и неритских фација. Осем тога она је у доњој и средњој Јури стајала у широј и слободнијој вези с епиконтиненталним морем Средње и Западне Европе него у Тријасу, због чега је размена фауна била много јача, те се у области коју је она заузимала могу да утврде поједине зоне са истим литолошким и фаунистичким карактерима као у области Јужне Немачке.

Западни Алпи. По југоисточном ободу Средишног Платоа и јужније, у западном делу Ронског Басена, развијене су измешане неритске и батиалне формације у Лијасу; у источном делу басена, у Доњој Прованси, Лијас је у неритској („провансалској“) фацији. Од доњег Лијаса развијен је само најдоњи део и то од доломитских кречњака без фосила; средњи Лијас је од кречњака с *Gryphaea symbium*, брахиоподима, ретким амонитима (*Amaltheus margaritatus*), горњи од кречњака с неким карактеристичним амонитима и брахиоподима. Идући северу карактер седимената се постепено мења, почињу се јављати батиалне формације, које најзад потпуно превлађују („дофенска фација“).

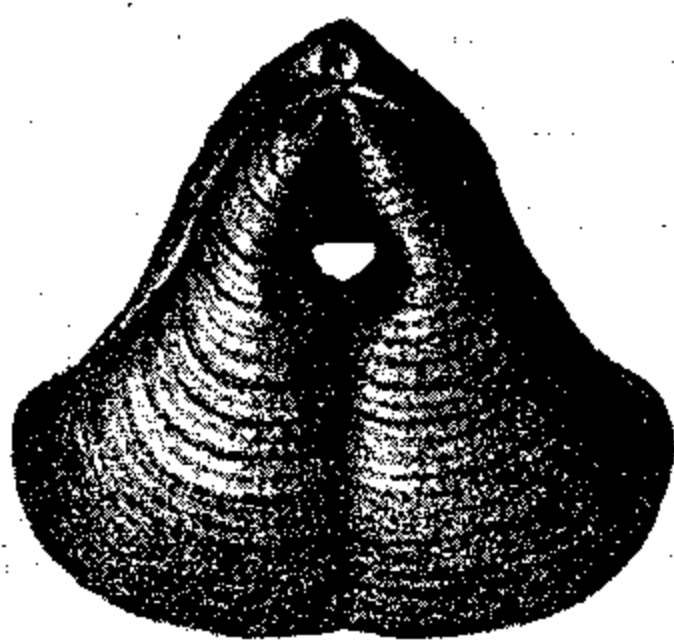
Бочни прелаз из једне у другу фацију је сасвим постепен. Фосили, нарочито ламелибранхиати, постају све ређи. Кречњаци доњег и средњег Лијаса постају све компактнији и садрже само белемните и локално амоните. Лапорци горњег дела средњег Лијаса и горњег Лијаса спајају се у једну шкриљасту масу, тако да се у дофенском Лијасу могу разликовати један кречњачки и један шкриљасти део. У околини вароши Диња у Ниским Алпима оба се типа мешају и јављају се у алтернацији. Ту је доњи део доњег Лијаса (Hettangien) од кречњака с *Psiloceras planorbis*, *Schlotheimia angulata*, горњи део од кречњака с *Gryphaea arcuata* и врстама рода *Arietites*; средњи Лијас је у доњем делу од кречњака с *Gryphaea symbium*, а у горњем од кречњака с *Amaltheus margaritatus* и *spinatus*, горњи Лијас од лапораца с утисцима названим *Cancellophycus*, чије је порекло још непознато али за које у последње време превлађује схватање да су трагови моринских алга. Батиална фација Лијаса стварала се у једној геосинклинали (дофенска геосинклинала), која је захватала део Ниских и Високих Алпа, затим

Дофенску и Савоју. Источно од области дофенске геосинклинале, већ у унутрашњем делу Западних Алпа улази се у узан појас (зона Бриансонеа) у коме је Лијас у неритској фацији у облику коралских и бречастих кречњака са грифеама. Овај неритски појас одговара једној геантиклинали правца осе С-Ј, која је одвајала дофенску од источније пијемонтске геосинклинале, у којој је Лијас у целости заступљен врло дебелом серијом т. зв. сјајних шкриљаца (*schistes lustrés*). То су врло вапновити метаморфисани серицитски и гранатски шкриљци и микашисти с интеркалацијама офиолитских стена (*pietre verdi*: амфиболита, диабазе, еуфотита промењеног у серпентин), који су дуго сматрани као много старији, али се данас поуздано зна да су лијаске старости. И средња Јура је у Прованси заступљена разним неритским фацијама, поглавито кречњацима и доломитима, каткад гвожђевитим, с многим фосилима, нарочито амонитима. Фауне бајеског и батског ката су сродне с фаунама Париског Басена. Идући северу и североистоку неритске фације прелазе у батиалне: место кречњака превлађују лапоровити кречњаци и лапорци. Они захватају област дофенске геосинклинале која је постојала и у средњој Јури и простирала се од Приморских Алпа, на југу, до Савоје, на северу. Тако је у Ниским и Високим Алпима цела средња Јура у батиалној фацији, у облику лапоровитих кречњака, лапораца, шкриљаца с много фосила, нарочито амонита, често пиритисаних. Сукцесија фауна је скоро иста као у јужној Немачкој и све зоне ових катова из ове класичне области могу се и овде утврдити. Одступање је углавном у томе што се родови *Phylloceras* и *Lytoceras* који су ретки у средњој Европи јављају овде у врло великом броју и често превлађују над свима другим амонитским родовима. Ка истоку, у Приморским Алпима, серија средње Јуре постаје све дебла (преко 1000 мет.) и искључиво шкриљаста са мало фосила. У појасу антиклинале Бриансонеа седименти средње Јуре не постоје. Исто су тако и оксфордски и кимерицки кат горње Јуре у целој области од Приморских Алпа до Савоје у батиалној фацији и врло једнолико развијени, поглавито као кречњаци с цефалоподима. Портландски кат Западних Алпа је у фацији Титона. Овим именом се назива серија батиалних седимената: кречњака сивих или тамније боје, компактних, грудвастих или бречастих, или лапоровитих и плочастих. Они садрже многе амоните, међу којима су нарочито заступљени родови *Phylloceras*, *Lissoceras*, *Lytoceras*, специалне врсте рода *Perisphinctes*, *Oppelia* итд. Осем тога у њима су чести белемнити из групе *Duvallia* и брахиоподи из групе *Rugose* (*R. janitor*, сл. 133). У југоисточној Француској титонски слојеви су распрострањени, са истим особинама литолошким, у целом Ронском Басену и ка истоку залазе далеко у Алпе, све до неритске бриансонске зоне. У Приморским Алпима (у јужном делу зоне Бриансонеа) и северније

од њих портландски кат је од зоогених кречњака (спонгије, хидрозои — *Ellipsactinia*, корали, ехинодерми), који леже трансгресивно преко Лијаса или Тријаса. У северном делу бриансонске зоне, међутим, нису познате творевине које би одговарале портландскоме кату. На југу је ова фација ограничена у Прованси коралигенском зоном Портланда, исто тако на западу у Дофенској и Савоји а на северу коралигенским фацијама (доломитима и кречњацима с *Diceras*-ом и неринеама) јужних венаца план. Јуре, преко којих леже пурбечки слојеви. Титонски слојеви леже конкордантно преко кимерицких кречњака, а навише прелазе неосетно у доњу Креду. Понегде, као на западном ободу масива Шартрезе и Веркора у Дофенској, усред батиалног Титона јављају се интеркалације или острвца коралигенских формација. У Западним Алпима



Сл. 133. *Pygope janitor*
Pictet.



Сл. 134. *Pygope diphyu*
F. Col.

се у њима могу издвојити три одељка. Доњи је од кречњака масивних, стеновитих са *Oppelia lithographica*, *Perisphinctes* и другим амонитима и са *Pygope janitor* (зона с *Oppelia lithographica*); средњи од кречњака сивих, грудвастих и бречастих у дебелим банцима с *Phylloceras semisulcatus*, *Peris-*

phinctes contiguus, другим амонитима и *Pygope janitor* (зона с *P. contiguus*); горњи од литографских белих кречњака с *Perisphinctes transitorius*, врстама рода *Beriassella* итд. (зона с *Beriassella privasensis*). Фација Титона је од великога значаја: она је врло много распрострањена не само у Западним Алпима, већ и у другим областима медитеранске геосинклинале.

Швајцарски Алпи. У овом делу Алпа налазе се седименти свих катова Јуре развијени у врло разноликим фацијама и често на великим просторствима. Због интензивних орогенских процеса којима су створени неколики системи навлака врло је тешко ухватити везу између ових разних фација и утврдити области њиховог првобитног простирања. Јурских седимената има како у аутохтоним теренима који покривају централне кристаласте масиве, тако и у навлакама и областима њихових корена. У западном делу Арског Масива Лијас је од кварцита, кречњака и шкриљаца с ариетитима и грифеама, на јужној страни Готхардског Масива од сјајних шкриљаца, у Масиву Мон-Блана доњи Лијас од пешчара с белемнитима, средњи од шкриљаца с *Amaltheus spinatus*, горњи од шкриљаца с *Harpoceras*-ом. У Преалпима, који обухватају романске навлаке и зону „клипа“, Лијас је врло неједнако ра-

развијен у појединим крајевима и мада има на више места празнина у развићу, укупно постоје сви хоризонти класичних терена обично с много фосила. Цефалоподи су средњоевропски и други који се јављају на јужној страни Алпа, у Ронском Басену и Западним Алпима. У средњем Лијасу нарочито су развијени ехинодермски кречњаци и брече, а од амонита су врло чести *Phylloceras* и *Lytoceras*. У горњем Лијасу развијена је и фација позидонијских шкриљаца. У хелветским навлакама је Лијас неритски: доњи од песковитих кречњака, горњи од шкриљаца са грифеама, амонитима. У области пенинских навлака развијени су у великој моћности и на знатном пространству сјајни шкриљци који се у источном делу називају бинденским шкриљцима (Bündnerschiefer). Они се од Бриансонеа у Западним Алпима провлаче кроз Валис, Тичино, Граубинден до доњег Енгандина на истоку. Њихова је дебљина преко 2000 мет., можда достиже и до 5000 мет. Офиолитске стене су у њима врло ретке. Старост им је утврђена наласком фосила (белемнита из групе *B. paxillosus*, криноида). По Е. Огу ови су се шкриљци стварали у нарочитој геосинклинали која је била одвојена од пијемонтске геантиклиналом Св. Бернарда. У Јужним Швајцарским Алпима постоје углавном две фације Лијаса. Једно је хирлачка фација Источних Алпа: разнобојни кречњаци и ехинодермске брече. Друго је ломбардијска фација: силификовани кречњаци дебљине преко 1000 мет. с местимично нагомиланим многобројним амонитима доњег и средњег Лијаса. Горњи Лијас се јавља као ammonitico rosso inferiore: ружичасти и бели, грудвасти кречњаци у банцима и с амонитима горњег Лијаса (*Harpos. bifrons*).

Средња Јура се у аутохтоним покривачима централних масива налази нарочито добро развијена у Арском Масиву, у коме је аленски кат од ехинодермског кречњака и шкриљаца с *Lios. opalinum*, бајески од ехинодермских кречњака, батски од гвожђевитих оолита с *Park. Parkinsoni*, келовејски од гвожђ. оолита с *Macrocephalites*-ом. У масиву Мон-Блана цео је Догер заступљен ехинодермском бречом. У Преалпима постоје две фације Догера: зоофикуска и митилуска. Прва је фација батиална и цефалоподска и захвата скоро цео северни део Преалпа; она је од лапоровитих кречњака, лапораца, мрких шкриљаца велике дебљине, у којима се поред позидонија (*P. alpina*) налазе врло много раније поменути проблематични облици *Cancellophycus* (или *Zoophycus*). У овој фацији су и литолошки и палеонтолошки заступљени сви стратиграфски нивои средње Јуре. Истих је особина и средња Јура у клипама Средње Швајцарске. Друга фација се јавља само дуж јужног обода Преалпа. То је неритска, трансгресивна творевина: плочасти и шкриљасти кречњаци који у доњем делу садрже корале, у горњим нивоима разне врсте рода *Mytilus* и сродних (*Modiola, Mya*). У горњим навлакама Преалпа од нарочитог значаја је шаблеска бреча

(brèche de Chablais): моћна маса шкриљаца без фосила, која представља целу средњу Јуру. У хелветским навлакама Централних и Западних Швајцарских Алпа средња Јура има велики удео и заступљена је гвожђевитим пешчарима и ехинодермским бречама, које достижу дебљину до 500 м. Између њих леже плочасти кречњаци с *Cancellophycus*-ом. У аутохтоним деловима ових Алпа аленски кат је од глиновитих шкриљаца, бајески од ехинодермских бреча и кречњака, батски од слојева с *Park. Parkinsoni*, келовејски од гвожђ. оолита с *Macrocephalites*-ом. Слично је развијена средња Јура и у Источним Швајцарским Алпима. У пенинским навлакама Догер се само местимично јавља као сјајни шкриљци преко којих леже аптишки кречњаци. У Јужним Швајц. Алпима и у Догеру је ammonitico rosso.

Горња Јура је у централним масивима заступљена вапновитим шкриљцима (шилтски слојеви) са спонгијама и амонитима, који навише прелазе у слојевити фосилима оскудан кречњак (Quinterkalk), дебљине до 600 мет. и у коралске кречњаке Титона, које, најзад, покривају слојеви цементних лапораца (дебљине 150—200 м.) горњег Портланда. У Преалпима горњу Јуру граде једнолики кречњаци у чијем се горњем делу јављају коралигени и уопште зоогени кречњаци. Портландски кат је као коралигенски или цефалоподски Титон. У хелветским навлакама тако исто преко оксфордских шкриљаца леже шилтски слојеви, затим квинтски кречњаци, најзад цементни слојеви горњег Портланда. У пенинским навлакама, међутим, горња Јура је од шарених шкриљаца с радиоларитима, а у Јужним Швајц. Алпима од аптишких кречњака и радиоларитских рожнаца.

Источни Алпи. Јурски седименти су у Источним Алпима, као што смо још раније нагласили, знатно мање распрострањени од тријаских. Осем тога они се обично јављају у партијама незнатнога, врло ограниченог пространства, али ипак, слично тријаским, у врло разноликим фацијама. Разматрање ћемо отпочети са Северним Кречњачким Алпима, затим ћемо прећи на централну кристаласту зону, најзад на Јужне Кречњачке Алпе.

Лијас у Северним Кречњачким Алпима јавља се у овим фацијама:

Енцесфелдски кречњаци: банци црвених, мрких или сивих кречњака с криноидима или криноидске брече са многима амонитима (*Psiloceras calyphyllum*, *P. megastoma*, *Schlotheimia marmorea*, *Arietites rotundiformis*), по којима се могу издвојити зоне као у Средњој Европи. Леже преко ретских (кесенских) слојева и очевидно су батиалне фације. Распрострањени су нарочито у Доњој Аустрији и Баварским Алпима.

Аднетски слојеви: црвенкасти, слојевити, лапоровити или грудвасти кречњаци с многим, рђаво очуваним амонитима, међу којима има облика из целог Лијаса (нарочито из родова *Phylloceras* и *Lyto-ceras*), али типски аднетски слојеви одговарају горњем Лијасу и представљају дубинску фацију, мада понекад њима одговарају коралски кречњаци. Распрострањени су нарочито у Салцбургу и северном Тиролу.

Хирлачки кречњаци: бели или црвени, често криноидски или брече са обилном фауном нарочито од брахиопода, гастеропода, ламелибранхиата, ређе цефалопода. Одговарају разним нивоима Лијаса, али најчешће горњем делу доњег Лијаса (зони с *Oxhynoticeras oxypotum*). То је неритска фација Лијаса, распрострањена у целом појасу Сев. Кречњачких Алпа, нарочито у Салцбургу и Горњој Штајерској. У Дахштајну леже непосредно преко дахштајнских кречњака.

Спонгијски Лијас: мало распрострањени, сиви, силификовани кречњаци са спонгијама, који у Салцкамергуту леже преко кесенских слојева.

Пегави лапорци (Fleckenmergel): лапорци мрки, шкриљасти, каткад у дебелим банцима, с мрким пегама. Са њима су удружени и вапновити шкриљци, рожнаци, пешчари. Садрже многе амоните и вероватно су дубинског постанка. Могу обухватати цео Лијас, али најчешће одговарају горњем његовом делу. Леже обично преко аднетских, ређе преко хирлачких кречњака. Распрострањени су нарочито у Баварским Алпима.

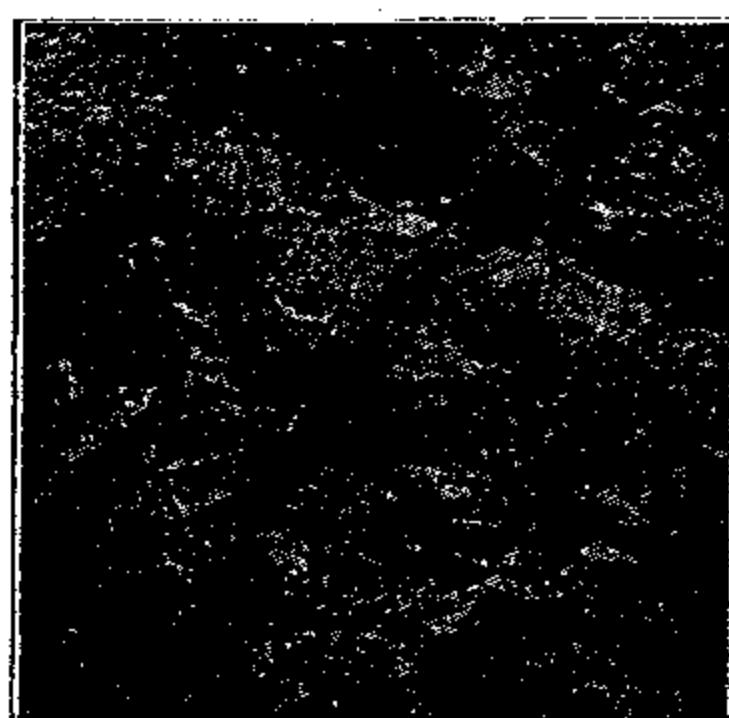
Грестенски слојеви, у којима се могу разликовати три одељка: доњи, који чине пешчари, аркозе, глинци са угљем, одговара најдоњем Лијасу; средњи, шкриљаст, одговара зони с *Arietites Bucklandi*; горњи од кречњака, одговара горњем делу доњег Лијаса и доњем делу, а можда и целом средњем Лијасу. Фауну грестенских слојева чине поглавито брахиоподи (*Terebratula grestenensis*, сл. 135, *Rhynchonella austriaca*), и ламелибранхиати; ређи су гастероподи и цефалоподи. То је, дакле, литорална фација која има много подударности с Лијасом Преалпа и швајцарских клипа. У фауни њиховој налазе се многи облици из Ронског Басена. Распрострањени су нарочито по ободу Кречњачких Алпа источно код Енса, у Доњој Аустрији.

Средња Јура има знатно мање распрострањење, али се и она јавља у неколиким фацијама. Фацију клауских слојева чине на Клаусалпу у области Дахштајна бели, делом оолитски кречњаци са позидонијама (*P. alpina*) и црвени криноидски са брахиоподима (*Rhynchonella coarctata*, *Terebratula curviconcha* итд.) и цефалоподима (*Phylloceras adeloides*, *Oppelia ferruginea*). Леже непосредно преко дахштајнског кречњака и одговарају батском кату и доњем делу келовејског ката. Ра-

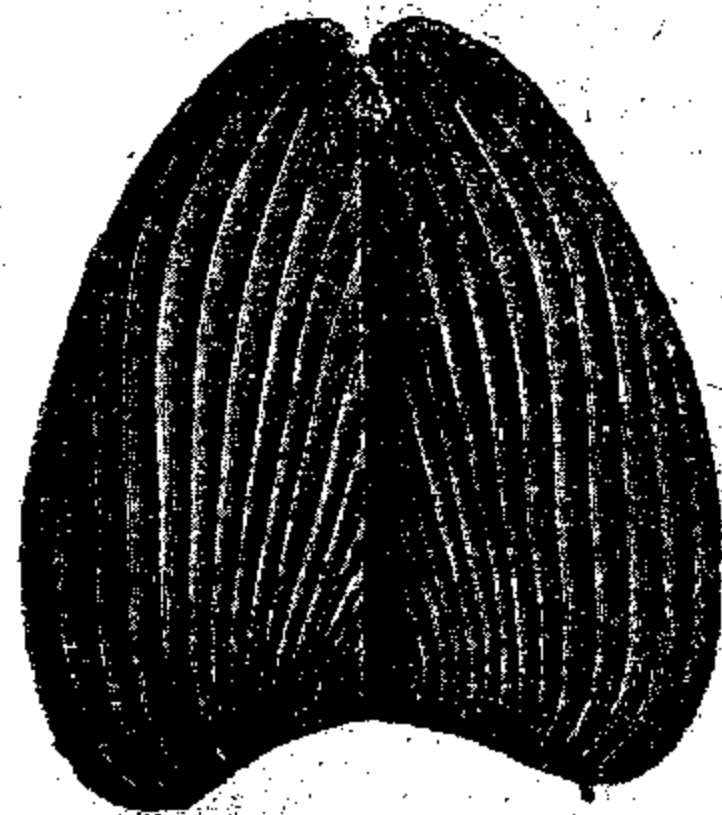
спрострањени су и у Вилским Алпима и Алпима Доње и Горње Аустрије, у последњим као грудвасти кречњаци с амонитима из слојева с *Macrocephalites*-ом. Вилским кречњацима се називају криноидски и брахиоподски кречњаци, који садрже и амоните келовејског ката (*Perisphinctes curvicosta*, *Hecticoceras hecticum* итд.). Распрострањени су у Вилским Алпима, у којима леже преко криноидских кречњака доњег Догера и белих клауских кречњака с *Posidonomya alpina* (сл. 136), затим у Алпима Доње и Горње Аустрије.



Сл. 135. *Terebratulina grestenensis* Suess.



Сл. 136. *Posidonomya alpina* A. Gras.



Сл. 137. *Aptychus lamellosus*.

Код Вајдхофена на реци Ибсу у Доњој Аустрији у клипама које вине из млађих терена, преко грестенских слојева леже лапоровити кречњаци са богатом амонитском фауном (*Phylloceras mediterraneum*, *Oppelia fusca* итд.) доњег батског ката, а код Ст. Вајта близу Беча испод сивих кречњака батског ката с *Ph. mediterraneum*, леже лапоровити кречњаци с *Posid. alpina* и многим амонитима (*Stepheoceras Hymphresianum*, *Bladgeni* итд.) из бајеског ката. Ови се слојеви много слажу са средњом Јуром Преалпа а у њима је распоред амонитских врста по зонама истоветан као у бајеском и батском кату Ронског Басена.

Треба поменути да у извесним областима (Предалпи источно од Енса итд.) пегави лапорици прелазе делом и у срењу Јуру. У Тиролским Алпима је средња Јура у облику радиоларских шкриљаца и кречњака с амонитима, а у унутрашњости Сев. Кречњачких Алпа местимично се налазе конгломерати, радиоларити, рожнаци, силификовани кречњаци, грудвасти и бречастии кречњаци који припадају средњој Јури.

У Горњој Јури Сев. Кречњачких Алпа не постоји онолика разноликост фација као у доњој и средњој. Палеонтолошки се најчешће може да утврди само горњи део, који припада Титону (око Вилса црвени кречњаци с амонитима и *Rugose* као у Јужним Креч. Алпима). Најзначајнија је и најраспрострањенија фација аптишких слојева: кречњака и вапновитих шкриљаца шарене боје са врло честим аптисима (сл. 137). У западним деловима ових Алпа могу се разликовати два

одељка: шарени аптишки слојеви (црвени, лапоровити шкриљци, радиоларски рожнаци, који можда припадају једним делом Догеру) и сиви аптишки слојеви. Фација обералмских слојева распрострањена је у средњем и источном делу. Они одговарају Титону и делу аптишких слојева, који у горњем делу прелазе у њих. То су сиви кречњаци с амонитима (*Perisph. polylocus* итд.), између којих се налазе интеркалације аптишких шкриљаца и неринејских кречњака. Специалну фацију ових слојева граде бели, коралигенски (пласенски) кречњаци с неринеама.

Акантички слојеви су бели или црвени, бречастии или конгломератски кречњаци с *Aspidoceras acanthicum* (сл. 138) и другим рђаво очуваним амонитима (*Phylloceras ptychoicum* и др., *Lytoceras* итд.). Њихово главно развиће је у Јужним Кречњачким Алпима и Карпатима, али су местимично нађени и на северном ободу Северних Кречњачких Алпа (близу Беча); садрже многе амоните, аптихе, белемните, брахиоподе (*Terebratula (Pygope) janitor*). Код Вајдхофена у Д. Аустрији налазе се дифијски кречњаци доњег Титона, а у Халштатским Планинама развијена је неринејска фација штрамбершких слојева горњег Титона о којима ће бити више говора мало даље.

У централној кристалој зони Источних Алпа Лијас се јавља у доњем Енгандину и Претигау у облику сјајних (биндских) шкриљаца, а на Радштетским Таврима као пиритски шкриљци, који су врло разноликог састава, затим као бели криноидски кречњаци и црни вапновити шкриљци. У Бренеру су развијени црвени шкриљци и кречњаци с цефалоподима аднетских слојева. Осем тога у овом делу Источних Алпа распрострањени су кречњаци и мрамори са ретким фосилима, који указују на средњу и горњу Јуру.

У Јужним Кречњачким Алпима Лијас се јавља у неколиким фацијама. У области горњоиталијанских језера и у Ломбардијским Преалпима развијен је Лијас у потпуности. Доњи и средњи Лијас су од кречњака са обилном фауном од амонита, брахиопода, ламелибранхиата, међу којима се поред средњоевропских, налазе у великом броју облици



Сл. 138. *Aspidoceras acanthicum* Opp.

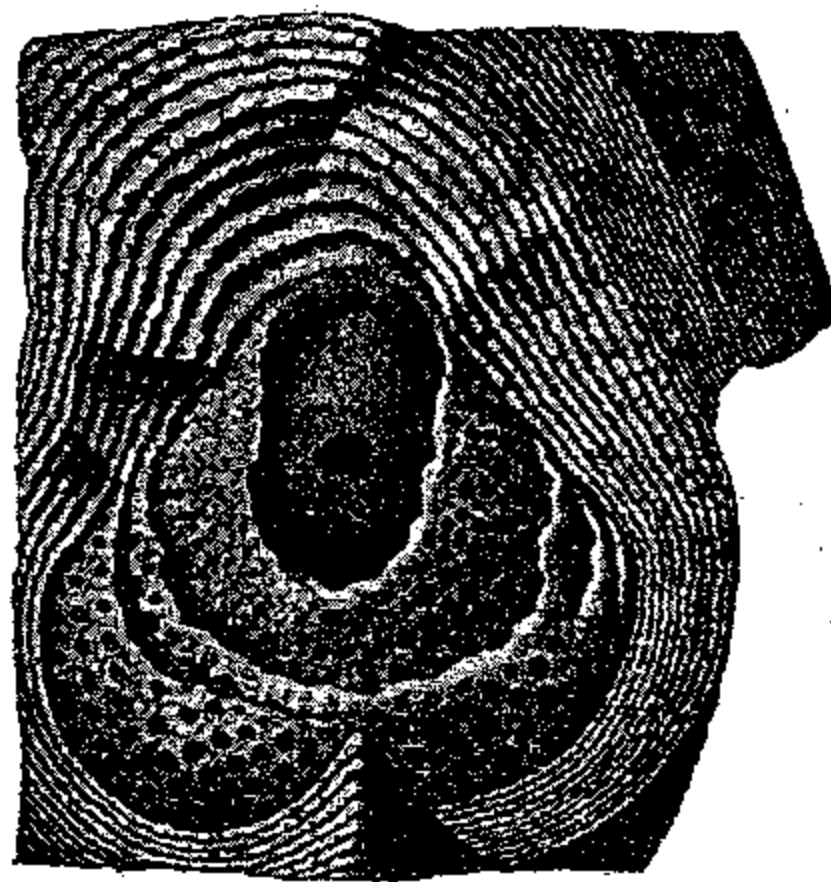
из Лијаса долине Роне. У средњем Лијасу међу амонитским родовима превлађује род *Phylloceras*, а међу брахиоподима специалне врсте (*Pygope aspasia*). Горњи Лијас је у особеној фазији, већ поменутој, *calcare rosso ammonitico inferiore*. Ову фазију, која има велико распрострањење и ван области Алпа (на Апенинском Полуострву, у Северној Африци, Јужној Шпанији) чине црвени, ружичасти, каткад сиви или зеленкасти кречњаци са многим амонитима, нарочито из родова *Phylloceras* и *Lytoceras*. У Источној Ломбардији средњи и горњи Лијас су заступљени сивим амонитским кречњацима названим *medolo*. Горњим делом ови кречњаци прелазе у средњу Јуру. У области Јужног Тирола, Млетачким Алпима, долини Еча, Лијас је у фазији сивих кречњака, чија дебљина износи преко 600 м. Тако се називају сиви, некад лапоровити кречњаци, затим криноидски кречњаци, доломити и оолити са неритском фауном од ламелибранхиата, брахиопода, изузетно амонита. У горњем делу местимично се налазе у њима многи отисци од биљака. У Доломитима Јужног Тирола развијени су слични сиви кречњаци који леже преко дахштајнских и ретских кречњака без осетног прелаза и садрже брахиоподе средњег Лијаса (*Pygope aspasia*), а навише амоните горњег Лијаса, нарочито из родова *Phylloceras* и *Lytoceras*.

Средња Јура је такође заступљена разним фазијама. Аленски и бајески кат су око језера Гарде (нарочито на рту Сан Виђилу) од белих или ружичастих и оолитских кречњака са многим амонитима (*Phylloceras*, *Lytoceras*, *Harpoceras* итд.) из ових катова и са гастероподима, ламелибранхиатима, брахиоподима. Њих покривају кречњаци са многобројним позидониама (*P. alpina*). У Ломбардијским Алпима преко Лијаса леже шкриљци с аптисима. Они одавде иду поред језера Гарде до реке Адице. У Јужном Тиролу су развијени прави клауски кречњаци с *Posidonomya alpina* и амонитима (*Phylloceras*, *Lytoceras*). У Трентину постоје оолитски кречњаци батског ката с гастероподима, ламелибранхиатима и коралима из Англо-париског Басена.

Горња Јура је у Јужним Кречњачким Алпима развијена понајвише у фазији Титона. У Ломбардији је од црвених кречњака с аптисима и радиоларским грудвама. Местимично се у њима налазе амонити и *Pygope*. Ове кречњаке покривају бели компактни кречњаци (названи *Majolica*), који вероватно одговарају горњем Титону. У Доломитима и југозападно од њих до језера Гарде развијени су црвени, грудвасти кречњаци (*calcare ammonitico rosso superiore*) с аптисима, белемнитима многим амонитским калупима из оксфордског ката (*Aspidoceras perarmatum*) и са *Phylloceras ptychoicum*, *Lissoceras*, *Aspidoceras acanthicum* итд. из камерциског ката (акантички слојеви). Доњи Титон је у Доломитима, а исто тако источно од језера Гарде у Млетачким Алпима, у облику правих дифијских кречњака с *Pygope diphya* (сл. 134), *janitor*

и са амонитима соленхофенских литографских кречњака (*Oppelia lithographica* итд.), а горњи Титон се јавља као бели Титон (*Titonico bianco*), састављен од белих компактних кречњака с многобројним пигопама и амонитима (*Phylloceras, Lytoceras, Lissoceras, Beriassella* итд.). И литолошки и фаунистични ови кречњаци неосетно прелазе у доњу Креду. Међутим у источном делу, у Фриулу и Горишкој, нарочито у Трновској Гори, Титон је замењен зоогеним формацијама: белим кречњацима често с многим фосилима (корали, хидрозои — *Ellypsactinia*, сл. 139, брахиоподи, ламелибранхиати: *Diceras Luci* и други с дебелим љуштуром, гастероподи).

У Јулијским Алпима се Лијас јавља у неколико издвојених партија, али је развијен у фацијама Северних Кречњачких Алпа. Нарочито је доста распрострањен на платоу Покљуци, у Бохињу и у сливу реке Баче. Почиње обично криноидским кречњацима, сасвим сличним хирлачким, који понајчешће леже преко денудованих површина дахштајнског кречњака и садрже местимично многе фосиле нарочито брахиоподе (*Rhynchonella, Spiriferina, Tebreratula, Waldheimia*), затим ламелибранхиате, гастероподе, амоните (*Amaltheus margaritatus, Harporoceras*) из средњег Лијаса. Понегде се само испод хирлачких кречњака јављају шкриљци вероватно из доњег Лијаса. Преко хирлачког кречњака долази серија слична пегавим лапорцима Сев. Кречњачких Алпа, састављена од лапоровитих кречњака с рожнацем и глиновитих шкриљаца и пешчара, у чијем је доњем делу нађен само један примерак од *Hildoceras radians*. Према томе серија одговара горњем Лијасу и доњем, а можда и средњем Догеру. Горња Јура је у облику изолованих остатака бречастих кречњака с *Aptychus lamellosus* или (у области Триглавских Језера) црвенкастих и сивих кречњака с ретким амонитима (*Perisphinctes*). Ови титонски кречњаци леже трансгресивно непосредно преко дахштајнских кречњака. У сливу реке Баче јавља се, по Космату, скоро исти ред лијаских слојева: преко дахштајнских кречњака леже најпре црни шкриљци, затим сиви и црвенкасти вапновити шкриљци и плочасти кречњаци с рожнацем, криноидски кречњаци с брахиоподима и *Phylloceras Partschii*, најзад бели или сиви оолит.



Сл. 139. *Ellypsactinia sphaeroidea*
Steinm.

У омањим, издвојеним партијама сличнога развића налазе се јурски слојеви и на Караванкама. На Бегуншчици (јужни део Караванака) преко дахштајнског кречњака леже сиви кречњаци с рожнацем и глиновити шкриљци с манганском рудом и заступају свакако доње делове Лијаса, јер преко њих долазе слојеви горњег Лијаса: криноидски кречњак хирлачке фације с рожнацем и интеркалацијама шкриљастих глиновитих слојева аднетске фације и са *Hildoceras bifrons* или само глиновита фација аднетских слојева. Њих покрива плочасти кречњак отворене боје. На Кошуту се такође налази један денудациони остатак црвених криноидских кречњака као у Бегуншчици. Западно од кланца реке Беле (у области Обира) на кесенским слојевима лежи доњи Лијас с *Harpoceras*, *Terebratula aspasia*, ринхонелама, најзад трансгресивно алпешки шкриљци доњег Титона. Источно од овога кланца, на Јогартовом Врху, развијени су пак шарени кречњаци с ринхонелама (*Rh. Alta, defluva*) средње Јуре.

Алпијској геосинклинали припадају и области на ободу западног дела Средоземног Мора (Апенини, Сицилија, Балеари, Јужна Шпанија, Северна Африка). У свима овим областима Јура је развијена у алпијским фацијама. Лијас је распрострањен у целом венцу Апенина. У Лигуријским Алпима је скоро сав од кречњака и шкриљаца с карактеристичним амонитским врстама (*Psiloceras*, *Schlotheimia*, *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Amaltheus*, итд.), а завршује се шкриљцима с *Posidonia Bronni*. У Апуанским Алпима је у фацији хирлачких кречњака, у Умбрији доњи и средњи Лијас су од кречњака с облицима алпијским и средње-европским (*Tmaegoceras*, *Arnioceras*, *Pygope aspasia*, *Terebratula*, *Spiriferina*), горњи у фацији ammonitico rosso. У Јужној Италији (Калабрији) Лијас је нешто друкчији, јер је у неритској фацији непотпуно развијен (доњи од пешчара и конгломерата с ламелибранхиатама и *Arietites*, *Rhaecophyllites*, горњи од кречњака с *Koninckina*, *Phylloceras*, *Hidoceras*, *Harpoceras*). На Сицилији су развијене обе ове фације: у западном делу, око Палерма, Лијас је као у Средњим Апенинима, у источном, око Месине, као у Калабрији. У обема фацијама налазе се многобројни карактеристични фосили (амонити, брахиоподи, ламелибранхиати, гастероподи). У Јужној Шпанији су доњи и средњи Лијас од лапоровитих кречњака с карактеристичним амонитима и брахиоподима, горњи у фацији ammonitico rosso; на Балеарима средњи и горњи Лијас су сасвим слични с провансалским.

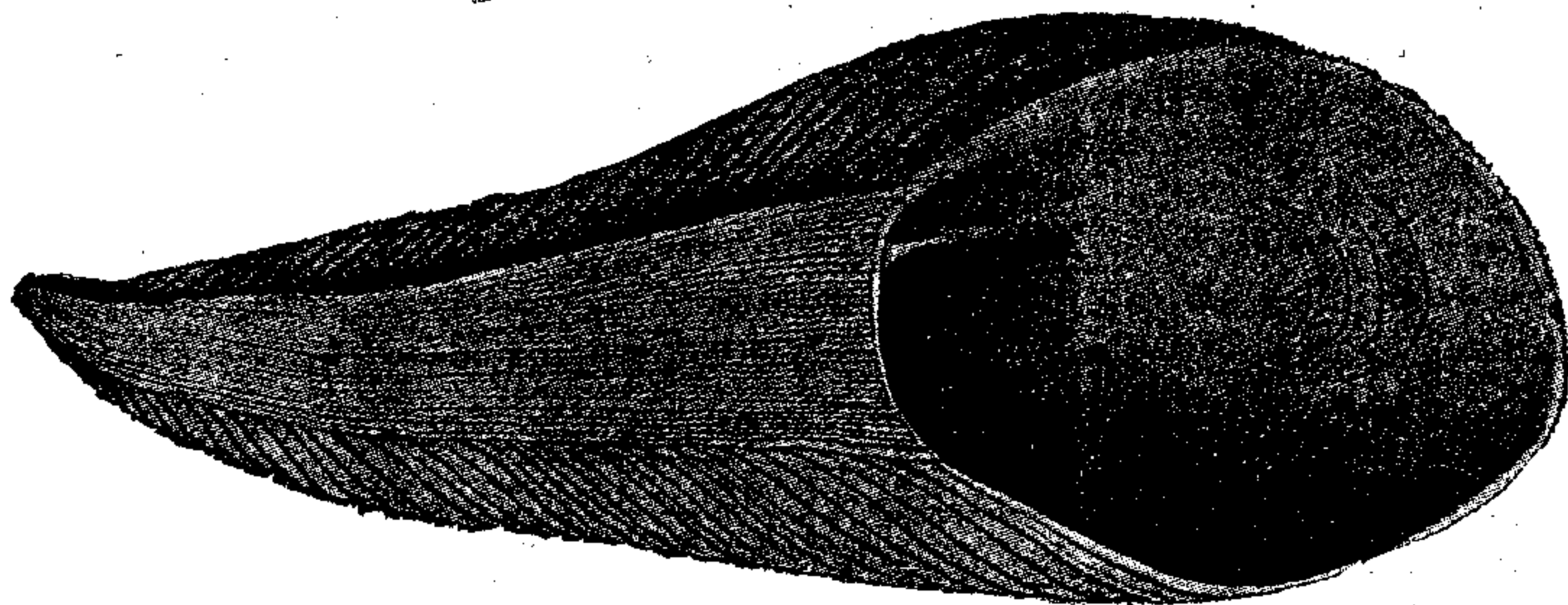
Средња Јура је у Апенинима или од кречњака знатне дебљине готово без фосила или од шкриљаца с аптисима. На Сицилији кречњаци с *Posidonomya alpina* садрже облике бајеског ката (*Parkinsonia ferruginea*); батски кат је у фацији клауских слојева (са *Oppelia fusca* и са многим филоцерасима), доњи келовејски са *Macroceph. macrocephalus*, *Phylloceras* итд. У Јужној Шпанији постоје кречњаци с *Posid. alpina* и батски кат с *Rhynch. varians*, на Балеарима бајески с *Costoceras*-ом и келовејски са *Sphaeroceras*-ом.

Горња Јура је такође развијена у свима областима. Оксфордски и кимерицки кат су у Апенинима опет од шкриљаца с аптисима, на Сицилији поред оксфордског ката с *Peltoceras transversarius*, постоје и акантички слојеви с *Aspidoceras acanthicum*, *Oppelia tenuilobata*. У Јужној Шпанији постоји оксфордски кат с *Peltoc. bimammatum*, кимерицки с *Aspidoc. acanthicum*, на Балеарима такође оксфорски с *Peltoc. bimammatum*. Портландски је кат у фацији Титона. У Апуанским Алпима кречњаци су као мајолика Алпа, у Средњим Апенинима кречњаци садрже многе титонске амоните и аптихе. У Јужној Италији (од Гаргана до Сицилије) Титон је у фацији зоогених кречњака с *Ellipsactinia*, *Diceras* и другим ламелибранхиатима. На Сицилији Титон је у источном делу од кречњака с аптисима, у северном од дифијских кречњака с богатом фауном од брахиопода (*Pugore diphya*, *janitor* итд.), ламелибранхиата и титонских амонита (*Oppelia lithographica* итд.). У Андалузији дифијски кречњаци садрже врло богату фауну Источних Алпа и штрамбершких слојева; на Балеарима су такође развијени кречњаци с *Pugore diphya*, *janitor* и титонским амонитима. Да поменемо, најзад, да је на Сардинији развијена само средња Јура и то у неритској плитководној фацији (бајески кат од конгломерата и пешчара с биљкама, батски у фацији митилуских слојева Западных Алпа).

Западни део Балканског Полуострва. Супротно ранијем мишљењу да су јурске формације у западним областима Балканског Полуострва врло слабо развијене, новија су испитивања показала да оне имају, нарочито у приморским крајевима, знатно распрострањење од најсевернијег до најјужнијег дела полуострва и да су заступљени сви катови Јуре. Нарочито је велико распрострањење Титона. Мада се по општем развићу Јура ових области приближује Јури Јужних Кречњачких Алпа и може се сматрати као њено продужење, ипак има извесних фација карактеристичних специјално за ове области, које указују на то да су у динарској геосинклинали за време ове периоде владале особене прилике.

Узан појас јурских творевина почиње већ у северозападном крају Хрватске: у изворној области Купе, затим на висовима Снежнику, Рисњаку, Медвејци, Јеленку и др., који су од лијаског кречњака. Он се може сматрати као непосредни наставак оне јурске зоне која се јавља на северозападу у Горишкој. Ка југу се овај појас постепено шири преко Горског Котара, у области Лике и Велебита захвата врло велико пространство, па залази донекле и у Северозападну Босну, нарочито с обе стране планине Осјеченице. Главно било Велебита је од јурских кречњака. У том је крају најбоље и проучена. По Р. Шуберту и Ф. Коху у Лици и Велебиту (сл. 141) базу Лијаса чине слојевити кречњаци с интеркалацијама доломита и битумијских шкриљаца доњег Лијаса, који по правилу леже преко главног доломита и садрже

само нејасне и ретке фосилне остатке (брахиоподе). Преко њих лежи серија модро-сивих кречњака, некад с интеркалацијама доломита. Ови кречњаци, названи литиотским, због огромне множине у којој се јавља за ове области карактеристична шкољка *Lithiotis (Cochlearites) problematica* (сл. 140), припадају средњем Лијасу и имају највећу распрострањеност од свих чланова Јуре. Поред литиотиса у њима су чести *Megalodus pumilus*, *Terebratula rozzoana*, *Chemnitzia*. Горњи Лијас је од плочастих, црвенкастих или сивкастих пегавих лапораца и лапоровитих кречњака без фосила, покривених узаном зоном доломита. Тавно-сиви, скоро црни кречњаци, доста велике али променљиве дебљине, који леже изнад ових слојева горњег Лијаса, садрже у великом броју корал *Cladocoropsis mirabilis* и фораминифере. Тачна старост ових коралских кречњака није одређена: вероватно припадају средњој, а можда и горњој Јури. Њима се завршује Јура у великом делу ове области, али у југоисточној Лици преко њих долази узана зона мрких или

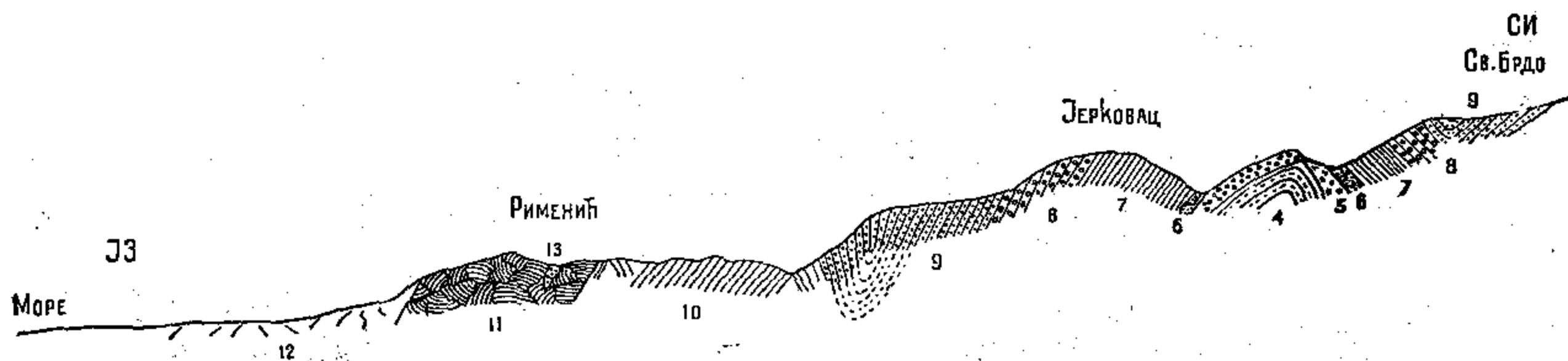


Сл. 140. *Lithiotis problematica* Gümb.

црвенкастих, плочастих кречњака с цефалоподима т. зв. лемешких слојева, типски развијених у Средњој Далмацији. Ови слојеви припадају горњој Јури и код села Доњег Лапца садрже амоните из рода *Perisphinctes* и његових подродова *Aulacosphinctes*, *Virgatopsphinctes*, *Idoceras*, итд. Најзад, у Лици Јуру завршују стеновити бели доломити горњег Титона са коралима и пектинидама. У северном делу поменутог појаса Лијас је врло сличног састава: у бази су сиви кречњаци са шемницијама и ситним мегалодонима, затим долазе литиотски кречњаци, најзад сиви пегави лапорци. Али се лијаски кречњаци овде често одликују мрком бојом и многим калцитним жицама. А код Виноце ј-и од Карловца у лијаским кречњацима налазе се брахиоподи, нериџеје, шемниције, и *Hildoceras bifrons*. Лијаске кречњаке обично покривају коралски кречњаци с *Cladocoropsis*-ом а ове титонски кречњаци отвореније боје, који су негде потпуно коралигенски, негде садрже елипсактиније, а уопште садрже многе фосиле (нарочито код Злобина јз. од

Фужине, у Горском Котару): криноиде, гастероподе (*Nerinea, Cerithium*), ламелибранхиате (*Ostrea, Pecten, Dicerias*), ређе брахиоподе и цефалоподе (*Oppelia cf. succedens*). По В. Фоглу фауна ових титонских слојева представља мешавину облика штрамбершких слојева горњег Титона у Моравској, о којима ће доцније бити говора, и доњег Титона Сицилије. Титонски слојеви имају веће распрострањење у овом делу од осталих јурских, јер се из Крањске продужују узаним појасом југозападно од вуса Рисњака кроз Горски Котар и залеђе Ријеке па се завршују на мору између Новог и Сења.

Јура, затим, захвата доста велико пространство у Средњој Далмацији, у области планина Динаре и Свилаје, између Книна и Сиња. Лијас је као у Лици: у облику слојевитих кречњака, замењених местично доломитима, и литиотских кречњака с интеркалацијама доломита и са истим фосилима. Постоје такође и пегави лапорци горњег Лијаса и врло много развијени коралски кречњаци са *Cladocoropsis mirabilis*.

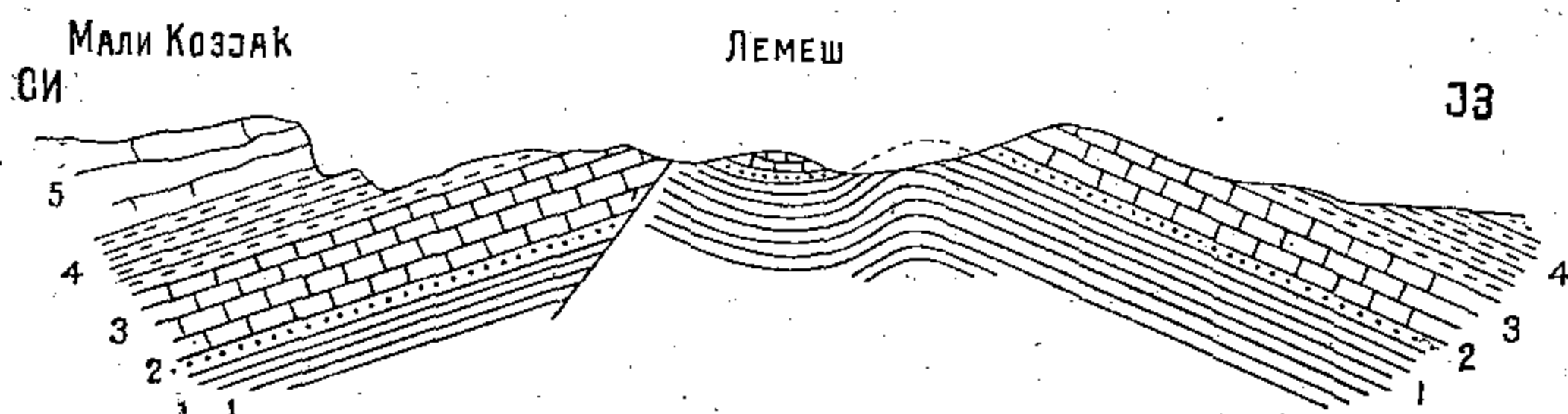


Сл. 141. Профил кроз западни (далматински) део Велебита (по Р. Шуберту).

4, доломит средњег Тријаса; 5, климентски кречњак (средњи Тријас); 6, рабељски слојеви; 7, доломит горњег Тријаса (норички Главни Доломит); 8, кречњаци доњег Лијаса; 9, литиотски кречњаци (средњи Лијас); 10, кречњаци с *Cladocoropsis*-ом (горња Јура); 11, сиве брече (доња Креда); 12, рудистни кречњак (горња Креда); 13, промински конгломерат (старији Терцијар).

Али су за ову област најкарактеристичнији лемешки слојеви, названи тако по преседлини Лемешу (између Малог Козјака и Свилаје), на којој су типски развијени (сл. 142). Њихова је особина да су нестални, јер често недостају у серији јурских слојева. На Лемешу им се не може проматрати подлога, али у југозападном делу Свилаје леже преко коралских кречњака с *Cladocoropsis*-ом. На Лемешу почињу плочастим, кашто рожнастим, белим, правилно слојевитим кречњацима с рибама, перисфинктима, опелијама, ређе аптисима. Преко њих долазе кречњаци у банцима (укупне дебљине 5—10 м.) са сочивима рожнаца и пегави кречњаци (20—30 м.) с аптисима, које покрива доломит без фосила (стиковски доломит). Њиме се завршује Јура на Лемешу, јер непосредно изнад њега долази кретацејски рудистни кречњак. Фауну лемешких слојева чине поглавито амонити из родова *Oppelia, Aspidoceras*,

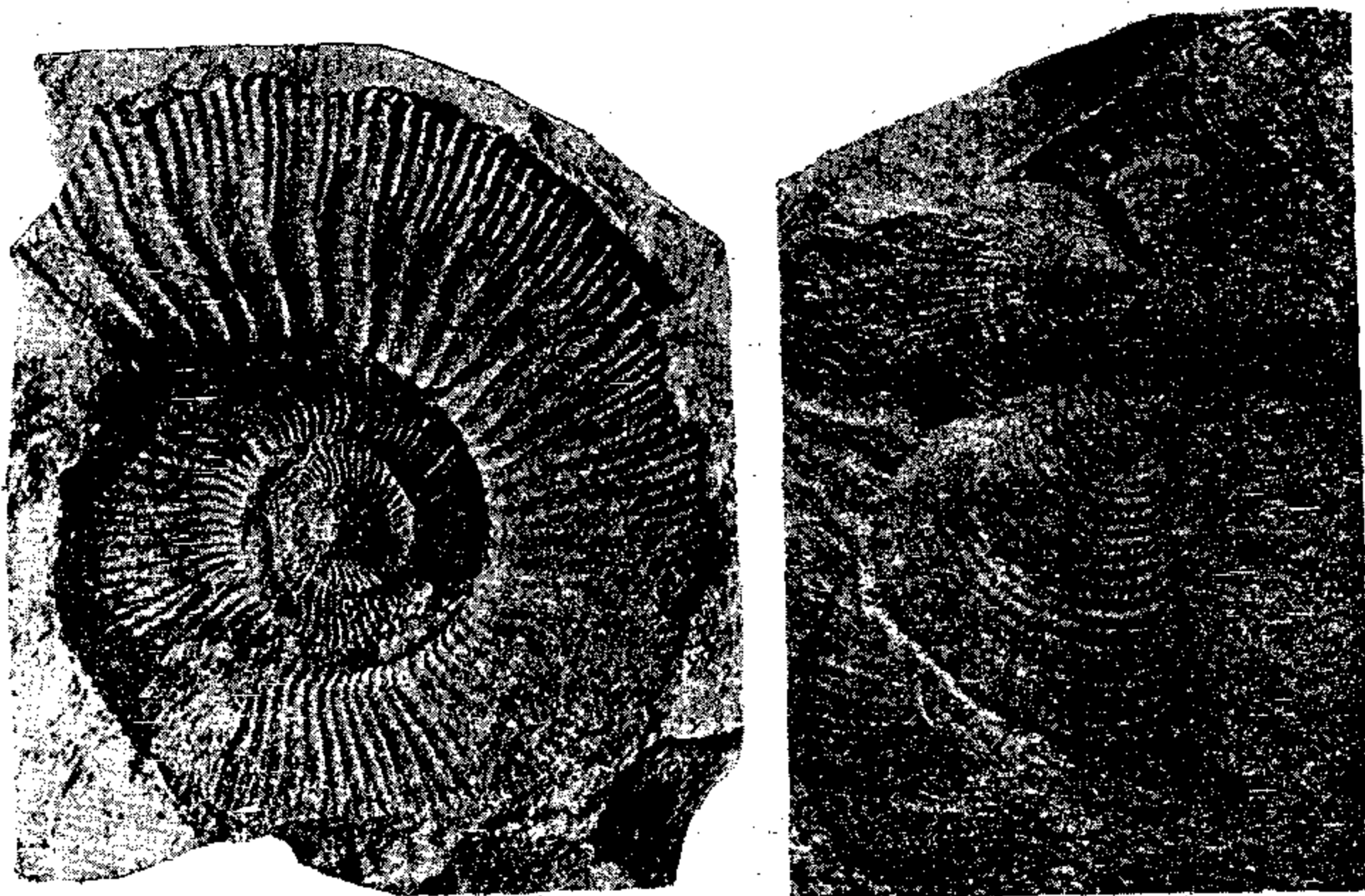
Perisphinctes (*Virgatosphinctes*, сл. 143), *Simoceras*, затим аптиси (*A. latus*), белемнити, и један нов род ламелибранхиатски *Aulacomyella problematica* (сл. 144). Значајно је да се не јављају родови *Phylloceras* и *Lytoceras*, који су обични у Јури медитеранских области, а да превлађују у фауни средњоевропски типови. На основи ове фауне М. Фурлани је утвр-



Сл. 142. Профил Лемеша (по М. Фурлани).

1, плочасти кречњаци с рожнацем; 2, кречњак са сочивима рожнаца; 3, пегави кречњак; 4, стиковски доломит; 5, рудистни кречњак.

дила да лемешки слојеви одговарају горњем делу кимерциског ката и Титону. Старост стиковског доломита још је неодређена. По својим особинама лемешки слојеви имају велике сличности са солenhoфенским плочастим кречњацима и стварали су се као и ови у лагунама ограђеним



Сл. 143. *Virgatosphinctes pseudoulmensis* Furlani. Сл. 144. *Aulacomyella problematica* Furlani.

коралским спрудовима. То се потврђује и тиме што су лемешки слојеви у Свилаји и Динари заступљени фацијом коралских спрудних кречњака.

Литиотски кречњаци развијени су и у околини Дубровника и даље ка истоку на више места у Херцеговини, нарочито између Требиња и Ластве. Око Дубровника и Ускопља су кречњаци наизменично насла-

гани с доломитима и садрже литиотиде, теребратуле и ситне мегалодоне. Око Требиња граде литиотски слојеви врло дебео комплекс јасно стратификованих, лапоровитих, сивих и жутих кречњака, који леже преко тријаских доломита. Око Дубровника преко литиотских кречњака леже слични масивни кречњаци с неринеама, који припадају средњој или горњој Јури. Такви се кречњаци налазе и око Которског Залива (Херцег-Новог), а код Рисна се у белим кречњацима, који се сматрају као лијаски, налазе многе врсте брахиоподског рода *Rhynchonellina*. У југоисточној Херцеговини, међутим, око Гацког, средњи Лијас је од лапоровитих шкриљаца с *Amaltheus margaritatus* и *spinatus*, горњи од лапоровитих кречњака с *Hildoceras bifrons*.

У најјужнијој Далмацији, између Будве и Спича и затим даље ка југу до Бара, преко кречњака и доломита горњег Тријаса леже трансгресивно титонски слојеви горње Јуре, у којима се могу издвојити два одељка. Доњи је од кречњачких бреча с хидрозоима (*Elipsactinia*, *Sphaeractinia*) и припада вероватно доњем делу горње Јуре, горњи од серије рожнаца, туфита и плочастих кречњака с аптисима (*A. lamellosus*), радиоларима, фораминиферима и ретким амонитима (*Simoceras*), који одговарају фацији лемешких слојева. Даље од обале, на висовима Вршуте, Орловом Кршу, Тројицама развијени су у огромним масама коралигени кречњаци с коралима, елипсактинијама, дицерасима. Они припадају горњем Титону, а можда залазе и у доњу Креду. Они се налазе и на Суторману и Румији, а тако исто и на Созини, и овде садрже, поред корала и елипсактинија, и гастероподе. Елипсактинијски кречњаци су развијени и у другим областима Црне Горе: на планини Волујаку, Вјетернику, Дурмитору (елипсактиније, *Nerinea nodosa*, *Thecosmilia*), затим у Херцеговини око Гацког, на планини Кантару и Прењу. Лијас у Црној Гори није палеонтолошки утврђен, мада се у комплексу слојева између Тријаса и горње Јуре могу налазити и лијаски кречњаци. А. Мартели је нашао брахиоподе доњег Догера у Крајини (источна страна Румије) у сивим кречњацима и на Чекању између Његуша и Цетиња у оолитским кречњацима.

У Северноалбанској Табли, која захвата северни обод Албаније, Лијас је развијен, по Ф. Нопчи, у облику црних криноидских кречњака, који леже преко тријаских кречњака с мегалодонима, а у убраној области Цукали, која се простире североисточно од Скадра, Лијас је у особеној цефалоподској фацији, јер је заступљен ружичастим, грудвастим, лапоровитим кречњацима с амонитима. О. Саксл је, на основу фауне, нађене код места Млагаја, Лисне и других, утврдила да постоји средњи Лијас са *Lytoceras fimbriatum* и другим амонитима, горњи Лијас са *Hildoceras bifrons*, *Phylloceras Nilssoni* итд., и доњи Догер са *Harpoceras opalinum*, *Coeloceras modestum*. Овакво развиће Лијаса и Догера

потсећа врло много на развиће ових катова у Јужним Кречњачким Алпима, а нарочито на рту S. Vigilio на језеру Гарди. У Северноалбанској Табли су, затим, развијени коралигенски, масивни елипсактинијски кречњаци Титона, а у Цукалима врло велико пространство захватају и имају знатну дебљину црвени, глиновити шкриљци с јасписом и рожнацем, затим разнобојни радиоларити и кречњачки банци и сви, по Ф. Нопчи, припадају средњој Јури. У области Мердите јурске су старости простране масе серпентина и габра. Северно од Елбасана поред серпентина јурске старости јављају се шкриљци и рожнаци, а серпентини дуж западних обала Охридског Језера такође су јурски.

Испитивања К. Ренца у Грчкој и суседним областима показала су да су разнолике формације јурског система развијене на великом пространству и у великој моћности у јадранско-јонској планинској области, која обухвата Јонска Острва (Крф, Левкас, Кефалонију, итд.), Југозападну Албанију, Епир, Акарнанију. Фација кречњака која влада у горњем Тријасу (и ретском кату) ових области наставља се и у Лијасу, тако да су доњи и средњи Лијас од кречњака. Доњи Лијас није палеонтолошки поуздано утврђен; понегде само (на Кефалонији) садржи неке брахиоподе (*Terebratula Foetterlei*) који указују на овај кат. Средњи Лијас, такође од плочастих кречњака, поуздано је доказан наласком средњолијаских брахиопода (*Koninckina Geyeri*, *Spiriferina alpina*, ринхонеле, теребратуле). На Крфу и у Акарнанији у оваквим плочастим кречњацима нађен је и *Amaltheus spinatus*, чиме је утврђен и горњи део средњег Лијаса. Од горњег Лијаса настаје батиална, цефалоподска фација Јуре. Горњи је Лијас најчешће у фацији сивих и црвенкастих, грудвастих кречњака, често с интеркалацијама шкриљаца, лапоровитих кречњака и лапораца и садржи врло богату амонитску фауну. Поред карактеристичног облика *Hildoceras bifrons* налазе се и друге врсте овог рода и родова *Harpoceras*, *Coeloceras*, ређе *Phylloceras* (*P. heterophyllum*, *Nilssoni*), *Lytoceras* итд. Врло је честа, затим, и *Posidonia Bronni*. Фација грудвастих кречњака продужује се у доњем Догеру али овде садржи врло мало амонита из зона с *Harpoceras opalinum* и *H. Murchisonae* (родове *Dumortieria*, *Erycites*, *Tmegoceras*). Развиће Лијаса и доњег Догера подударара се и литолошки и фаунистички с њиховим развићем у Јужним Кречњачким Алпима, Апенинима и угарским Карпатима. Једино што се позидонијски шкриљци швапске фације са њима удружују. Изнад доњег Догера настаје дебела серија плочастих кречњака с рожнацима и интеркалацијама шкриљаца, лапоровитих кречњака и лапораца. Некад ова серија, која се обухвата под заједничким именом виглеских кречњака, почиње још од горњег Лијаса. Од осталих чланова Јуре издвојени су у овим областима кречњаци бајеског ката са *Stephanoceras Humphresianum*, пози-

донијски слојеви (шкриљци и рожнаци) са *Posidonomya alpina* из горњег дела средње Јуре (на Крфу позидонијски рожнаци почињу изнад кречњака са *Stephanos. Humphresianum*, т. ј. у зони са *Parkinsonia Parkinsoni*), затим горњојурски слојеви са аулакомиелама (*A. problematica* из лемешких слојева Далмације) и аптисима (*A. lamellosus* и др.). Као што се види, не само Лијас већ и средња и горња Јура су потпуно у алпијском развићу.

Горњи Лијас исте фације као на Јонским Острвима (грудвасти кречњак с *Hildoc. bifrons*) доказан је и у Арголиди. У овој области су, осем тога, развијени кимерицки кат с дицерасима и титонски кречњаци с елипсактинијама. У Атици, Хеликону, Ети, Отрису развијени су шкриљасто-рожнасте формације с пространим масама серпентина, који има исти стратиграфски положај као у Северној Албанији и вероватно припада средњој и горњој Јури.

Јура има у Босни такође велико распрострањење. Поуздано је палеонтолошки утврђен Лијас око Вареша. Из лапоровитих шкриљаца код Кралупа, јужно од Вареша, А. Бек је одредио амоните *Tmetoceras Katzeri* и *Grammoceras* sp. (из групе *Harpoceras radians*) према којима он сматра да је овде развијен горњи Лијас, управо гранична зона Лијаса и Догера. По Ф. Кацеру ови шкриљци припадају серији састављеној од наизменичних слојева лапоровитих кречњака, шкриљаца и пешчара, која се од околине Вареша простире у доста широком појасу ка северозападу преко Босне у слив реке Врбање у Северозападној Босни, а ка југу до околине Чевљановића, па се понова јавља у области између Бјелашнице и Трескавице. С овим слојевима стоје у вези слојеви јасписких шкриљаца, туфних пешчара, еруптивних туфова и офиолитске еруптивне стене: серпентини, перидотити, габри, са порфиритима, диабазима, мелафирима. Ова серија лежи преко лијаских слојева, а покривена је већином титонским кречњацима. По томе би она заједно с еруптивним стенама припадала средњој Јури. Распрострањење ове серије слојева је врло велико: простире се преко великог дела Босне од северозападног до југоисточног њеног краја. У Северозападној Босни почиње на планини Козари, па се у југоисточном правцу а северно од лијаског појаса шири у разбијеним партијама у Североисточној Босни између Добоја, Врандука и Кладња. У Југоисточној Босни захвата област између Рогатице, Вишеграда и Прибоја и улази у Стару Србију. Горња Јура је у Босни заступљена сивим и црвенкастим аптишким кречњацима или силификованим шкриљцима, јасписима, радиоларитима, који се јављају у мањим издвојеним партијама у области описане „серпентинске зоне“ средње Јуре.

Јужно од Прибоја, око којег се јављају велике масе серпентина и габра, као огранак великог серпентинског и перидотитског злати-

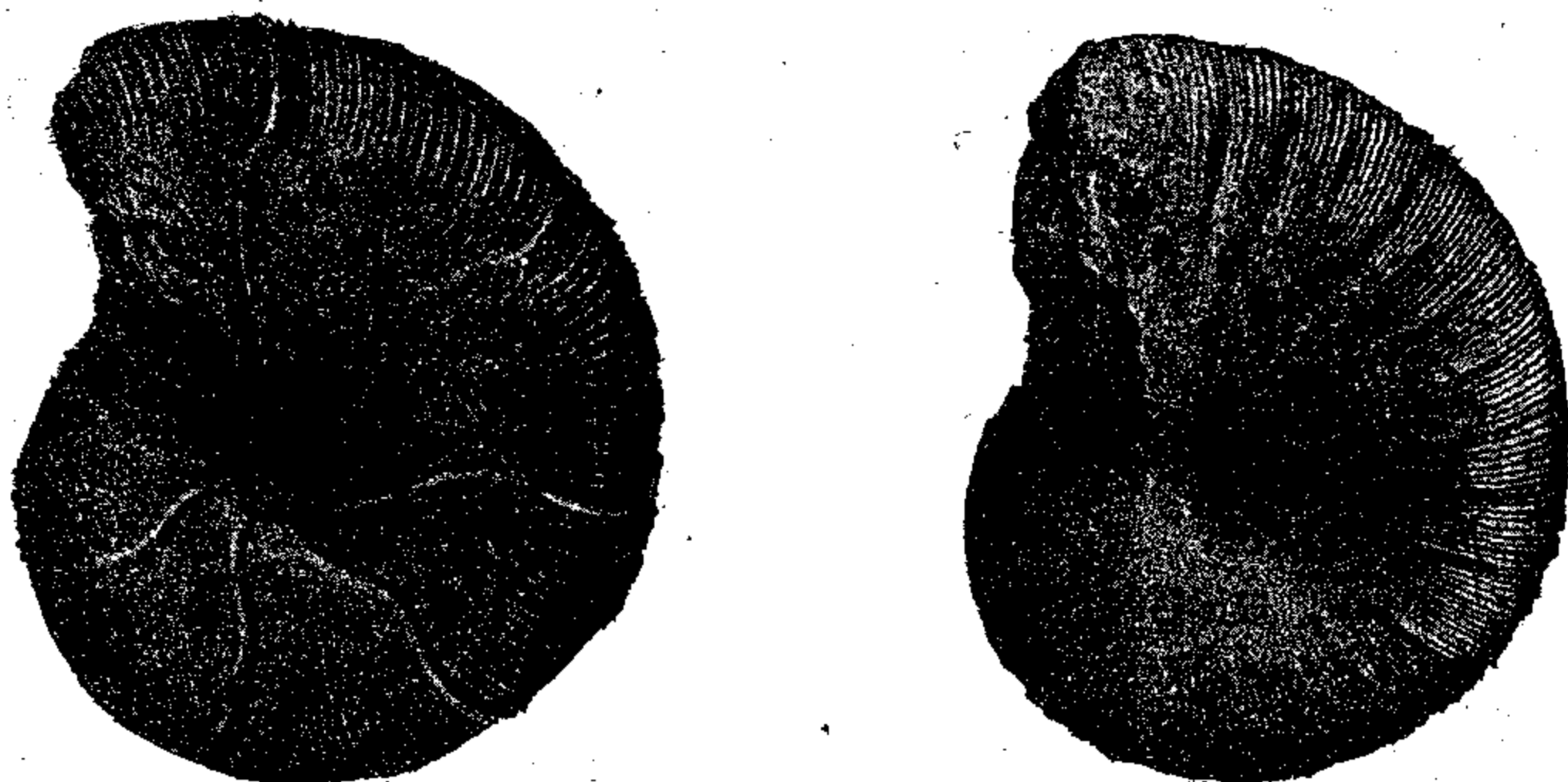
борског масива, серија плочастих кречњака, шкриљаца и јасписа са радиоларитима и туфним пешчарима простире се у дугачком појасу западно и јужно од планине Златара преко планинског краја на југозападном ободу Сјеничке Котлине до Ибра. Ф. Космат сматра да ова серија одговара највероватније горњој Јури, Титону, а можда залази и у доњу Креду. По Ампереру и Хамеру између Сјенице и Н. Вароши, у кланцу Увца, испод радиоларских и рожнастих слојева леже конгломератски кречњаци с коралима и хидрокоралима из штрамбершког Титона. Слична серија рожнастих слојева развијена је и у неким планинама између Вардара и Дрима, али њихова старост још није утврђена. У кречњацима код Демир-Капије Ф. Космат је нашао елипсактиније, неринеје и белемните, према чему они припадају Титону, а базични еруптивни масив (диабаз, габро, итд.) у тој области овај аутор сматра такође као јурски.

Карпати. У огранцима Карпата у средњој Угарској, затим у самим Карпатима, од најсевернијег њиховог дела до Дунава, распрострањени су различити катови јурске системе најчешће у фацијама Источних Алпа. Лијас је врло потпуно развијен у Бакоњској Шуми: доњи у облику кречњака сличних тријаским, затим кречњака с брахиоподима и црвених брахиоподских кречњака типа хирлачког; средњи као кречњак с цефалоподима (*Amaltheus margaritatus*) и рожнац с радиоларима; горњи као кречњак с позидонијама (*P. Bronni*) и силификовани лапорци с *Hildoceras bifrons*. Фауна ових слојева представља уопште мешавину фауна северноалпијских и јужноалпијских фација. Код Печуја, међутим, најдоњи Лијас је у фацији грестенских слојева са слојевима угља, отисцима биљака и бочатним ламелибранхиатима. Преко њих леже кречњаци средњег дела доњег Лијаса с *Terebratula grestenensis*, затим кречњаци средњег Лијаса с карактеристичним амонитима (*Amaltheus margaritatus*, *spinatus*) и *Gryphaea cymbium*, шкриљци с *Posid. Bronni* горњег Лијаса, лапори с *Harpoceras opalinum* и *H. Murchisonae* доњег Догера. У фацији грестенских слојева развијен је Лијас у Бескидима (са фосилима средњег Лијаса), у унутрашњој зони клипа (пиенинској зони) на спољашњем северном ободу Карпата, у субтатранској области (пешчари и шкриљци с *Gryphaea arcuata* и кардинијама), у Татри (доњи Лијас са траговима угља и биљака). Местимично грестенски пешчари прелазе бочно у криноидске кречњаке с брахиоподима. Средњи и горњи Лијас у субтатранској области и у зони клипа су у облику једнолике фације пегавих кречњака и лапораца. У рожнастим и криноидским кречњацима горњег Лијаса налази се *Hildoc. bifrons*, други амонити и белемнити, а у клипама сви катови Лијаса садрже обилне фауне. У Татри су сви катови Лијаса од кречњака с криноидима и спириферинама, у

Малим Карпатима кречњаци су замењени шкриљцима с *Hildoc. bifrons*, белемнитима и брахиоподима. У области Северних, Источних и Јужних Карпата извршила се у почетку Лијаса осетна регресија и за време целог Лијаса стварале су се литоралне и континенталне творевине: понајвише пешчари, конгломерати и глинци са слојевима угља. Они су покривени кречњацима средње и горње Јуре. У Северним Карпатима је Лијас у правој грестенској фацији. У Источним Карпатима Лијас се јавља у издвојеним партијама око Брашова (са слојевима угља преко којих леже непосредно банци кречњака с маринским фосилима као у Сев. Алпима и код Печуја), затим у области Бучеђа, у Јужним Карпатима у сливу Црне, најзад у Банатским Планинама до Дунава, нарочито око Брзаске (Козле), Анине, Чудановице, свуда са слојевима угља који се експлоатишу и са карактеристичним фосилима (код Козле *Terebr. grestenensis*, *Amalth. margaritatus*, *Bel. paxillosus* из средњег Лијаса). Али је, поред ове фације доњег Лијаса, развијена и фација маринских аднетских слојева у облику црвених амонитских кречњака, који су се слагали у огранку лијаског мора што је залазило у данашњи Панонски Басен, Ердељ, део Трансилванских Алпа и Буковину, али су у највећем делу денудовани и сачувани су у издвојеним малим остацима (код Кимполунга у Буковини, у долини Алуте, итд.). Око Брашова је горњи Лијас од пешчара с *Hildoc. bifrons*, другим амонитима и белемнитима. Код Свињице на Дунаву лијаски кварцни конгломерати садрже такође *Hildoc. bifrons*.

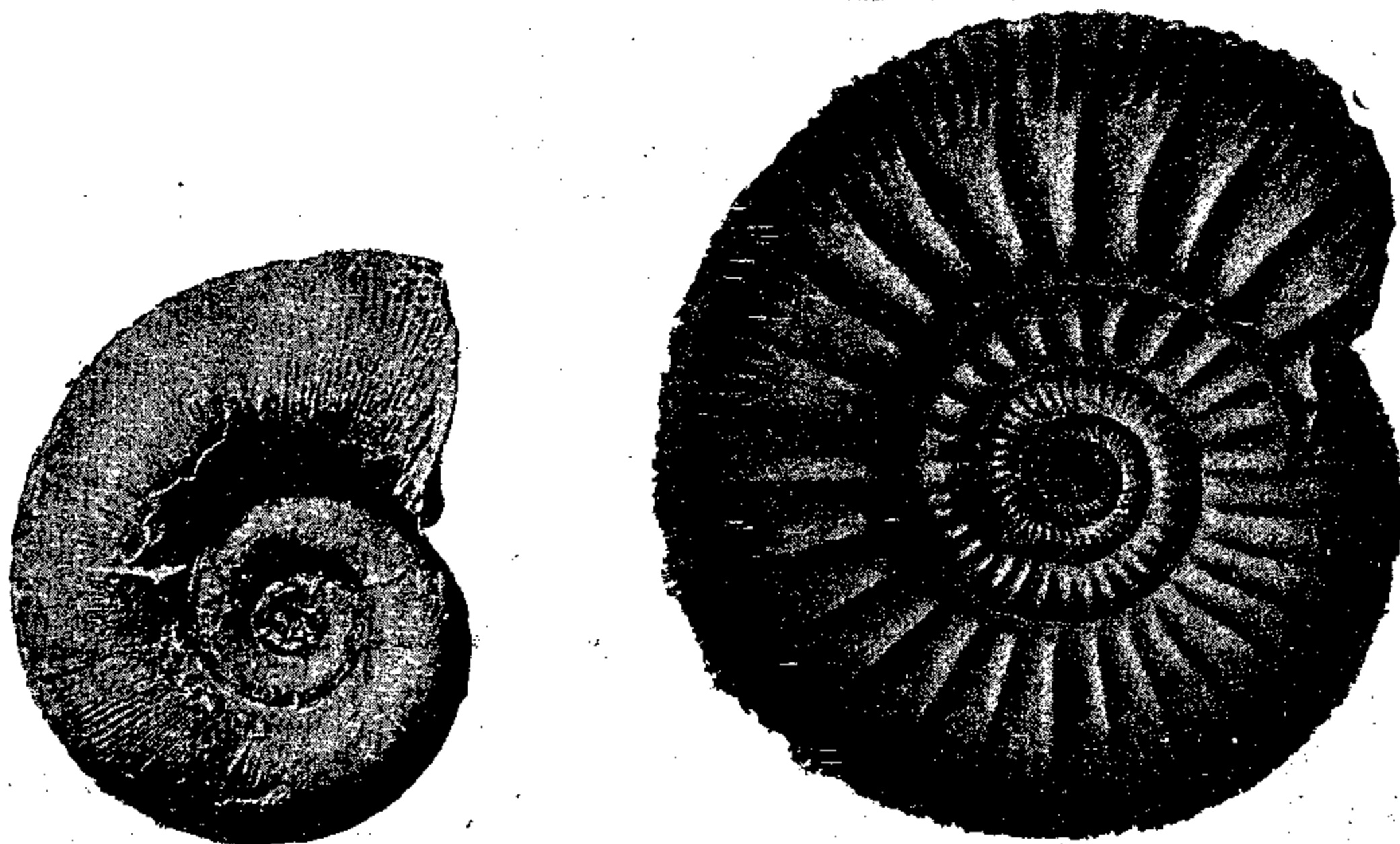
Средња Јура је у Бескидима од лапоровитих шкриљаца с *Posidonium alpina* и *Perisphinctes*-ом. У зони клипа средњој Јури припадају слојеви с *Harpoceras opalinum* и *H. Murchisonae*, затим бели криноидски кречњаци с фосилима батског ката (*Oppelia fusca* и др.) и црвени кречњаци с фосилима келовејског ката (*Phylloceras*, *Lytoceras*, *Perisphinctes*, итд.). У субтатранској области овај део Јуре је заступљен пегавим кречњацима и кречњацима с фосилима клауских слојева (*Phylloceras Kudernatschi*, сл. 146, *Lytoceras*, *Perisphinctes* итд.). У Источним и Јужним Карпатима слојеви средње Јуре сачували су се на многим местима као денудациони остаци од некадашњег једноставног покривача, јер је трансгресија средње Јуре била захватила целу ову област. Бајески је кат од вапновитих или местимично конгломератичних пешчара с ламелибранхиатима и брахиоподима (у кречњачким клипама у Буковини и Северној Молдави, у Банатским Планинама, сливу реке Црне, планини Бучеђу, око Брашова, у Ердељу, итд.). Батски је кат од гвожђевитих кречњака с цефалоподима клауских слојева Источних Алпа. На брду Струнги, на западној страни планинског масива Бучеђа, ови кречњаци леже преко кречњака бајеског ката са *Stephanoc. Humphresianum*, *Parkinsonia Parkinsoni*, итд., и садрже врло богату цефа-

лоподску фауну, у којој су најчешћи *Phylloceras mediterraneum* (сл. 145), *Ph. Kudernatschi* (сл. 146), *Lytoceras adeloides* (сл. 147), *Oppelia fusca*, *Perisphinctes procerus* (сл. 148), *P. aurigerus*, *Sphaeroceras Ymir*, итд. Од других места помињемо само, по мезозојским цефалоподским фаунама чувено место Свињицу на Дунаву, супротно од Д. Милановца, код ко-



Сл. 145. *Phylloceras mediterraneum* Neum. Сл. 146. *Phylloceras Kudernatschi* v. *Hauer*.

јега преко пешчара доњег Лијаса леже банци криноидског кречњака с брахиоподима, затим банак кречњака са свима овим и још с другим цефалоподским врстама. Келовејски кат не постоји у Источним и Јуж-
~~Алпима~~: то је фаза регресије у овим областима.



Сл. 147. *Lytoceras adeloides* Kudern. Сл. 148. *Perisphinctes procerus* Seeb.

Горња Јура је у Карпатима поглавито у фацији Титона. У Бакоњској Шуми је развијен доњи Титон са *Rugose diphyia* и *Phylloceras silesiacum*. У спољашњој (бескидској) зони клипа значајни су штрам-

бершки кречњаци (по месту Штрамбергу у Моравској): сиви, нестратификовани, спрудни, који садрже изванредно обилну фауну од спонгија, врло много корала (сл. 121), ехинида (*Cidaris florigemma*, *Hemicidaris*, *Collyrites*, итд.), брахиопода (*Pygope janitor*, *Rhynchonella*, *Terebratulina*), ламелибранхиата (*Heterodicerus Luci*, *Pterocardia*), гастеропода (неринеје), цефалопода (*Duvalia*, *Phylloceras Calypso*, *semisulcatum*, *Lytoceras Liebigi* и др., *Lissoceras*, *Perisphinctes transitorius*, *Beriasella* итд.), крустаца и риба. Местимично су ови кречњаци потпуно коралигенски; цефалопода у њима готово нема, а налазе се у великом броју само брахиоподи и гастероподи.

У унутрашњој зони клипа доњи Титон је од црвених грудвастих кречњака с многобројним брахиоподима, цефалоподима (*Phylloceras*, *Lytoceras*, *Lissoceras*, *Oppelia*, *Perisphinctes* итд.), а горњи од белих кречњака са истим родовима цефалоподским (*Perisphinctes transitorius*, *Beriasella*) и са *Pygope diphyia*. Има и аптишких кречњака. У субтатранској области развијени су аптишки кречњаци, затим сиви титонски кречњаци и пегави кречњаци и лапорци, који прелазе и у доњу Креду; у Татри грудвасти и рожнасти кречњаци с аптисима и бели коралски кречњаци по типу штрамбершких кречњака. У Источним и Јужним Карпатима горња Јура има веће распрострањење од Лијаса и Догера. Негде је трансгресивна и лежи преко батског ката или, чак, преко кристалних шкриљаца. Јавља се поглавито у облику зоогених кречњака, у доњем делу с гастероподима, ехинодермима, брахиоподима, цефалоподима, у горњем као спрудни кречњак који прелази и у доњу Креду. Кречњаци горње Јуре налазе се у неколико синклиналних партија у Банатским Планинама до Дунава на југу, затим се јављају у Трансилванским Алпима од Брашова до Дунава, у изворном делу Олта, у Буковини, најзад у Ердељским Планинама и планини Бихару. У планинском масиву Бучећа у бази горње Јуре леже кречњаци и црвенкасти пешчари с *Macrocephalites macrocephalus*, *Harpoceras*, *Perisphinctes*, *Bellerophonites hastatus*, *Posidonomya alpina* итд. Горњи део горње Јуре, Титон је у облику белих, компактних, спрудних кречњака, који леже на доњем делу горње Јуре, на средњој Јури (батском кату) или непосредно на кристаластим шкриљцима друге групе. У Бучећу садрже много *Cidaris glandifera*, неринеје, брахиоподе, корале итд. У изворном сливу Олта, доњи Малм је од кречњака с *Oppelia lithographica* и *Aspidoceras acanthicum*, а горњи од белих титонских кречњака с коралима, неринеама, дицерасима. У клипама Северне Молдаве и Буковине доњи је Малм идентичан с бучећским, а горњи је од сивих и белих спрудних кречњака с аптисима. У Бихару и Ердељским Планинама кречњаци горње Јуре имају врло велику моћност и показују на многим местима карстне појаве. У најјужнијем Банату поред Дунава горња Јура је у облику

вијен келовејски кат и да је и у овој области између средње и горње Јуре била фаза регресије, као што су то В. Улиг и Ј. Симијонеску утврдили за Источне и Јужне Карпате. Код Црнајке се у банку црвеног

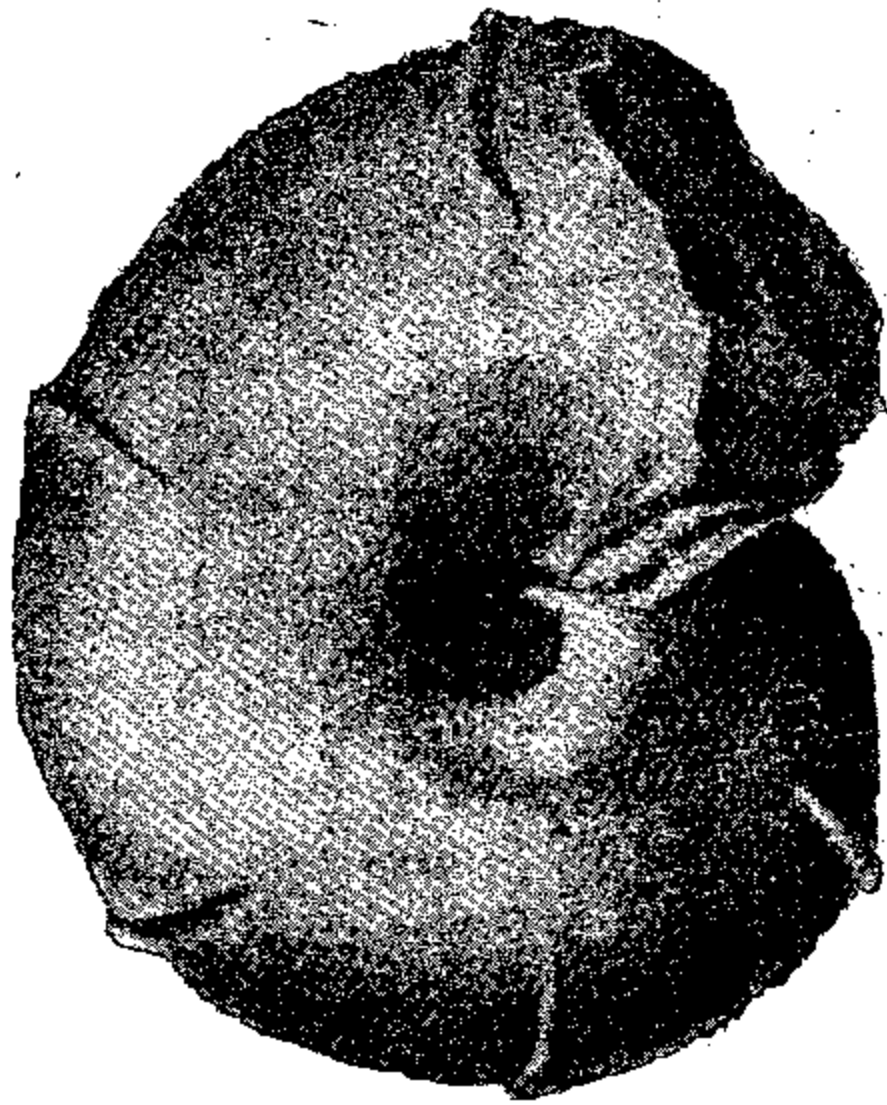


Сл. 149. Гребен на Дунаву (снимак проф. Н. Кошанина).

1, Лијаски пешчари (леже преко пермских пешчара покривених водом); 2, средња Јура (батски кат: у дну криноидски банак, изнад њега гвожђевити цефалоподски кречњак); 3, сиви титонски кречњаци; 3а, појас црвених титонских кречњака. Титонски кречњаци трају до врха и затим неосетно прелазе у лапоровите кречњаке доње Креде (валендиског, отривског и баремског ката), који се виде лево у позадини.

гвожђевитог кречњака, свега до пола метра дебљине, налази изванредно много амонита, међу којима је С. Радовановић утврдио све оне врсте које се налазе на Гребену и још *Oppelia fusca*, *Sphaeroceras Ymir*, *Belemnites canaliculatus*, *B. ferrugineus*, који потврђују несумњиву батску старост ове фауне.

Горња Јура је у Дунавској Клисурси заступљена титонским, црвеним и сивим, грудвастим, обично јасно стратификованим кречњацима с интеркалацијама рожнаца и са аптисима (*A. lamellosus*, *A. latus*, *A. obliquus*), амонитима (*Phylloceras ptychoicum*, *Perisphinctes geron*, *P. eudichotomus*, *Simoceras*) и белемнитима (*B. semisulcatus*). Црвени кречњаци



Сл. 150. *Phylloceras ptychoicum*
Ouenst.

чине обично средњи део у целој серији. Својом бојом, јасном слојевитошћу и убраношћу ови титонски кречњаци истичу се међу свима другим формацијама. Они леже конкордантно преко батских кречњака, а савим неосетно прелазе у доњу Креду, што се нарочито јасно види на Гребену.

У правој грестенској фазији, са врло обилном фауном, помоћу које су се могли издвојити разни нивои, развијен је Лијас код села Рготине, у источном делу Тимочког Басена. По С. Радовановићу, који га је детаљно проучио, имамо овај ред слојева:

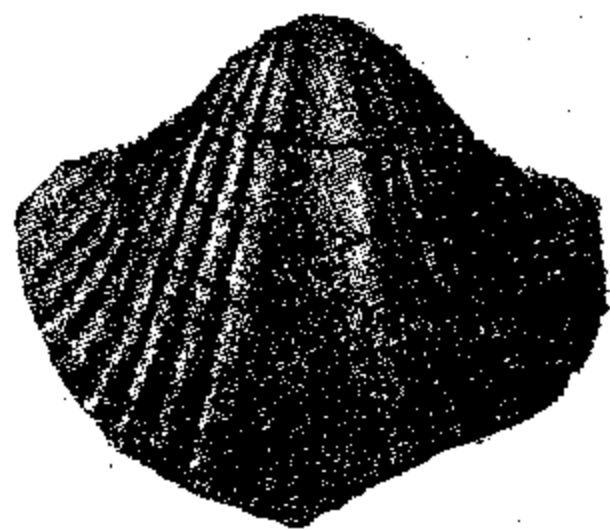
При дну су крупнозрни пешчари без фосила и без угља, преко којих долазе глиновити пешчари и песковити глинци с два танка слојића угља. Ово је доњи део доњег Лијаса, који одговара доњем делу Лијаса α .

Затим долазе руменкасти и сиви пешчари, препуни љуштура од *Terebratula grestenensis*, поред које се налазе још и *Spiriferina pinguis* (сл. 151), *Rhynchonella belemnitica*, *Pecten textorius*, *Lima plebeia*, итд. Ово је ниво грестенске теребратуле (горњи део доњег Лијаса), који одговара горњем делу Лијаса $\alpha +$ Лијасу β .

Потом настаје средњи Лијас, који је нарочито развијен, и у којем се могу разликовати два дела. У доњем делу главни је фосил *Waldheimia numismalis*, те је стога назван нумисмални ниво. Поред овог фосила налазе се у вишим хоризонтима овог нивоа још и: *Spiriferina verrucosa*, *Rhynchonella argotinensis* (сл. 152), *Pholadomya ambigua*, *Belemnites elongatus* итд., а у нижим: ситна *Spiriferina verrucosa*, *Spiriferina pinguis*, *Rhynchonella triplicata*, према чему они први одговарају горњем, а ови последњи доњем делу Лијаса γ . — У горњем пак делу средњег Лијаса главни су фосили *Gryphaea cymbium* и *Belemnites paxil-*

losus, те је с тога назван белемнитско-грифејски ниво. Поред ових фосила налазе се још: *Spiriferina rostrata*, крупна *Spiriferina verrucosa*, *Waldheimia cornuta* (сл. 153), *Terebratula punctata*; он, дакле, одговара Лијасу δ.

Цела се серија завршава глиновитим слојевима са местимичним отисцима биљака, а без других фосила. Ово је вероватно горњи Лијас, за који пада у очи да је слабо развијен, и да не садржи остатака од праве маринске фауне. Како је исти овакав случај и са лијаским теренима у Дунавској Клисури, док је у области западног Балкана свуда у Лијасу врло добро развијен и горњи Лијас с *Harpoceras bifrons* и многим другим маринским фосилима, Радовановић је изнео поставку, да се крајем Лијаса море повукло из области Јужних Карпата у област Западног Балкана.



Сл. 151. *Spiriferina pinguis*
Zieten.

Сл. 152. *Rhynchonella argentinensis*
Radov.

Сл. 153. *Waldheimia*
cornuta Sow.

Стара Планина, Балкан. У области Старе Планине и Балкана развијени су и сачувани, у издвојеним партијама, понајчешће незнатнога распрострањења, слојеви из сва три одељка Јуре. Обично су фосилоносни и стога су Ј. М. Жујовић, Ф. Тула, Г. Златарски могли извести детаљнију деобу. Ово нарочито вреди за Лијас, који је у целој овој области развијен у фацији грестенских слојева. На Вршкој Чуки, најсевернијем изданку Старе Планине, најдоњи Лијас садржи слојеве угља која се експлоатишу и показује исте естуарске особине као Лијас у Печују. Починје базним конгломератима, преко којих долазе кварцни пешчари и угљенити глинци с угљем, биљним остацима (*Zamites rigidus*, *banaticus*, *Taeniopteris stenoneura*) и специалном бочатном фауном, која, према одредбама С. Радовановића, поред *Cardium Phillipsonianum*, садржи готово искључиво нове врсте (*Cerithium Cukense*, *Ampullaria bicarinata*, *Gervilleia Pančići* итд.). Изнад њих леже пешчари с брахиоподима, белемнитима, остреама средњег и горњег дела доњег Лијаса и плави чврсти пешчари с криноидима (*Pentacrinus*) средњег Лијаса. Лијаски пешчари и угљенити глинци простиру се са Вршке Чуке на југу до околине села Вратарнице, па се поново јављају тек на југозападној страни Старе Планине. Око Вел. Лукање преко Наборитог Кречњака тријаског леже најпре глиновити шкриљци и пешчари с угљем и биљ-

ним остацима (доњи Лијас), затим вапновити пешчари у банцима (средњи Лијас). Између Копривштице и Лукање је средњи Лијас од црних кречњака с *Waldheimia* cf. *numismalis*, *Rhynchonella tetraedra*, *Pecten textorius*. Врло је добро откривен Лијас на Басари изнад Пирота. Састоји се у доњем делу од лапоровитих пешчара, у горњем од гвожђевитих лапоровитих кречњака, који садрже врло много фосила, по којима је В. Илић утврдио да постоје: горњи део средњег Лијаса (δ) са *Gryphaea cymbium*, *Spiriferina rostrata*, *Terebratula punctata*, *Belemnites paxillosus*, *Pecten aequivalvis* и горњи Лијас са *Harpoceras bifrons*, *Belemnites giganteus*. Средњи Лијас налази се и на Малом Врху изнад Берилловца и Малој Чуки више Градашнице. Источније, на Кукли, између Ржане и Росомача, по Ј. М. Жујовићу леже дискордантно преко тријаског кречњака руменкасти конгломерати, који одговарају доњем Лијасу, затим танак слој кречњака и песковити лапор с многим фосилима средњег Лијаса (*Spiriferina pinguis*, *Waldheimia numismalis*, *cornuta*, *Rhynchonella triplicata*, *argotinensis*, *Belemnites paxillosus*, *Pecten aequivalvis* итд.), најзад банци пешчара и песковитих глинаца који вероватно припадају горњем Лијасу. Они су покривени титонским слојевитим црвеним и грудвастим кречњацима с *Perisphinctes*-ом и *Lytoceras*-ом. (в. сл. 110, стр. 172). Најзад, у северном подножју Суве Планине, код села Вете и на Плочи, изнад црвених пешчара леже песковити лапорци с *Rhynch. tetraetra* и *Avicula inaequivalvis*, који указују на средњи Лијас. Трошни мрки пешчари и песковити кречњаци изнад њих вероватно су из горњег Лијаса. Од Росомаче се простире зона Лијаса у правцу ка југоистоку до Искровог Пролома, око којег достиже највећу ширину и прелазећи га шири се по височини Лакатника. Паралелно са њом и нешто јужније иде друга зона Лијаса која захвата изворну област Нишаве и сужавајући се допире до северног обода Софијске Котлине. На североисточним падинама Старе Планине нарочито је доста распрострањен Лијас у Врачанској Планини, око Враце, и око Гаганице. Развијена су сва три дела Лијаса. Доњи Лијас је готово увек од кварцних пешчара, глиновитих шкриљаца и песковитих лапораца скоро без фосила (ретке фолადомије). Средњи је Лијас најбоље развијен и двојакога је састава: од тавних, песковитих, чврстих кречњака и глиновитих пешчара или од црвенкастих кварцних пешчара и песковитих кречњака. Фауна овог дела је врло обилна и састоји се од: криноида (*Pentacrinus basaltiformis*), брахиопода (*Spiriferina rostrata*, *pinguis*, *Rhynchonella ritosa*, *Waldheimia numismalis*, итд.), ламелибранхиата (*Pecten textorius*, *Gryphaea cymbium* итд), гастеропода, амонита (*Amaltheus spinatus* итд.), белемнита (*B. paxillosus*, *clavatus*). Горњи је Лијас највише распрострањен и заступљен је поглавито пешчарима с цефалоподима (*Harpoceras bifrons* итд.). У Средњем Балкану су око Етропола и у пространој

партији око Тетевена развијени само средњи и горњи Лијас у облику пешчара, глиновитих шкриљаца и песковитих кречњака са скоро истим облицима као у Старој Планини, а у Источном Балкану само у неколико оаза незнатног пространства (око Котела, Ајваџика итд.) и то у виду битумијских шкриљаца с интеркалацијама пешчарских и кречњачких слојева и са цефалоподима из сва три дела Лијаса (*Arietites*, *Schlotheimia angulata* из доњег, *Aegoceras capricornus* и карактеристични брахиоподи и белемнити из средњег, *Phylloceras heterophyllum*, *Belemnites tripartitus* из горњег). Средња Јура понајчешће прати лијаске слојеве у Старој Планини, а у Балкану редовно лежи преко њих. На Вршкој Чуки је поуздано утврђен келовејски кат. С. Радовановић је из кварцних пешчара, који садрже врло обилну фауну, одредио ове карактеристичне келовејске облике: *Macroceph. macrocephalus*, *Perisphinctes Bakeriae*, *Belemnites subhastatus*, *Terebratula subcanaliculata* и др. Извесне тригоније и брахиоподи нађени у пешчарима који леже изнад лијаских указују да су на Вршкој Чуки развијени и бајески и батски кат, али њихова фауна још није проучена. На северним странама Старе Планине преко Лијаса леже глиновити кречњаци и пешчари с брахиоподима батског ката (*Rhynchonella varians*, *Terebratula perovalis* итд.), а на западним и јужним глиновити шкриљци с *Belemnites giganteus*, *B. canaliculatus* итд. Јужно од Старе Планине, у околини Трна, средња Јура је у облику глиновитих шкриљаца с брахиоподима (*Rhynch. varians*), ламелибранхиатима, цефалоподима (*Parkinsonia Parkinsoni*). У Средњем и Источном Балкану постоји бајески кат у облику глиновитих шкриљаца са *Stephanoceras Humphresianum* и другим карактеристичним фосилима. Горња Јура има највеће распрострањење. На северној страни Старе Планине јавља се у издвојеним партијама од Вршке Чуке до Искровог Пролома, нарочито око Белограџика, Враце и Кутловице; на западној и јужној страни заједно са Лијасом и средњом Јуром и поглавито је у кречњачкој фацији. Таква је горња Јура и у Средњем Балкану (око Етропола и Тетевена). Али у Југозападној Бугарској (око Трна, Радомира, између Јерме и Струме) и у Габровском Балкану развијена је у фацији флишоликих стена са аптисима, белемнитима, ређе цефалоподима (*Perisphinctes*). У фацији кречњачкој издвојени су: оксфордски кречњаци са *Peltoceras arduenense*, *Perisphinctes triplicatus*, итд., кимерицки кречњаци са *Phylloceras tortisulcatum*, *Oppelia tenuilobata*, *Perisphinctes polyplocus*, *Aspidoceras acanthicum* и другим амонитима, титонски кречњаци са *Pygope diphya*, *Perisphinctes transitorius*, *Aptychus punctatus* итд.

Добруда, Кавказ, Крим. У Добруци је палеонтолошки утврђен само оксфордски кат горње Јуре, заступљен плочастим кречњацима с многим

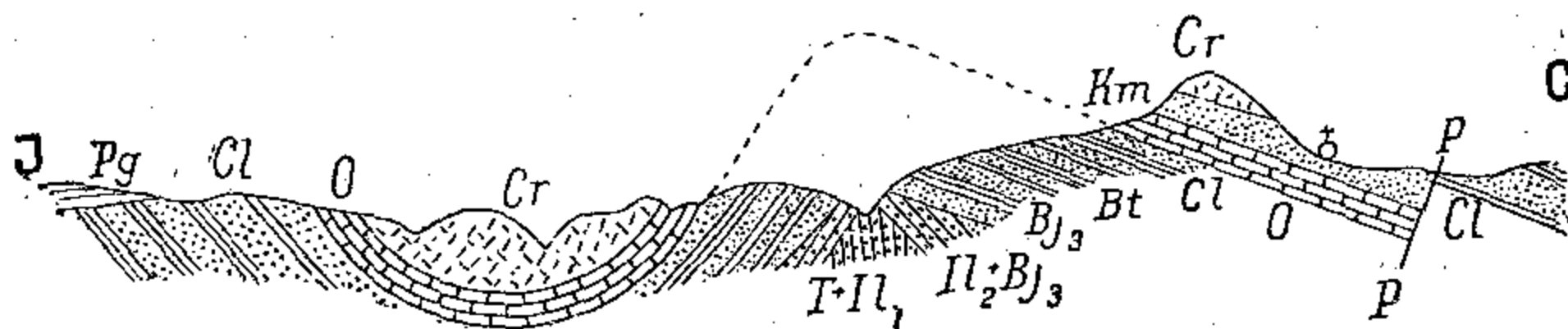
фосилима (*Belemnites hastatus*, *Peltoceras bimammatum*, *Pterocera oceani*, неринеје, ехиниди). Поред обала Дунава су развијени сиви, компактни кречњаци који садрже брахиоподе и многе оксфордске амоните готово једино из родова *Perisphinctes*, *Peltoceras*, *Aspidoceras*, *Sowerbyceras* са врстама из португалског, француског и швапског оксфордског ката. Лијас уопште није познат, тако ни доњи Догер. Изгледа да је у Добруци трансгресија почела у горњем Догеру, коме вероватно припадају неки сиви кречњаци.

На Криму је Лијас у грестенској фацији с биљним остацима, ламелибранхиатима и брахиоподима, средња Јура поглавито од пешчара са *Parkinsonia* и *Pseudomonotis echinata*, горња од лапоровитих, слојевитих и масивних кречњака. На Кавказу Лијас је такође у грестенском типу (шкриљци и пешчари са слојићима угља и са *Terebratula punctata*, *Waldh. subnumismalis*; кречњаци с *Harpoceras*, *Posidonia Bronni*); средња Јура (бајески и батски кат) од лапораца и кречњака с ламелибранхиатима, амонитима (*Harpoc. opalinum*, *H. Murchisonae*, *Stephanoceras*), и *Bel. giganteus*; оксфордски и кимерицки у фацији коралигеној с ехинидима (*Cidaris florigemma*), брахиоподима (*Rhynch. lacunosa*, *Terebr. bisuffarcinata*). Титон је такође у фацији коралигених кречњака с брахиоподима, ламелибранхиатима (*Heterodicerias*), гастероподима.

Североисточна Европа. (Руска Платформа и арктичке области).

Одвојену моринску област чинило је море које је у другој половини средње Јуре и у горњој Јури покривало највећи део Средње, Источне и Северне Русије. Као што смо раније нагласили, у правој Руској Платформи Лијас не постоји. Само је на јужном ободу њеном, у области Доњецког Басена, постојао у Лијасу мали залив у коме су се слагали најпре глиновити шкриљци и пешчари с биљним остацима и слојићима угља, а у горњем Лијасу слојеви с моринском фауном (*Hildoceras*, *Coeiloceras*). Исто тако изгледа да су за време бајеског и батског ката пољски и доњецки басен били везани узаним морским појасом који је ишао дуж северног обода кристаластог масива Јужне Русије. У Доњецком Басену преко горњег Лијаса леже бајески конгломерати с *Witchellia rossica* и глине с *Parkinsonia doneziana*, затим батски пешчари и глине с *Cosmoceras Michalski*, келовејско-оксфордски гвожђевити пешчари с биљним остацима и кречњаци с фауном средњег и горњег Келовеја (*Quenstedticeras Lamberti*), и, делом, Оксфорда (*Peltoceras*, *Aspidoceras*), оксфордско-кимерицки коралигени кречњаци с богатом неритском фауном (корали, неринеје, итд.), којом се они приближују развићу западноевропске Јуре (сл. 154). Најсеверније се батски кат налази око Кијева и затим око Саратова.

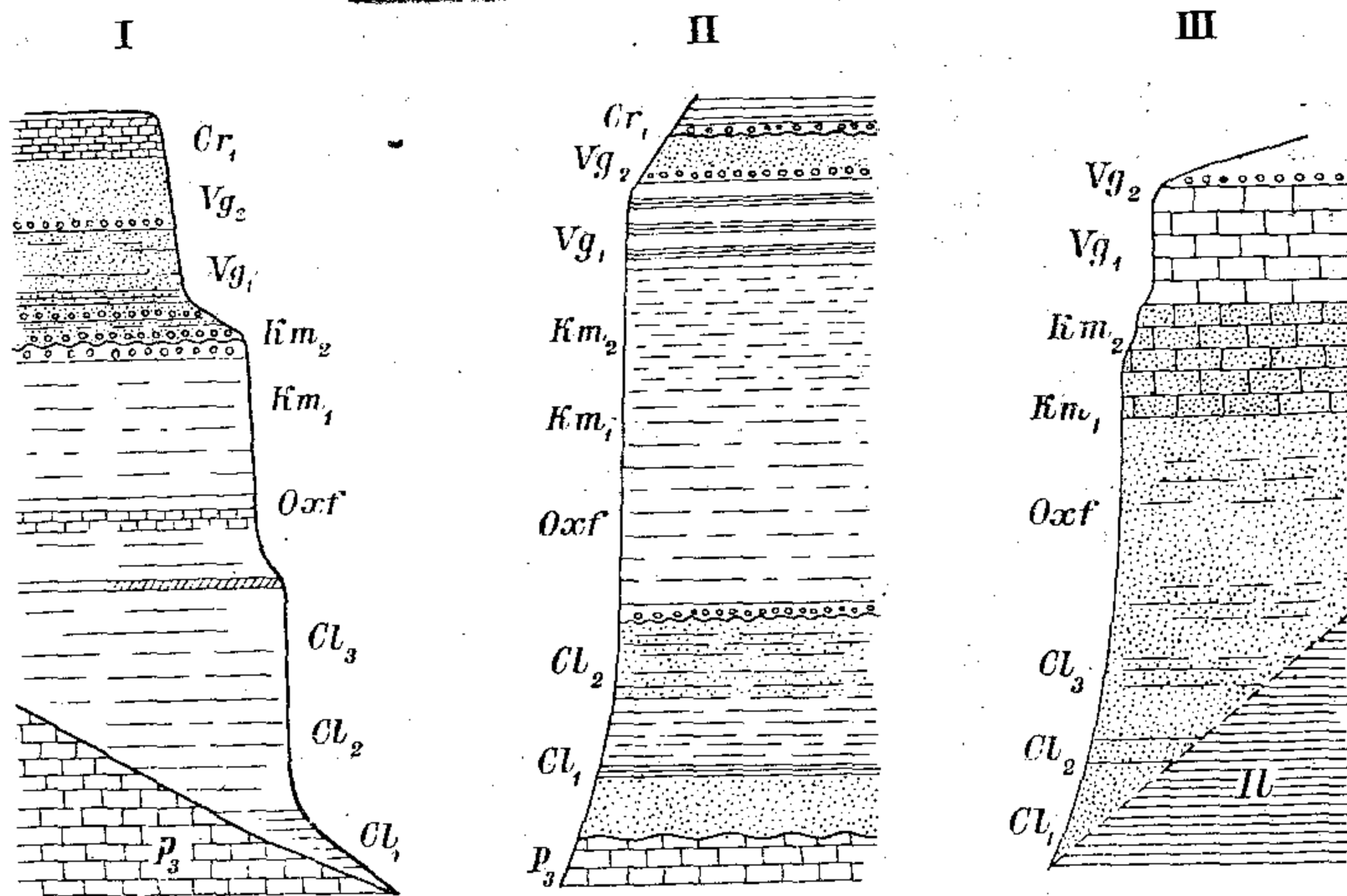
У доњем Келовеју је, међутим, отпочела снажна трансгресија која је долазила у исто време и с југа и са запада, и море је захватило знатан део источне половине Руске Платформе и ушло на северу у басене Вичегде и Печоре, али на западу још није допирало до централног



Сл. 154. Јура у Доњецком Басену. (по А. Борисјаку).

T, Тријас; II, Лијас; Vj, бајески кат; Vt, батски кат; Cl, келовејски кат; Km, кимерицки кат; Cr, Креда; Pg, Терцијар; P-P, раселина.

дела Руске Платформе. У њему су се слагали поглавито пешчари, а у горњем делу глине и лапори. Фауну чине цефалоподски родови *Macrocephalites* (*M. macrocephalus* и др.), *Keplerites*, *Cadoceras* (*C. Elatmae* и др.), *Cardioceras*. У средњем Келовеју трансгресија је достигла најјачи



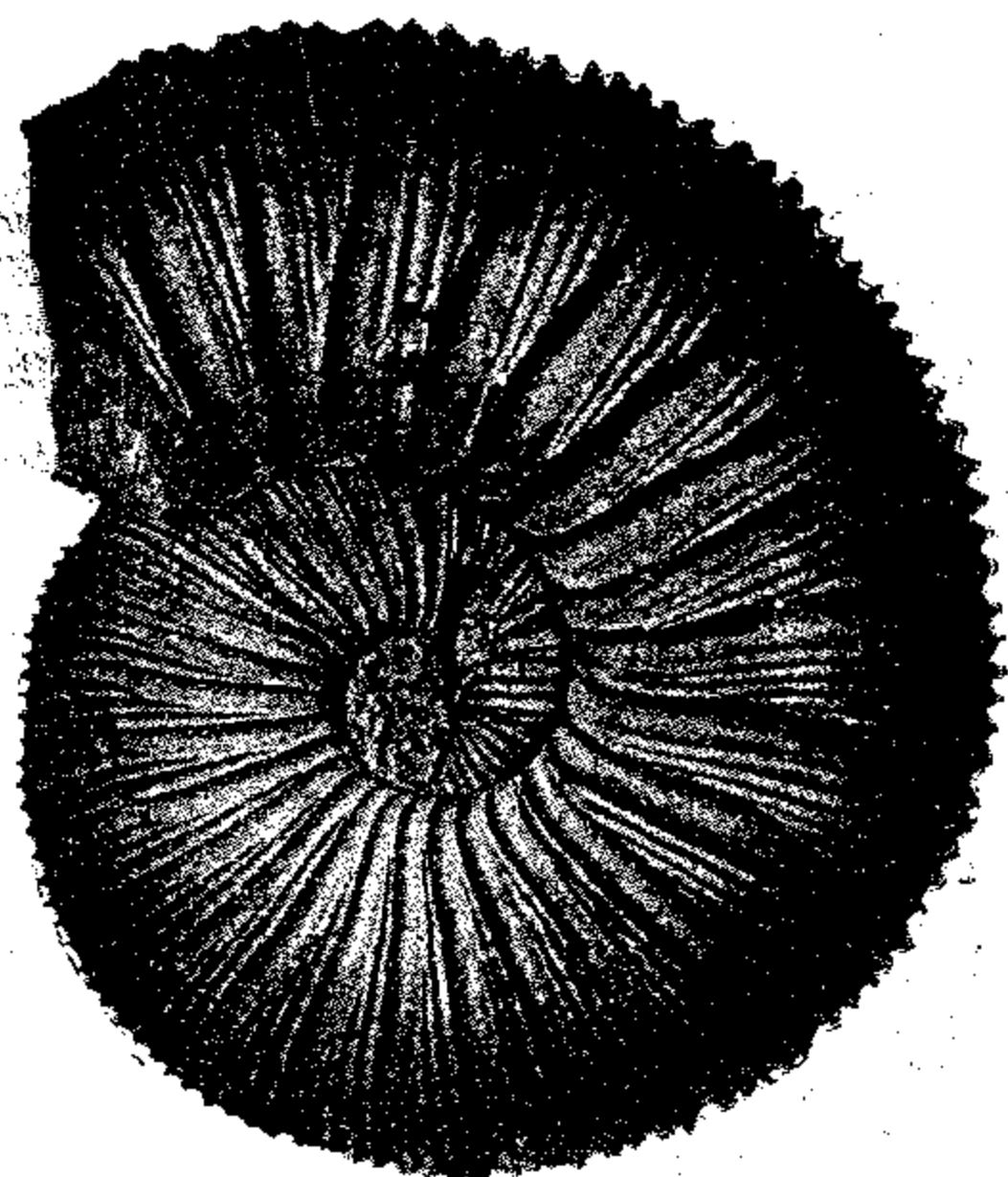
Сл. 155. Средњоруска Јура. I, московска; II, симбирска; III, оренбуршка (по А. Борисјаку).

P₃, Перм; II, угљоносни јурски слојеви око Оренбурга; Cl, Келовеј; Oxf., Оксфорд; Km, Кимериц; Vg, волгијски кат; Cr₁, Креда.

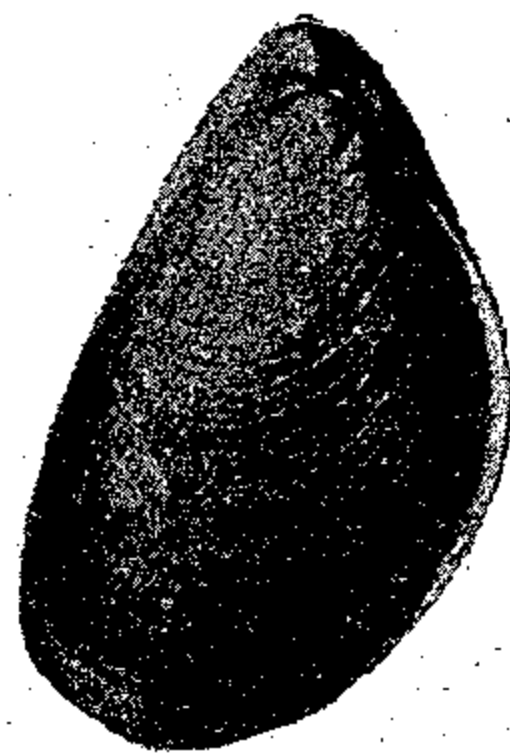
ступањ: море се проширило далеко на западу и захватило Средњу Русију (губерније московску, тверску, јарославску), а на истоку до Симбирска и даље преко Волге. Тада се у Средњој Русији стварале пластичне глине, на југу гвожђевити оолити, на истоку глиновити или.

глауконитни пешчари који често леже непосредно преко палеозојских слојева. Фауна средњег Келовеја је врло обилна и састоји се од многих карактеристичних врста родова *Perisphinctes* (*P. mosquensis*), *Cosmoceras* (*C. Jason*), *Hecticoceras*, затим нарочито рода *Cadoceras* (*C. Tschefkini* и др.). Међутим родова *Reineckia* и *Oppelia* нема скоро никако. У горњем Келовеју море се унеколико смањује: у губернијама казанској, симбирској, пензанској не постоји овај део Келовеја, који је у Средњој Русији заступљен поглавито пластичним глинама с многобројним амонитима (*Peltoceras athleta*, *Cosmoceras Dunkani*, и нарочито у великом броју род *Quenstedticeras-Qu. Lamberti* и др.). Тако је стање било и у оксфордском кату, када су се у Средњој Русији стварале опет пластичне глине с *Aspidoceras perarmatum*, *Peltoceras arduenense*, *Perisphinctes*, и врло великим бројем облика из групе *Cardioceras cordatum*. Осем тога у оксфордском, као и у келовејском кату, врло су чести белемнити из рода *Cylindrotheutis*, који се не јавља у Средњој Европи. У кимерицком кату море поново добива велико распрострањење. Оно је захватало Средњу Русију, затим област доње Волге, и простирало се даље ка истоку у уралску област. Осем тога оно је захватило и нове области у Северној Русији ширећи се чак и по североисточним странама Урала. Главно је развиће кимерицског ката у области доње Волге, око Симбирска. Ту се састоји од једноликих лискуновитих и песковитих глина; ка северу и истоку прелази све више у кречњак, тако да се у уралској области састоји од глауконитних или песковитих кречњака. У Средњој Русији кимерицки кат је углавном од глауконитних пескова са фосфоритима. Фауна, која је нарочито обилна око Симбирска, састоји се поглавито од родова *Cardioceras*, *Perisphinctes*, *Aspidoceras*, *Aulacostephanus* (*A. pseudomutabilis* и др.). Врло је честа и *Exogyra virgula*. По свршетку кимерицског ката у Средњој Русији настаје кратковремена регресија ~~на време~~ ~~које су слојеви~~ кимерицског ката на многим местима разнесени и већином се сачувао само фосфоритски шљунак. Због тога у Средњој Русији и не постоји доњи Портланд. Море Источне Европе се потпуно одвојило од западно-европског и у њему се развија сасвим особена фауна. Тада се стварају слојеви волгијског ката, који, према најновијим испитивањима, одговара горњем Портланду. Само најнижи део волгијског ката у уралској области садржи још неке облике који указују на везу што је постојала између руског и медитеранског титонског мора. Извесни облици доњег волгијског ката продрли су, као што смо већ поменули, далеко на запад, у Пољску, Доњу Аустрију, Североисточну Немачку, Северну Француску, Северну Енглеску. У Средњој Русији доњи волгијски кат је заступљен глауконитним шкриљастиим глинама, које леже, због денудације у почетку Портланда, на доњем

Кимерицу, Оксфорду или чак на Келовеју. У области Волге слојеви постају битумијски, затим даље ка истоку глауконитски и, најзад, у уралској области кречњачки. Фауна доњег волгијског ката одликује се, у првом реду, обиљем амонитског рода *Virgatites* (*V. virgatus*, сл. 156, *scythicus*, *Pallasi*, *Quenstedti* и др.). Поред њега су честе особите врсте рода *Perisphinctes* (*P. Bleicheri*, *Nikitini* и др.), затим белемнитски род *Cylindrotheutis* и шкољка *Aucella* (*A. mosquensis*, сл. 157, и др.). У Северној Русији чест је *Inoceramus retrorsus*, који је карактеристичан за најдоњу Креду северних обала Азије. Горњи волгијски кат, којим се



Сл. 156. *Virgatites virgatus* Buch.



Сл. 157. *Aucella mosquensis*
(Buch) Keys.

завршује Јура у Источној Европи, распрострањен је у Средњој Русији, источно од Волге и у уралској области и састоји се понајчешће од глауконитских пескова с фосфатним конкрецијама, у којима се налазе изванредно добро очувани фосили. Фауну чине поглавито амонитски родови *Craspedites* (*C. okensis*, *subditus*, *nodiger*), *Garnieria*, затим белемнитски род *Cylindrotheutis* (*C. russiensis*, *mosquensis*), *Aucella* (*A. Krotovi*, *surensis*). Налазе се, поред тога, и многи други ламелибранхиати и брахиоподи.

Јурски се слојеви скоро на целом пространству у Русији налазе у првобитном, хоризонталном положају. Само су у области јужног Урала учествовали и они у убирању. Поремећени су затим и између Волге и Дона. Због честих трансгресија и регресија, нарочито због трансгресије у доњој Креди, и због утицаја ерозије они су на великим пространствима разнесени и сачувани су до данас само као изолована острва.

По типу руском развијени налазе се јурски слојеви на многим острвима у арктичкој области. На Новој Земљи јављају се

битуминозни кречњаци, које покривају пешчари с ауцелама, другим ламелибранхиатима, биљним остацима и ретким амонитима (*Cardioceras alternans*). На Земљи Фрање Јосифа постоје пескови са слојима угља, глине с *Pseudomonotis Jacksoni* бајескога ката; фосфорити с *Macrocephalites pila* и *Cadoceras Tschefkini, Nanseni* и глине с *Quenstedticeras* келовејског ката, најзад слојеви с биљкама горње Јуре, које покрива базалтска плоча. На Шпицбершким Острвима, нарочито на Земљи краља Карла, бајески је кат од пешчара с *Pseudomonotis echinata*, келовејски од фосфорита и пешчара с *Macrocephalites, Cadoceras, Quenstedticeras (Qu. Lamberti)*, оксфордски и кимерицки од пешчара и шкриљаца с ауцелама, најзад волгијски кат од лапоровитих кречњака такође с ауцелама (*A. mosquensis, Pallasii*). На Лофотским Острвима преко пешчара, вероватно оксфордских, леже пешчари с ауцелама горњег волгијског ката. Најзад, на Гренланду преко кристаластих шкриљаца долазе батски пешчари, затим келовејске глине с *Macrocephalites Ishmae, Cadoceras*, најзад пешчари с *Aucella mosquensis* и *Perisphinctes*. Све су ове области биле захваћене оним морем које је покривало и највећи део Руске Платформе. Крајем Јуре ово се море простирало и до североисточних обала Енглеске (Јоркшајра) и Булоње, и у њему су се у тој области стварале, као што смо видели, спитонске глине с елементима из руске Јуре (*Cylindrotheutis, Aucella*, итд.).

Распрострањење Јуре изван Европе.

Азија. Нагласили смо да је Западна Азија припадала западном делу медитеранске геосинклинале. И поред тога што се у том као и у осталим деловима Азије јурски слојеви врло мало проучени и само спорадично проматрани, ипак се може уочити знатна фациална и фаунистичка сродност која постоји између области Западне, Средње и Југоисточне Азије, и области алпијске, и уопште западне медитеранске геосинклинале. Тако се код Ангоре у малој Азији налазе црвени кречњаци слични с аднетским и с облицима доњег (*Arietites Bucklandi*) и средњег Лијаса (*Amaltheus margaritatus*). Горњи је Лијас ту од кречњака с криноидима, радиоларима, спонгијама. У Северној Персији, у области планине Елбруса, доњем Лијасу припадају пешчари и глинци са угљем, преко којих леже пешчари и глинци средњег и горњег Лијаса (са *Grammoceras, Trigonina*) и доњег Догера (*Harpoceras Murchisonae, Lioceras opalinum*). У Белуџистану су развијени шкриљци са спириферинама, у Каракоруму кречњаци с белемнитима, остреама, пектенима, који вероватно припадају Лијасу. У Хималајима се јављају егзотични блокови од кречњака сличних аднетским и с алпијским или њима сродним амонитским врстама (*Phylloceras, Schlotheimia, Arietites* итд.), а затим и кречњаци хиралчке фације са спириферинама. У Индо-Кини (Анаму) преко ретских слојева с угљем леже шкриљци са *Psiloceras*-ом и лијаским гастероподима и ламелибранхиатима. На острву Роти у Малајском Архипелагу постоје сва три дела Лијаса у цефалоподској фацији (*Arietites, Schlotheimia, Dactylioceras commune, Harpoceras*). У Јапану преко ретских слојева с биљкама леже пешчари и шкриљци с амонитима горњег Ли-

јаса (*Grammoceras*, *Hildoceras*, *Dactylioceras*). У Сибиру је само у сливу река Јане и Атабаре познат марински Лијас са *Amaltheus margaritatus*. У осталим областима Сибира, затим у Монголији, Алтају, Манџурији, Џантунгу, Лијас је у континентално-лимничкој пешчарској фазији с угљем. У Индији је такође континенталног развића.

Средња Јура у маринском развићу налази се на полуострву Мангишлаку, на источној страни Каспијског Мора (бајески кат с *Pseudomonitis doneziana*, батски с *Parkinsonia Parkinsoni*, келовејски с *Macrocephalites*, *Kepplerites*, *Perisphinctes*, *Cosmoceras Jason*). Келовејски кат постоји у Персији (око Језера Урмије шкриљасти кречњаци с *Macroceph. macrocephalus*). У Хималајима је средња Јура развијена на полуострву Качу (Cutch) близу ушћа Индуса. Састоји се од серије слојева 1800 м. дебљине, у којој су заступљени батски кат (кречњаци и пешчари с *Rhynchonella concinna*, *Oppelia serigera*, *Perisphinctes*), келовејски кат (*Macrocephalites macrocephalus* и др., *Perisphinctes* итд.), преко којег долази Титон. У Салт-Ренџу познати су само оолити с *Trigonia costata*. На Малајским Острвима (Роти, Тимору и другим) нађени су амонити бајески (*Stephanoceras Humphresianum*) и келовејски (*Macroceph. macrocephalus*), на Молучким Острвима такође *Stephanoceras*. Најзад, на обалама Охотског Мора нађени су слојеви с *Pseudomonitis echinata*. У Јапану је, међутим, средња Јура заступљена маринским (*Harpoceras*) и бочатним фазијама (цирене, угаљ), а тако и у осталим деловима Азије.

~~Развиће и распрострањење горње Јуре у Азији је врло мало познато.~~ На Мангишлаку оксфордски кат је од лапораца с *Cardioceras cordatum*, *Quenstedticeras Lamberti*, кимерицки од пескова с *Ostrea deltoidea*. Њих покрива кречњак с амонитима алпијског типа и неринеама, који бочно прелазе у пескове с ауцелама. У Малој Азији изгледа да горња Јура има велико распрострањење, али је на мало места доказана. На јужним обалама Црног Мора (код Амасрија) развијени су коралигенски кречњаци с *Diceras arietinum*, неринеама итд., око Ангоре оксфордски кречњаци с *Peltoceras arduenense*, *Perisph. plicatilis*, *Phylloceras tortisulcatum*; на југу Мраморног Мора литографски кречњаци с белемнитима горње Јуре, којој вероватно припадају и масивни кречњаци с елипсактинијама на Еритрејском Полуострву. У северозападном делу Мале Азије нађени су такође амонити оксфордског ката (*Perisph. plicatilis*, *Peltoceras*) и аптиси. Оксфордски кат са *Aspidoceras perarmatum* и другим амонитима, и кимерицки кречњаци с ехинидима (*Cidaris*), коралима, брахиоподима, гастероподима, од којих су неке европске врсте (*Terebratula bisuffarcinata*, *Pterocera oceani*) развијени су у Сирији. У Персији је горња Јура распрострањена у планини Елбрусу и одавде ка северу до Транскаспије и на истоку до Хиндукуша. Састоји се од кречњака с амонитима (*Perisphinctes*, *Phylloceras silesiacum*) и аптисима (*A. lamellosus*). На северној страни Хималаја и у Каракоруму има доста велико распрострањење серија шкриљастих слојева (Spiti shales) с врло много фосила, нарочито амонита (*Phylloceras*, *Lytoceras*, *Lissoceras*, *Oppelia*,

Aspidoceras, Perisphinctes, Spiticeras, Himalayites итд.), међу којима, поред специфичних облика, има доста врста европских нарочито из Титона. Од руских елемената у њој се јављају ауцеле сличне с *A. mosquensis*. У овој су серији заступљени оксфордски, кимерицки кат и Титон, а горњим делом она прелази у доњу Креду. На полуострву Качу преко Келовеја лежи доњи Оксфорд с *Aspidoc. perarmatum, Peltoceras transversarium, P. arduenense*, а затим кимерицки глинци с биљкама, најзад титонски пешчари с *Perisphinctes Bleicheri, Lissoceras, Aspidoceras*. У Салт-Ренџу горња је Јура у облику неринејских кречњака. На Малајским и Молучким Острвима постоји оксфордски кат (*Peltoc. arduenense, Phylloceras*, брахиоподи) и горњи Титон (*Phylloceras strigile*). На острву Тимору постоје титонски кречњаци с аптисима. У Јапану горњој Јури припадају слојеви са перисфинктима и опелијама и бочатни слојеви са циренама и биљкама који преко њих леже. Најзад, горњем волгијском кату припадају вероватно тзв. сурачки слојеви на обалама реке Оленека у Северном Сибиру, који садрже многе ламелибранхиате (*Hinnites, Pecten, Inoceramus retrorsus*) и гастероподе.

У Индији је цела Јура развијена у континенталној фацији. Њој одговара горњи део система Гондване, врло велике моћности. У томе делу се могу разликовати: доњи кат (Rajmahalgroup), састављен од еруптивних стена и интеркалација глинаца и пешчара са флором која се разликује од глосоптериске, и одговара Лијасу; средњи кат (Kota-Maleri-group) од глина, пешчара и лапоровитих кречњака с рибама (*Lepidotus, Ceratodus*), раковима (*Estheria*), рептилима, и четинарима; он одговара средњој Јури; горњи кат (Jabalpur-group), од глинаца и пешчара са слојима угља и остацима цикадеа, конифера, папрата, одговара оксфордском и келовејском кату; најзад, завршни део чини Umia-group који лежи преко маринских слојева на Качу и одговара Кимерицу и Титону.

Аустралија и острва. У Аустралији је досад позната у маринској фацији само средња Јура. У Западној Аустралији је заступљена оолитским кречњацима, глинама и пешчарима с брахиоподима, ламелибранхиатима (*Pseudomonotis echinata*), цефалоподима (*Bel. canaliculatus, Stephanoceras, Proplanulites, Perisphinctes*). У Северној Аустралији нађен је *Stephanoceras Bladgeni*, у средњем делу Јужне Аустралије *Harpoceras*. На Новој Каледонији су познати слојеви Лијаса с маринским фосилима (*Spiriferina, Zeilleria, Lytoceras*), на Новом Селанду је средња Јура од литоралних седимената с биљкама и маринским фосилима, а горња од титонских слојева с ауцелама. На Новој Гвинеји постоје слојеви са *Stephanoc. Bladgeni* и *Macroceph. macrocephalus*, затим слојеви са *Stephanoc. Humphresianum*, најзад гранични слојеви између Јуре и Креде са *Phylloc. strigile* и *Hoplites*. У Јужној Аустралији (Новом Јужном Велсу, Викторији) и Тасманији развијене су континенталне формације са биљним остацима и угљем, које припадају Лијасу.

Америка. У јурској периоди биле су морем захваћене само извесне области Северне Америке и то оне у близини Па-

цифичког Океана, У Средњој Канади и источно од Стеновитих Планина нису познати уопште седименти маринске Јуре. Отворено море (или залив који је стајао са њим у широкој вези) улазило је у Западну Аљаску, Калифорнију, Неваду и у овим областима су се слагали најчешће, нарочито у горњој Јури, дубокоморски јурски слојеви. Али се, крајем средње Јуре, у унутрашњим областима, раширило преко Аљаске кроз Британску Колумбију, Монтану, Идахо, Колорадо, Јуту и Стеновите Планине једно епиконтинентално море, у коме су се слагали глине, пескови, пешчари, кречњаци са плитководном, неритском фауном и које није стајало у непосредној вези са калифорнијским морем. Ово епиконтинентално море трајало је само кратко време, јер већ у горњем делу торње Јуре ове су области поново копно. Трансгресија у западним обалским областима Пацифичког Океана отпочела је још у Лијасу. У Јужној Аљасци горњем Лијасу припадају пешчари и глинци велике дебљине с ламелибранхиатима и амонитима европског типа (*Harpoceras*, *Hammatoceras*), али постоје и континентални лијаски слојеви с биљкама. У Калифорнији, Орегону, Невади такође су познати лијаски слојеви с амонитима (*Arietites*) и ламелибранхитима сродним с европским. У Мексику постоји Лијас у маринској фацији с амонитима (*Arietites*, *Aegoceras*), али и лијаски слојеви с биљкама. Средња Јура је мање позната. На Аљасци постоји дебела серија слојева са *Stephanoceras*-ом, затим с *Cadoceras*-ом и неким филоцерасима; у Калифорнији су развијени кречњаци и пешчари бајеског и келовејског ката, без батског. Осем тога у Калифорнији су чести слојеви Јуре од вулканских лава и туфова. У северном делу Сијера Неваде средња Јура је неритска, од туфних пешчара с грифеама, тригонијама и другим ламелибранхиатима. Нова трансгресија, која је почела крајем средње Јуре, раширила се знатно више и захватила је Аљаску, Брит. Колумбију, Орегон, Идахо, Неваду, Јуту, Калифорнију, Колорадо, и затим на југу Мексико и западни Тексас. Она је са собом донела и многе елементе руске и бореалне Јуре. У Аљасци слојеви горње Јуре садрже ауцеле доњег волгијског ката (*Aucella mosquensis* и др.), али и *Phylloceras* и *Lytoceras*. У Калифорнији се у радиоларитским шкриљцима и туфовима горње Јуре налазе такође ауцеле, затим *Cardioceras*, *Perisphinctes*. У Сијера Невади горњој Јури припадају кречњаци и изнад њих шкриљци с *Perisphinctes*, *Olcostephanus* или конгломерати и пешчари с неритском фауном. У Стеновитим Планинама горња Јура такође је од глинаца, пешчара или кречњака с мало фосила. Од нарочитога је значаја горња Јура у Мексику, у коме је развијена непрекинута серија маринских слојева од горњег Оксфорда до валендиског ката доње Креде. Ова серија слојева се и литолошки и фаунистички врло много подудара с одговарајућом серијом у Југоисточној Француској, а исто тако има и великих аналогја са горњојурском серијом слојева у Аргентинским Кордиљерима. У њој су развијени горњи оксфордски кат, кимерицки кат са врло много амонита и ауцела, портландски (дебљине до 600 м.) такође с многим амонитима и ауцелама, најзад гранични слојеви између Јуре и Креде. Фауна ове серије слојева је уствари мешавина облика из разних

провинција. У њој има елемената Јуре Средње Европе (*Perisphinctes* многе врсте, *Ochetoceras*, *Aspidoceras*, *Idoceras*), титонских из медитеранске и алпјске области (*Phylloceras* многе врсте, *Nebroditites* (*Simoceras*), затим неке врсте сродне с врстама из штрамбершких слојева), елемената руске и бореалне области (*Aucella*, из групе *A. Pallasii* у кимерицком, из групе *A. mosquensis* у портландском, затим *Virgatites*, *Craspedites*), индијске области (неки *Phylloceras*-и, *Streblites* у Кимерицу, *Blanfordia* у горњем Портланду), најзад специфичних елемената (*Durangites* у Портланду). У Западном Тексасу су развијени у алтернацији кречњаки и конгломерати са обилном фауном од брахиопода, ламелибранхиата, цефалопода из мексиканског и јужноамеричког Портланда (*Perisphinctes*, *Aspidoceras*, итд.). Преко целе области од Монтане на северу до Новог Мексика на југу, а нарочито на платоима Колорада, преко неритске средње Јуре, а испод горње Креде, леже пескови, глинци и пешчари (дебљине око 100 мет.), који садрже крупне диносауре, примитивне сисаре, слатководне мекушце и континенталне биљке и по томе су очевидно флувиатилно-лимничког порекла. Они су обухваћени под именом морисонске формације или слојева с атлантаурима (*Atlantosaurus beds*), и по неким ауторима припадају најгорњој Јури, по другима најдоњој Креди, што изгледа оправданије и стога ће о њима бити више говора доцније.

Јурска трансгресија је захватила и све области на ободу Пацифичког Океана у Јужној Америци, а нарочито оне које су припадале геосинклинали кордиљерској (Перу, Чиле, Аргентина), која је несумњиво била у вези с мексиканском геосинклиналом. Изузевши батски кат, који није поуздано доказан, сви остали катови Јуре утврђени су палеонтолошки. Као и у Мексику, тако се и у овим областима узастопне фауне изванредно много слажу са одговарајућим фаунама европске Јуре. Осем тога у њима се налазе и многе карактеристичне зонске врсте, тако да је подударност између стратиграфских односа јурског система у Јужној Америци и Европи врло велика и највећи број европских зона може се са поузданошћу издвојити. Развијена су сва три одељка Лијаса. У Северном Чилу доњи Лијас је са грифеама, средњи од кречњака с ламелибранхиатима, гастероподима, цефалоподима (*Deroceras armatum*, *Dumortieria Jamsoni*), или од пешчара с *Aegoceras*-ом и многим другим амонитима, горњи од кречњака с амонитима (*Coeloceras*, *Hildoceras*, *Harpoceras*). У Перу доњи Лијас садржи европске цефалоподе (*Psiloceras planorbis*, *Schloth. angulata*, *Arietites*) и исте зоне као у Европи, средњи у фацији коралигенској и брахиоподској. У Аргентинским Кордиљерима доњи Лијас је од кречњака с *Oxynoticeras*-ом или од коралигенских кречњака с остреама или од пешчара с биљкама и грифеама, средњи од лапораца с кардинијама или од пешчара с *Amaltheus*-ом, горњи од пешчара или кречњака с *Harpoceras*-ом и другим амонитима. Слојеви средње Јуре садрже богате амонитске фауне, најпре са *Sonninia*, *Witchellia*, доцније са *Sphaeroceras*, *Stephanoceras*, а осем тога и врло многе ламелибранхиате (*Trigonia*, *Gryphaea*, итд.) и брахиоподе (*Rhynchonella*,

Terebratula). У аленском кату се налазе *Ludwigia opalina*, *Harpoceras*, *Witchellia* (Чиле, Аргентина), у бајеском кату Аргентинских Кордиљера *Tmetoceras*, *Harpoceras concavum*, затим многи амонити из доњег дела (зоне са *Stephanoceras Sauzei* и *Sonninia Sowerbyi*), у гвожђевитим оолитима и порфирским туфовима Чила богате амонитске фауне из горњег дела (*Stephanoceras Humphresianum*, *Steph. Blagdeni*). Слојеви келовејског ката садрже такође обилне амонитске фауне, у којима су заступљени нарочито родови *Macrocephalites* (*M. Noethlingi* и др.), *Reineckia*, *Perisphinctes*, *Oppelia*, затим ламелибранхиати (Чиле, Аргентина). У Аргентинским Кордиљерима постоје, даље, гранични слојеви између оксфордског и келовејског ката са *Peltoceras* и *Quenstedticeras*, кимерицки кат од порфирских туфова и пешчара, портландски од кречњака с *Virgatites scythicus* и др., *Perisphinctes*, *Neumayria*, горњи Титон од шкриљаца с *Perisphinctes colubrinus*, најзад, гранични слојеви између Јуре и Креде: кречњаци с хоплитима.

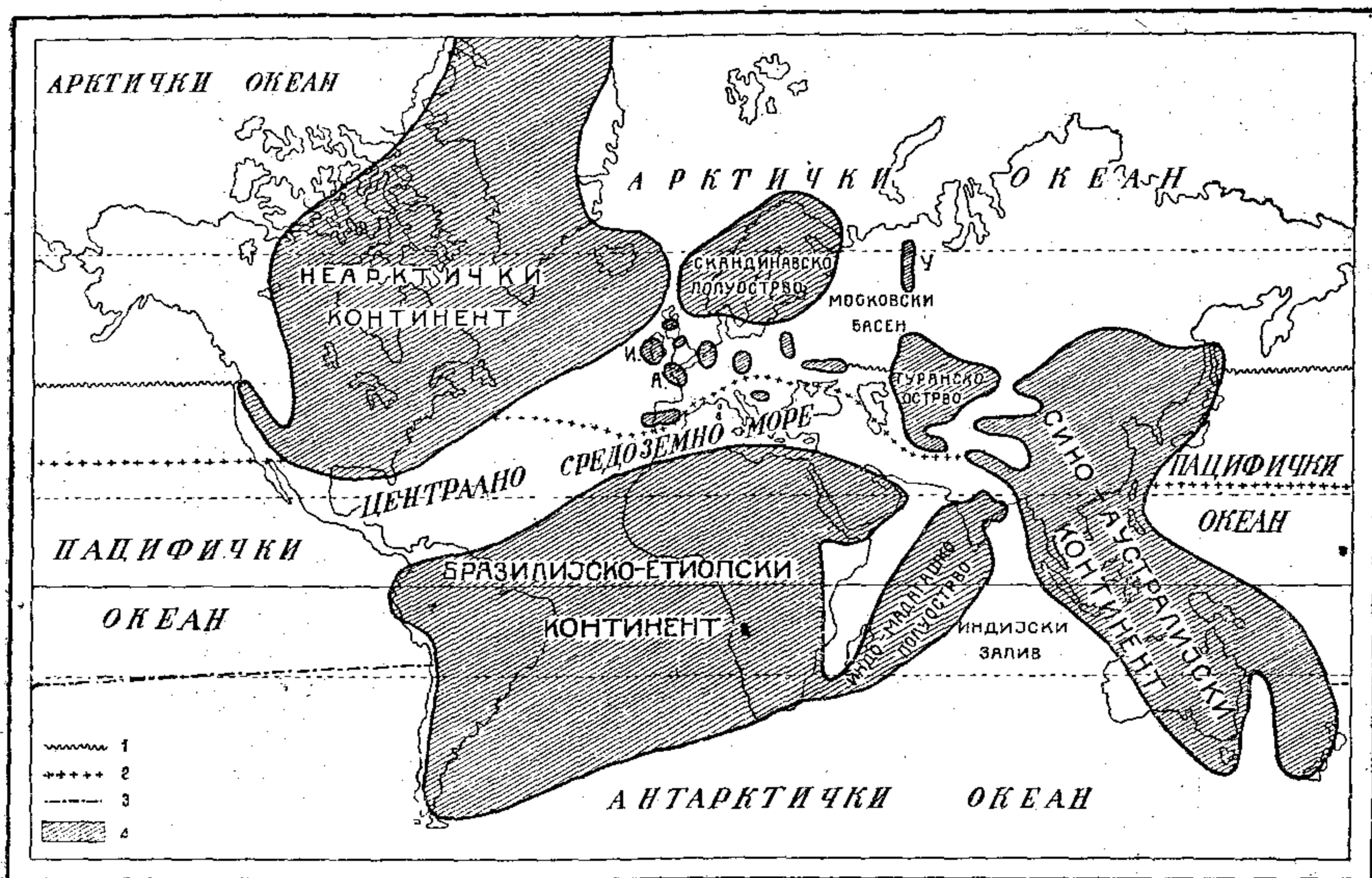
Африка. По садашњем знању у моринским фацијама постоји Јура у Северној (Тунис, Алгир, Мароко), Североисточној (Абисинија, Египат) и Источној Африци са Мадагаскаром. У Северној Африци се јурски слојеви простиру у једном појасу од Туниса до Марока и развијени су у алпијско-медитеранским фацијама. На целој овом простиру постоји Лијас, који лежи трансгресивно преко кристаластих терена. Нарочито су добро развијени средњи и горњи Лијас, први као масивни кречњак с брахиоподима (*Pugose Aspasia*, *Spiriferina rostrata*, *Waldlh. numismalis* итд.), други као лапоровити кречњак који у Тунису личи на амонитско rosso и садржи *Phylloceras heterophyllum*, а у Мароку поред њега још *Hildoceras bifrons*, *Rhacophyllites*, *Harpoceras* итд. Средња и горња Јура су развијене у Јужном Тунису, у коме не постоји морински Лијас. Постоје батски, келовејски, оксфордски и кимерицки кат, сви у неритској фацији с брахиоподима, ехинидима, ламелибранхиатима. Средња Јура не постоји у Северном Тунису и Алгиру, већ кречњаци оксфордског ката, слични алпијским, леже непосредно преко лијаских кречњака и садрже многе европске амоните (*Peltoceras transversarius*, *P. bimammatum*, *Oppelia*, *Sowerbyceras*, *Aspidoceras*, *Lissoceras*, *Ochetoceras*). У Алгиру и Мароку је, осем тога, развијена и коралигенска фација. Кречњаци и лапорци који леже преко Тријаса садрже врло богату фауну од ехинида (*Cidaris florigemma*), брахиопода. Титон је у Тунису или у фацији кристаластих кречњака као у Сицилији и зоогених с елипсактинијама, или у фацији црвених, грудвастих, цефалоподских кречњака који леже непосредно преко Лијаса и садрже врло много титонских амонита (*Phylloceras Calypso* и др., *Lytoceras*, *Oppelia lithographica*, *Lissoceras*, *Perisphinctes*, *Beriassella*, *Spiticeras*, итд.). У Алгиру ови кречњаци садрже поред амонита и *Pugose dipha*, *P. janitor*. У Египту, источно од суецког канала, постоје пешчари и лапорци бајеског ката с брахиоподима и коралима и кречњаци и лапорци с *Stephanoceras Humphresianum*, *Lissoceras obliquum*, *Terebr. perovalis*, келовејског ката с *Reineckia anceps*, литографски кречњак

с белемнитима, *Quenstedticeras*, *Pachyceras*, брахиоподима, најзад титонски слојеви с *Lytoceras Liebigi* var. *strambergense*. С њим стоји у вези Јура на Синајском Полуострву и у Арабији (код Адена) (келовејски, оксфордски и кимерицки кат). У истој фацији као у Јужном Тунису развијена је средња Јура у Абисинији, а оксфордски и кимерицки кат горње Јуре у неритској фацији. У земљи Сомали горња Јура је од лапоровитих кречњака с цефалоподима (*Perisphinctes*, *Aspidoceras*, с врстама новим и неким европским). У Источној Африци су познати кречњаци батскога ката с *Pseudomonotis echinata*, који леже непосредно преко формације Кару, затим келовејски кречњаци с коралима, брахиоподима (*Rhynch. varians*), амонитима (*Proplanulites*, *Phylloceras*), ламелибранхиатима; оксфордски лапорци с амонитима (*Phylloceras*, *Oppelia*, *Macrocephalites*, *Perisphinctes*, *Peltoceras*), чије су врсте или нове или сродне с азијским. На Мадагаскару је Лијас у северном делу од пешчара и глинаца с биљкама, а у вишим нивоима с моринском фауном горњег Лијаса (*Grammoceras*, *Spiriferina*, ламелибранхиати). Познати су још батски кат (кречњаци или пешчари с *Rhynch. concinna*, *Trigonia costata*, *Sonninia* или лагунски слојеви с ламелибранхиатима и саурима), келовејски кат (пешчари с *Perisph. indicus*, *Reineckia*, или оолити с *Macroceph. macrocephalus* и другим амонитима), оксфордски кат (глинци с *Hecticoceras*, глинци с *Aspidoceras*, *Perisphinctes*), најзад, кимерицки кат с *Virgatites*, *Haploceras*, *Perisphinctes*.

Континенталне формације јурске периоде постоје у Јужној Африци, јер један део формације Кару (горњи штормбершки слојеви с *Thinfeldia*, *Taeniopteris*, *Ceratodus*, рептилима) припада вероватно Јури. У Источној Африци су последњих година откривени слојеви са наизменичним ређањем моринских неритских и лагунских формација и са интеркалацијама лапораца који садрже мноштво остатака, често врло крупних, диносаура (сауропода, карнивора, стегосаура и др.), сличних са онима у морисонској формацији Северне Америке. Старост ових слојева још није дефинитивно утврђена, као што још ни ова фауна није обрађена, али ће они припадати највероватније делом горњој Јури, а делом доњој Креди.

Распоред копна и мора. Из прегледа распрострањења и развића јурских седимената може се јасно уочити да су у јурској периоди остали углавном они исти континентални масиви и океани, који су постојали и у тријаској периоди. Али се у току периоде вршиле, услед поновљених трансгресија и регресија, нарочито у средњој и горњој Јури, знатне промене у облику континената и мора. Услед врло обилних стратиграфских података, који постоје за јурску периоду, распоред и облик континената и мора може се утврдити са знатно већом поузданошћу и са више појединости него ма за коју ранију периоду. Још 1885. године бечки геолог М. Најмајр објавио је карту распрострањења копна и мора у јурској периоди, и ова је карта уједно и једна

од првих палеогеографских карата израђена на основи већ доста обилног палеонтолошког и стратиграфског материјала. Доцнија испитивања су унела многе измене у ову карту, али су она, с друге стране, управо утврдила основна тврђења Најмајрова, наиме, да је на северној хемисфери постојало Северноатланско (Најмајрово Неарктичко) Копно, на Југу Афричко-бразилијско Копно (Бразилијско-етиопско по Најмајру), раздвојена Централним Средоземним Морем. Највећу измену је претрпело Најмајрово Сино-аустралијско Копно, јер су у новије доба на многим острвима Малајског Архипелага, као што смо напред изнели, нађени морински јурски седименти, те је ово копно уствари раздвојено на северни део који се придружује копну Ангари, и јужни, аустралијски део. Упоређењем Најмајрове карте (сл. 158) са доцнијим (сл. 159, 160)

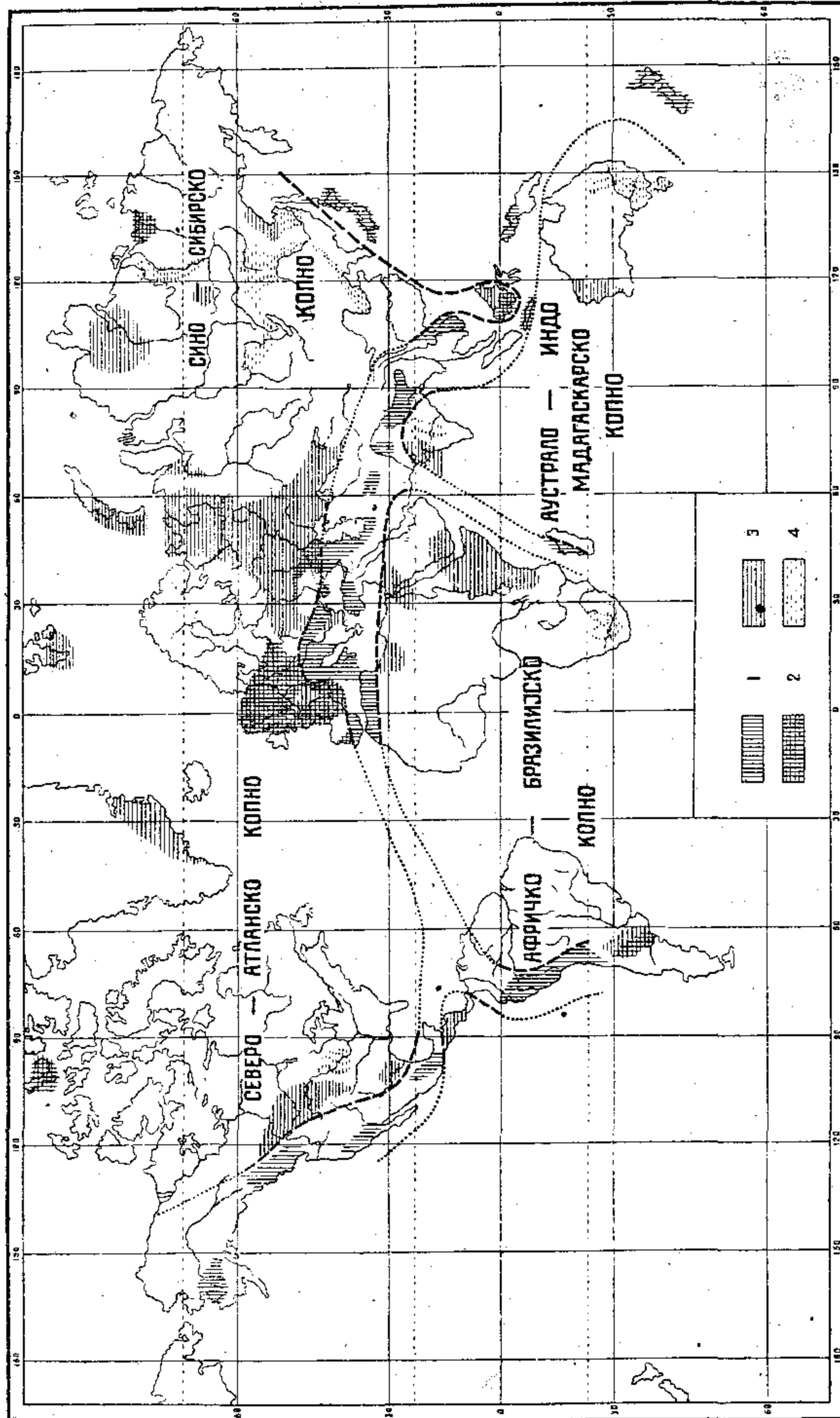


Сл. 158. Распоред копна и мора у јурској периоди, по М. Најмајру.

1, граница између бореалног и северног умереног појаса; 2, граница између северног умереног и екваториалног појаса; 3, граница између екваториалног и јужног умереног појаса; 4, копно.

може се лако увидети колико су новија испитивања допринела за тачније познавање распрострањења и граница копна и мора у јурској периоди. Према данашњем знању постојала су у јурској периоди ова велика копна: Северноатланско, Сино-сибирско, Афричко-бразилијско и Аустрало-индо-мадагаскарско.

Северноатланско Копно имало је скоро исто распрострањење као у тријаској периоди. Њему су припадали: велики део Сев. Америке и Гренланда (Канадски Штит), Сев. Европа, Скандинавија, Финска. У току јурске периоде ово копно трпи измене утолико што море захвата из-



Сл. 159. Распоред копна и мора у јурској периоди, по Е. Огу и А. Борисјаку.
1, области геосинклинала 2, епиконтинентални басени; 3, средњојурска трансгресија; 4, континенталне творевине.

весне, поглавито периферијске области његове, док се из других повлачи те се копно проширује. Нарочито је знатне измене у облику овога копна изазвала трансгресија средње Јуре, када је релативно плитко море захватило области унутрашњег дела Северне Америке,

Средње и Западне Европе, нарочито Североисточну Европу (Руску Платформу) и арктичке области.

Синосибирско (Сибирско-кинеско) Копно је у старијој Јури градило, као и у Тријасу, заједничко копно са Северноатланским, али је у горњој Јури, поновним стварањем уралске геосинклинале, нешто источније од палеозојске, било одвојено од њега. И ово је копно на ободу у горњој Јури било јаче захваћено морем, а у централном његовом делу продужило се до краја стварање континенталних творевина као и у Тријасу (копно Ангара).

Афричко-бразилијско Копно одвојено је у Јури потпуно од Аустрало-индо-мадагаскарског Копна. Ово је одвајање отпочело, као што смо видели, још у Тријасу, једним морским рукавом, који се одвајао од Тетиса и пролазио између Африке и Мадагаскара. Постојање овога рукава у Јури потврђује се наласком моринских јурских седимената у западном делу Мадагаскара. На тај начин у Јури се извршило дефинитивно распадање старог палеозојског копна Гондване на два одвојена поменута копна. Континенталне творевине јурске или никакви трагови јурских седимената у Бразилији и источном делу Јужне Америке, затим у Средњој и Јужној Африци, у Индији, Јужној Аустралији и Тасманији потврђују претпоставку да су се од копна Гондване још одржавале ове две велике континенталне масе.

Између Северноатланског и Сино-сибирског Копна на северу и Афричко-бразилијског и Аустрало-индо-мадагаскарског Копна на југу простирало се и у јурској периоди Централно Средоземно Море или Тетис, које је испуњавало басен медитеранске геосинклинале. Али је Тетис у Јури постао шири и, што је нарочито значајно, он се простирао и даље од Шпаније и Марока ка западу до Мексика и Тексаса у Америци, у којима су нађене обилне јурске цефалоподске фауне са многобројним европским родовима и врстама. Тим путем је медитеранска геосинклинала стајала несумњиво у вези са циркумпацифичком геосинклиналом, коју је од Аљаске до Чила испуњавало Циркумпацифичко Море, које је постојало још у Тријасу. Веза између овог мора и Средоземног била је непосредна и свакако широка, не само у правцу према Средњој, већ и према Јужној Америци (у овом правцу још и дуготрајнија), као што ћемо то видети из даљег излагања.

Зоогеографске провинције. М. Најмајр је учинио и први озбиљан и палеонтолошки документован покушај да, на основи распрострањења моринских фосила, поглавито амонита и белемнита, издвоји моринске провинције у морима јурске периоде. Уочивши да се извесне групе или родови јављају у одређеним областима Европе, Најмајр је закључио да је њихово распрострањење условљено диференцовањем температуре

површине морске воде, другим речма климским појасевима, који су у овој периоди већ били јасно изражени. По њему су углавном постојала три маринска појаса који су се простирали од истока ка западу и уједно се поклапали са три климска појаса (сл. 158). То су:

Бореални појас, који се одликује великим развићем амонитских родова *Cardioceras*, *Virgatites*, *Garnieria*, каналикулатних белемнита (*Cylindroteuthis*) и шкољке *Aucella*. У њему нема никако амонитских родова *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*, ни спрудних корала. Овом појасу припадају Средња и Северна Русија и арктичке области.

Средњоевропски (северни умерени) појас, који се одликује знатним распрострањењем коралских спрудних творевина и амонитских родова *Oppelia*, *Aspidoceras*, *Harpoceras*, *Peltoceros* (који се у бореалном појасу изузетно јављају), а ретком појавом родова *Phylloceras* и *Lytoceras*. Овај појас обухвата Средњу и Западну Европу.

Екваториални појас (са медитеранском провинцијом), у коме су врло обилни амонитски родови *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*, затим белемнитски *Belemnopsis*, *Duvalia*, и брахиоподски *Pugopre*. У њему тако исто има корала. Овом појасу припада област медитеранске геосинклинале по данашњем схватању.

У ове појасеве Најмајр је покушао да подведе и извесне области изван Европе. Тако би бореалном појасу припадале и бореалне области Азије и Северне Америке, средњоевропском Јапан и Калифорнија, екваториалном Мала Азија, Предња Индија, Мадагаскар, Мексико, Перу. Осем тога, у одвојени јужни умерени појас могу се уврстити Капланд, Јужна Аустралија, Нови Селанд, Чиле, Боливија.

Међутим, испитивања после објаве Најмајрова рада дала су многе нове податке, који су унели измене у схватања Намајрова. Од нарочитога су значаја резултати до којих су, у новије време, дошли Е. Ог (Haug) и В. Улиг у питању о зоогеографским провинцијама јурске периоде. Е. Ог је показао, на основи студија својих и других аутора (Никитина, Помпецкога), да није могао постојати засебан средњоевропски појас како га је обухватио Најмајр. Везе између Англопариског Басена, с једне стране, и Русије, с друге, биле су, с времена на време, нарочито у келовејском и портландском кату, врло јаке и, као што смо видели, многи облици руске Јуре продирали су и настанили се у овим областима. Бореална провинција је у овим катовима обухватала, дакле, и епиконтинентална мора која су залазила у Англопариски Басен и Средњу Европу и у друга епиконтинентална мора Северноатланског Копна. У оксфордском и кимерицком кату бореални утицај у овим морима био је слабији и она стоје у већој вези с медитеранском провинцијом. Фауне средњоевропске и медитеранске ових катова врло су сродне, и не могу се придодавати двема засебним провинцијама. Осем

тога, због ове отворене везе могли су се у овим катовима корали раширити и успевати у средњоевропском епиконтиненталном мору. Ретка појава родова *Phylloceras* и *Lytoceras* у овом мору може се објаснити тиме што су то били стенотермни типови и стога могли живети у великом броју само у батиалним регионима, а не и у неритском региону епиконтиненталног мора Средње Европе. Уствари су, дакле, могли, по Е. Огу, постојати само два одвојена појаса: бореални и екваториални. Први обухвата само једну провинцију (бореалну) и о њој се може говорити тек од келовејског ката, јер су старији јурски слојеви у бореалним областима само изузетно познати. У екваториалном појасу се могу разликовати више провинција, али и то тек од горње Јуре. Међу њима су најважније медитеранска и хималајска провинција. Епиконтинентално море Средње и Западне Европе само је оболни неритски регион медитеранске провинције.

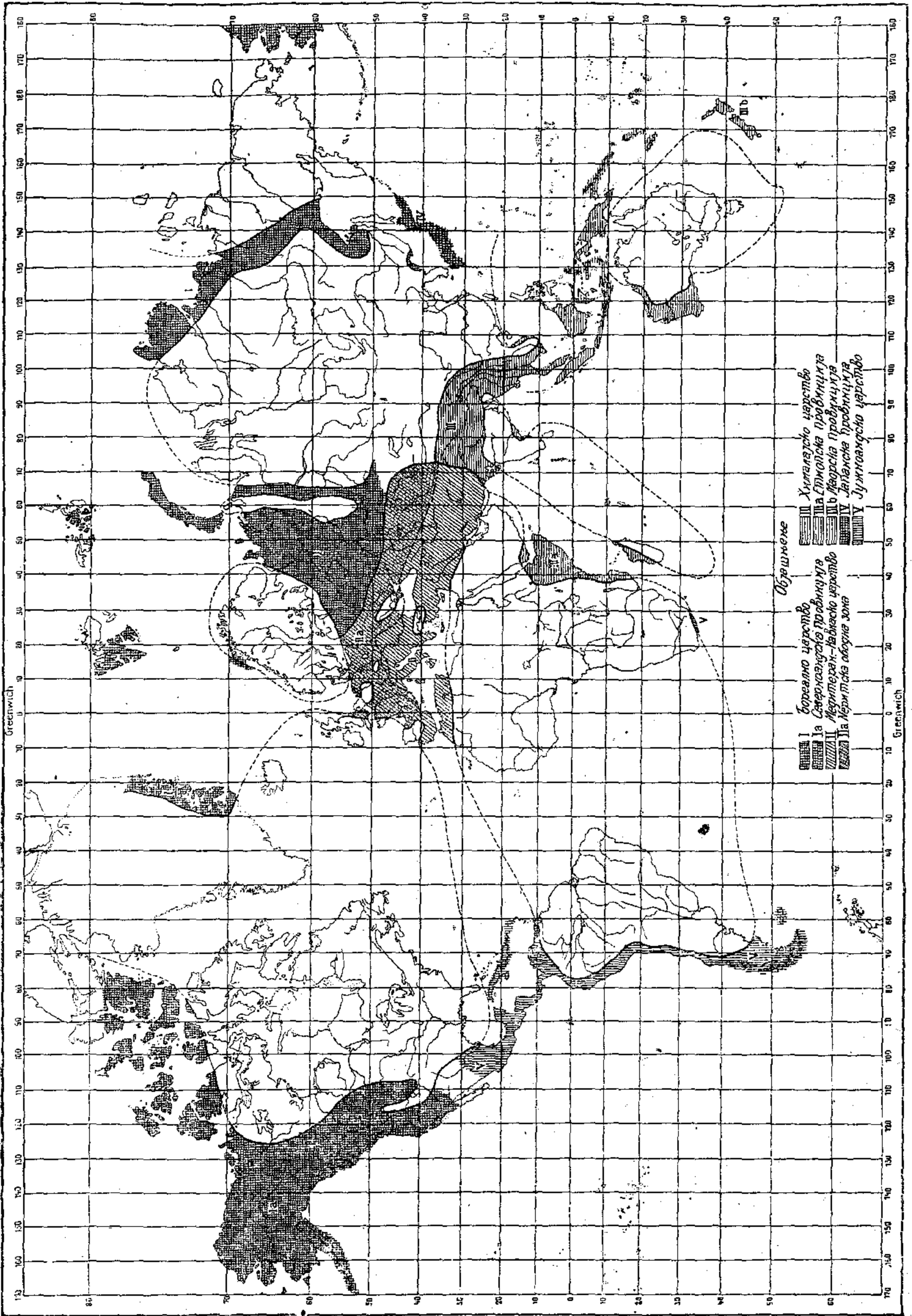
По В. Улигу се могу у горњој Јури разликовати ових пет великих провинција („царстава“) (сл. 160):

1. Бореална провинција („царство“) (са северноандском) обухвата Јуру Средње и Северне Русије, Лофота, Шкотске, арктичких острва, источног обода Урала, ушћа Лене и Амура у Сибиру, арктичких острва Северне Америке и Аљаске.¹⁾ То је, дакле, циркумполарна или холарктичка провинција, од које се простирао један огранак у Северне Кордиљере до у Калифорнију. Њену фауну карактеришу каналикулатни белемнити (*Cylindroteuthis*), затим амонити: *Quenstedticeras* (у Келовеју), *Cardioceras* (у Оксфорду и Кимерицу), *Virgatites*, *Craspedites* (у Портланду). Спрудне творевине се у њој никако не јављају.

Медитеранско-кавказка провинција („царство“), којој припада и средњоевропска Најмајрова провинција. Главним својим делом она припада Тетису, и може се издвојити у две подпровинције: западну, која обухвата праву медитеранску провинцију у ужем смислу, и источну, кримско-кавказку. Карактерише се оним палеонтолошким особинама које је уочио још Најмајр. Поједине области њене (Литавска, Источна Немачка, Јужна Енглеска, Булоњска, Париски Басен, Доњецки Басен, Мангишлак, Северни Кавказ) стајале су повремено у отвореној вези с бореалном провинцијом и у њих су продирали бореални типови и мешали се с медитеранским.

Хималајска провинција („царство“) простире се кроз цео Тибет и Хималаје, обухвата, затим, Бурму, Малајска Острва, а вероватно иде и до Новог Селанда. На западу је била у отвореној вези с медите-

¹⁾ Новија испитивања америчких геолога су показала да су у горњој Јури, од оксфордског ката, сва арктичка острва Северне Америке припадала копну, и да је море захватало само западни обалски део Аљаске. За ову област, дакле, Улигова карта има да претрпи измене.



Сл. 160. Распоред копна и мора и моринске провинције у јурској периоди, по В. Улигу.
(Испрекидане линије означавају границе копна).

ранско-кавказском провинцијом и њихове су фауне врло сродне: врло многи су родови заједнички (*Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, *Aspidoceras*, *Virgatosphinctes*, *Spiticeras*, *Himalayites*, *Streblites*, итд.). Међутим, у њој се не налази *Pygope diphyu*. Од бореалних облика је доста честа *Aucella*. Као њене подпровинције, или управо неритске плитководне области могу се сматрати: етиопска, којој припадају Јужна Арабија, Источна Африка, Мадагаскар и у којој се налазе елементи хималајски, неритско-медитерански, кавкаски и специфични локални; маорска, којој припада Нови Селанд и има велике фаунистичне подударности с њом.

Јапанска провинција налази се у непосредној близини бореалне провинције, али се не могу утврдити фаунистичке везе с њом. Како је Јура у Јапану још недовољно испитана, а уз то нису познати батиални седименти, то се засада ништа поуздано не може рећи о томе да ли се она треба, на основи јурских бочатних слојева с угљем који се у Јапану налазе, да придружи као ободна, неритска област бореалној провинцији или којој другој.

Јужно-америчка провинција („царство“) обухвата области Тексаса, Мексика, Јужноамеричких Кордиљера. На северозападу стајала је повремено у вези са северноандском провинцијом, из које су до Мексика залазиле ауцеле. Али она има много сродности с медитеранском и хималајском провинцијом, јер се у њој налазе многобројни родови медитерански (*Arietites*, *Oxynoticeras*, *Aegoceras*, *Hildoceras*, *Harpoceras*, *Sonninia*, *Sphaeroceras*, *Stephanoceras*, *Perisphinctes*, *Reineckia*, *Macrocephalites*, итд.), а имају велико развиће и неки родови карактеристични за хималајску провинцију (*Streblites*, *Spiticeras*, *Aulacosphinctes*). Велика сродност лијаске фауне јужноандске провинције са лијаском фауном у Шпанији указује на широку везу која је постојала са овом облашћу медитеранске провинције. Постоје, међутим, и специфичне особине ове провинције, које се огледају нарочито у Кимерицу и Титону (особити *Harpoceras*-и, *Masapilites*, велико распрострањење родова *Idoceras*, *Nebroditis* и неких тригонија). У целини узета фауна ове провинције припада екваториалном појасу.

Клима. Фаунистичке особености појединих зоогеографских провинција Најмајр је, као што смо поменули, објашњавао климским погодбама и стога је разликовао пет климских појасева у јурској периоди. Против овог гледишта учињени су многи приговори, нарочито у том погледу што на распрострањење моринских организама поред температуре површине морске воде утичу и многи други фактори (облик и распоред копна и шира или ужа веза између појединих моринских басена, подморске пречаге, дубина морске воде, струје, итд.). Али су

Е. Ог, В. Улиг и други показали да су ипак разлике у фауни бореалне провинције, с једне стране, и свих осталих, с друге стране (нарочито потпуно одсуство коралигених творевина у првој), толике, да се оне морају у првом реду тумачити климским диференцовањем. По томе би у јурској периоди постојала два добро диференцована климска појаса: поларни на северу, и екваториални, врло широк, на југу. Ово климско диференцовање утврђено је унеколико и флористичким подацима (наласком биљних стабала с годишњим прстеновима).

Орогенски и епирогенски покрети. Орогенски покрети су у јурској периоди скоро безначајни. И ова се периода, као и тријаска, може назвати углавном периодом мировања. Једино су се извесни покрети извршили у најгорњој Јури. У алпијској геосинклинали су се, по Е. Огу, образовале неколико геантиклинала, које су је издвојиле у неколико подређених (секундарних) геосинклинала. Ми смо напред већ поменули неке најважније међу њима. Право убирање, које се извршило такође у најгорњој Јури, утврђено је у Криму и Добруци. Ово, уопште врло слабо, убирање захватило је јурске и старије слојеве, али не и слојеве доње Креде. То убирање, извршено пре доње Креде, а у којем су узели учешћа и јурски слојеви, Е. Сис је назвао кимријским. Оно је управо претходна фаза доцнијих, интензивнијих убирања, која су се, нарочито у Криму, извршила у Креди и Терцијару. На западу трагови овог убирања ишчежавају испод млађих набора Карпатског Лука. Кимријска фаза убирања је у најновије време констатована и у Средњој и Северозападној Немачкој (Теубуршкој Шуми, на ободу Рајнске Масе и у хановерској области), јер су утврђена врло слаба убирања и раседања која су се извршила у најмлађој Јури, после Кимерица, а пре слагања серпулита. Покрети који су изазвали ова убирања у овој области ранијих варисциских убирања могу се сматрати као постумни покрети, а кимријска фаза као прва фаза мезозојских убирања, која су се обновила у овим областима и у горњој Креди и заједно с јурским названа су саксонским убирањима. Много јачи орогенски покрети, краткога трајања, извршили су се у горњој Јури у области циркумпацифичке геосинклинале, нарочито у Калифорнији и у Андима Чила и Аргентине. Слојеви горњег Титона и доње Креде у овим областима леже дискордантно преко средњејурских, оксфордских и кимерицких слојева.

Епирогенски покрети јурске периоде огледају се, с једне стране, у стварању депресија, а с друге у вертикалном издизању неких континенталних масива (хорстова). По Е. Огу утицају ових покрета треба приписати удубљивање германске депресије и стварање англопариског и других мањих басена који леже између континенталних масива у којима су истовремено вршени покрети супротнога смисла

(Ардени, Чешка Маса, Вогези и Шварцвалд који су свакако градили један масив, француски Средишни Плато, Арморички Масив, Шпанска Мезета).

Вулканске појаве. У периоди Јуре вулканска активност је била релативно врло слаба и ограничена само на поједине области, у Европи поглавито на неке крајеве у области алпијске геосинклинале. Тако се у Западним Алпима јављају мелафирски дајкови који пробијају лијаске кречњаке. У већим масама налазе се диабазе и аугитски порфирити с туфовима јурске старости у Банатским Планинама и Ердељу, затим мелафири на Криму и порфирити на Кавказу. Поменули смо интеркалације офиолитских стена (диабазе, еуфотита, промењеног у серпентин) у лијаским сјајним шкриљцима Западних Алпа. Ове стене имају на Балканском Полуострву велико распрострањење. Највећи део серпентина, перидотита, габра, порфирита, диабазе, мелафира у серпентинској зони Средње Босне створен је у средњој Јури. Јурски су такође габри и серпентини у Северноалбанској Табли, неки серпентини у Грчкој, диабазе и габри јужно од Демир-Капије. На Криму се налазе чести лаколити од диорита и порфирита као интрузије у јурским слојевима.

Врло интензивне вулканске појаве дешавале су се, међутим, у току целе јурске периоде дуж пацифичког обода Америке. Вулканска активност је у овим областима достигла најјачи ступањ при крају периоде. У Северној Америци се налазе у Аљасци, Брит. Колумбији, Сијера Невади простране масе базалта, аугитских андезита с њиховим туфовима. Осем тога овде су се стварале и гранитоидне стене, које су извршиле знатну метаморфозу јурских седимената. У Андима Јужне Америке (нарочито Аргентинским) искуљале су у току јурске периоде огромне масе диорита, риолита, андезита с туфовима.

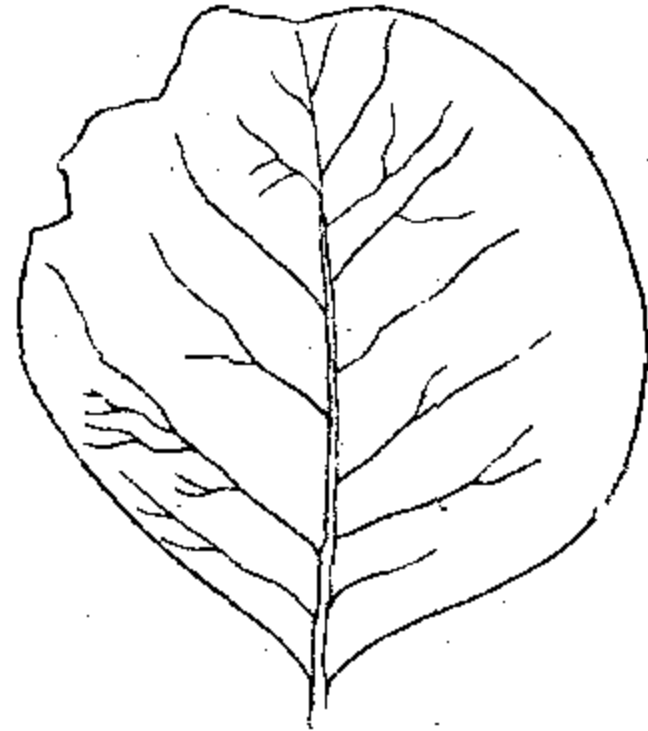
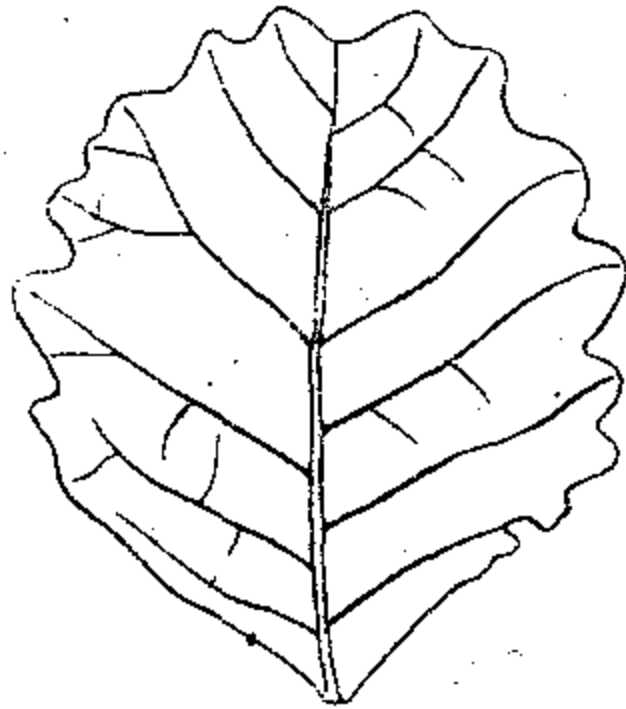
ПЕРИОДА КРЕДЕ

(КРЕТАЦЕЈСКА ПЕРИОДА, КРЕДА).

У областима Северне Европе у теренима који припадају најмлађем Мезозојку врло много је распрострањена бела, писаћа креда. Због тога су, ови терени још у почетку XIX века названи кредним теренима (*terrain de Craie, Kreidegebilde*). Године 1822. Omalius d'Hallo у употребио је први назив кредни систем (*système crétacé*), који је и данас у општој употреби, мада је доцнијим проучавањима утврђено да је писаћа креда само локална фазија која се јавља поглавито у Северној Европи, и то скоро искључиво у горњем делу, а да су у овом систему у много већој мери и на већем пространству развијени други седименти (лапорци, пешчари, кречњаци, итд.), па шта више, да у многим областима нема уопште никаквог трага од беле креде међу седиментима ствараних у периоди Креде. У Енглеској је ове терене проучавао W. Smith и у њима је издвојио најпре доњи део састављен од зеленкастих, глауконитних, песковитих стена (*Greensand*) и горњи састављен од лапораца и беле креде (*Chalk*).

Палеонтолошка обележја. Флора. Најважнија одлика флоре периоде Креде јесте појава правих ангиосперама и првих дикотиледонских цветоноша. Оне се јављају још у почетку периоде у тзв. потомачким слојевима Северне Америке, па се затим у току доње Креде шире и у Европи (у Енглеској, Португалији, Јужној Француској), захватајући све веће пространство и јављајући се у све већој обилности, тако да у горњој Креди оне потпуно превлађују у флори. Многи родови данашњи или њихови пратипови постоје у Креди. Међу монокотиледонама се јављају фамилије *Pandaneae*, палме, *Alismaceae, Liliaceae*. Од дикотиледона у периоди Креде су већ успевали *Ficus, Salix* (сл. 161), *Populus* (сл. 162), *Betula, Fagus, Quercus* (сл. 163), *Juglans, Laurus, Sassafras, Cinnamomum, Acer, Ilex, Platanus, Eucalyptus* (сл. 164), *Magnolia*, итд. *Credneria* (сл. 165) је специјално кретацејски род. Али су врло развијене и криптогаме и гимносперме. Оне се у доњој Креди још приближују јурским облицима, али у горњој Креди већ стоје знатно ближе данашњим облицима. Од криптогама се јављају неке алге, харацеје, па прати (*Gleichenia, Adiantites, Lonchopteris, Sphenopteris* итд.); од гимносперама цикадеје (*Dioonites, Cycadites, Zamites, Podo-*

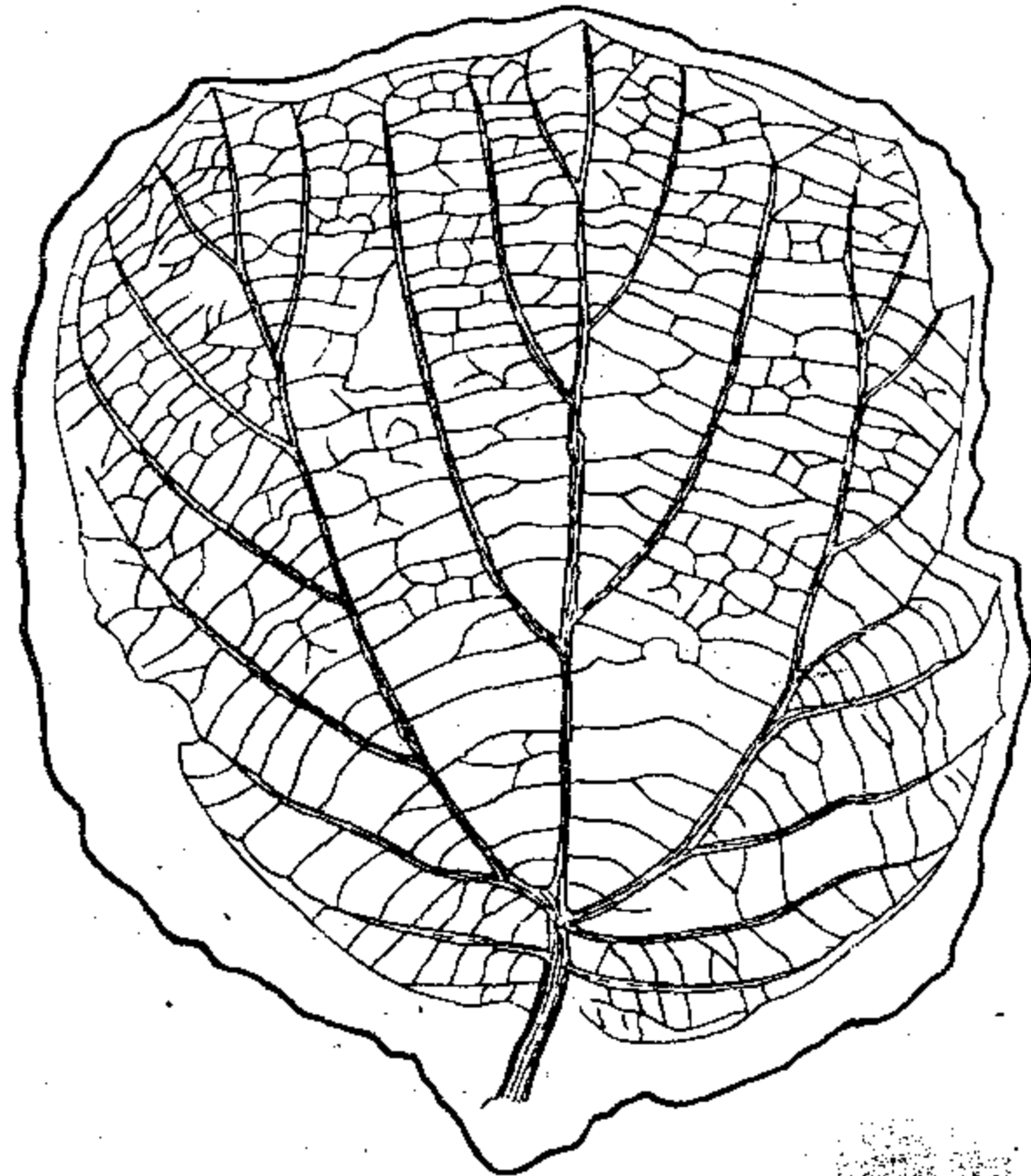
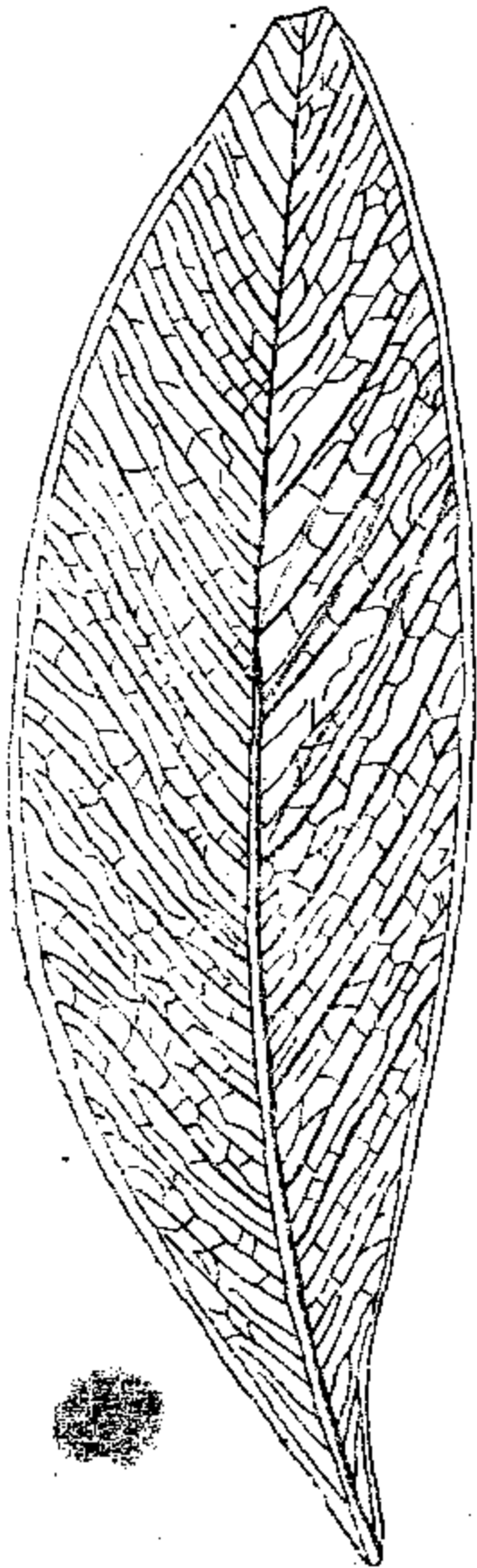
zamites) и конифери (*Baiera*, *Juniperites*, *Abietites*, *Pinus*, *Sequoia*, *Cedrus*). Кречне алге (*Diplorora*) из групе *Siphoneae* учествовале су у стварању неких кречњака.



Сл. 161. *Salix Newbergiana* Berry.

Сл. 162. *Populus orbicularis* Berry.

Сл. 163. *Quercus suspecta* Lesqu.

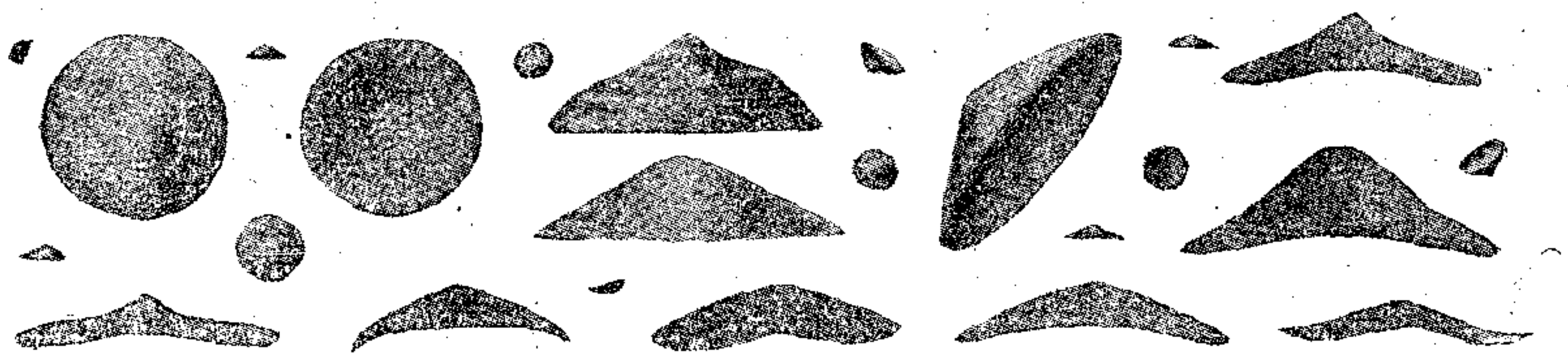


Сл. 164. *Eucalyptus Geinitzi* Heer. Сл. 165. *Sredneria triacuminata* Heer.

Фауна периоде Креде не показују никакву особитост коју би валамо нарочито истаћи. Међу протозоима имају ф о р а м и н и ф е р и особити значај, јер су неки родови узели знатног удела у грађи спруд-

них творевина. У том погледу долазе на прво место *Orbitolina* (сл. 166) у доњој, *Orbitoides* у горњој Креди. Оба су ова рода специјално кретацејски. Осем њих јављају се, често у великој множини, нарочито у писањој креди, *Alveolina*, *Globigerina*, *Miliola*, *Cristellaria*, *Rotalia*, *Textularia*, итд. Радиолари су такође доста распрострањени (*Spumellaria*, *Nasselaria*).

Међу целентератима сунђери имају веће развиће но и у једној ранијој периоди. *Silicispongiae* достижу најјаче развиће и заступљене су нарочито литистидима и хексактинелидима (*Coeloptychium*, и др.). *Calcispongiae* су исто тако врло честе. Корали граде и у овој периоди, у медитеранским областима, простране спрудове, мада не у оној мери као у Јури. Већина јурских родова продужује се и у Креди. Најчешћи су родови *Eugyra*, *Stylina*, *Diplocoenia*, *Montivaultia*, *Isastraea*, *Calamophyllia*, *Latimeandra*, *Trochocyathus*, *Thamastraea*, *Astrocoenia* (сл. 167). Неки су само специфично кретацејски (*Berysmilia* и др.). Појединачни



Сл. 166. *Orbitolina lenticularis* Blum. (= *O. discoidea* A. Gras) (по А. Хајму).
(У природној величини и увећана).

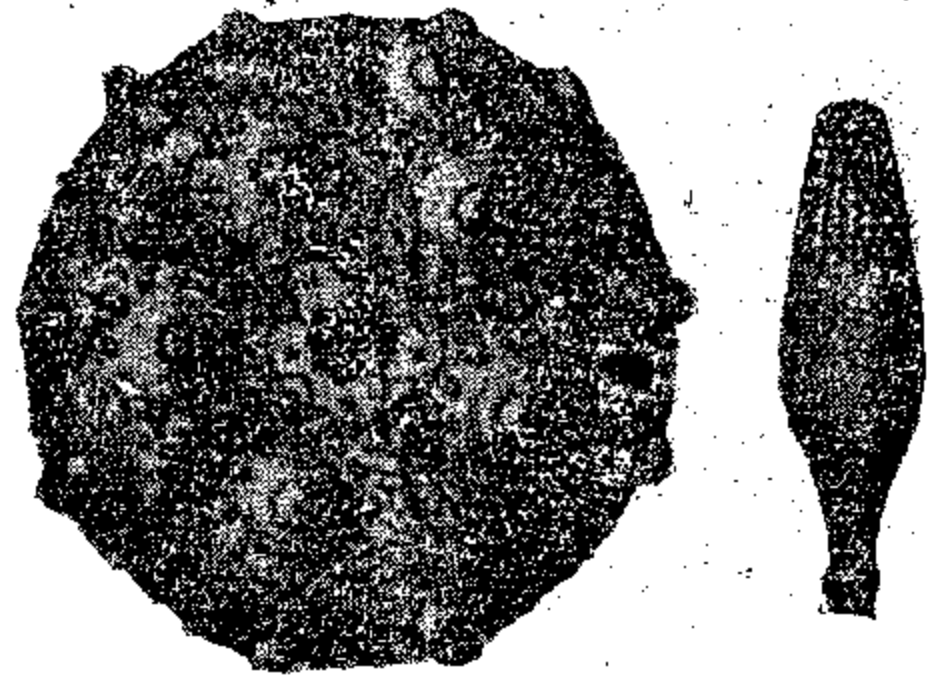
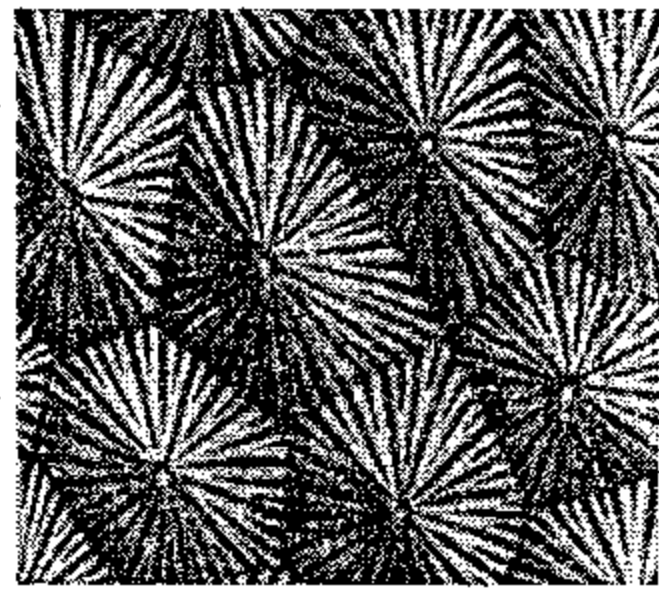
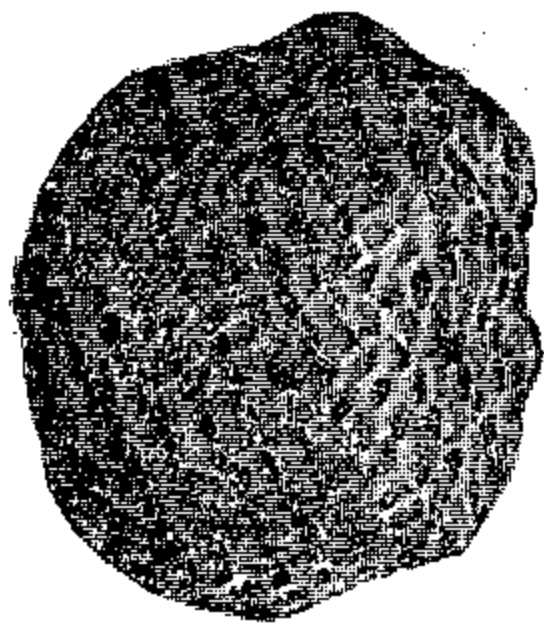
род *Cyclolites* (таб. 35), достиже највеће развиће и врло је карактеристичан за неке слојеве горње Креде. Исто је тако чест и род *Sargophyllum*. Од криноида су значајни *Marsupites* и *Uinacrinus*, родови без дршке и чисто палеозојскога типа. Од других родова су понајчешћи, поред *Pentacrinus*-а, *Antedon*, *Eugeniocrinus*, *Millericrinus*, *Apio-crinus*. Ехиниди су врло распрострањени, нарочито у спрудним творевинама. Од многобројних регуларних родова треба поменути, у првом реду, *Cidaris*, *Pseudocidaris* (сл. 168), *Acrocidaris*, *Pseudodiadema*, *Salenia*. Ирегуларни су облици још разноврснији. Врло су карактеристични *Toxaster* (сл. 177, 178, 179), затим *Pygurus*, *Pygaulus*, *Collyrites*, *Heteraster*, *Discoides*, за доњу Креду; *Micraster* (таб. 35), *Holaster*, *Gallerites*, *Echinoconus*, *Ananchytes* (*Echinocorys*, таб. 35), *Cardiaster*, итд. за горњу Креду. Први пут се јављају фамилије *Ananchytidae*, *Spatangidae*.

Од молускоида се брахиоподи јављају у истим групама (*Terebratula*, *Rhynchonella*, *Megerlea*) као у Јури, мада су сада нешто ређи. Род *Thecidium* достиже максимум развића. *Crania* је катактеристична

за горњу Креду. Бриозоји су, међутим, врло разноврсни, заступљени су поглавито данашњим родовима и налазе се каткад у великој множини, нарочито у горњој Креди.

Први су каткад врло чести, нарочито род *Serpula*.

Све групе мекушаца су заступљене врло добро. Ламелибранихати су многобројни; јавља се већ велики број данашњих родова. Родови *Ostrea*, *Gryphaea*, *Exogyra*, *Alectryonia*, *Pecten*, *Neithea*, *Inoceramus*, *Trigonia* имају врло велико географско распрострањење; неки од њих имају знатну стратиграфску вредност. Поред највећег броја фамилија које из Јуре прелазе, у овој се периоди први пут појављују *Crassatellidae*, *Maclridae*. Али је од највећег значаја за ову периоду група пахиодонтних шкољака. Заступљене у горњој Јури родом *Diceras*, оне се у Креди веома размножавају и узимају кроз целу периоду великог удела у стварању пространих спрудних творевина у медитеранским областима. Најважнији су родови *Matheronia*, *Requienia*, *Toucasia*



Сл. 167. *Astrocoenia urgonensis* Kobu.

Сл. 168. *Pseudocidaris clunifera* Desor.

из фам. *Diceratidae*; *Monopleura*, *Caprina* из фам. *Monopleuridae*, ограничени скоро искључиво на доњу Креду (таб. 31); *Hippurites* (са подродовима *Orbignya*, *Vaccinites*) из фам. *Hippuritidae*; *Sphaerulites*, *Radiolites* из фам. *Radiolitidae* у горњој Креди (таб. 36). Скоро сви ови родови су специфично кретацејски. Многи родови гастеропода прелазе из Јуре, али се јављају и нови, већином данашњи, родови: *Melania*, *Cyclostoma*, *Ampularia*, *Solarium*, *Conus*, *Voluta*, *Fusus*, *Murex* и др. У Креди медитеранске области врло су чести родови *Glauconia* (*Omphalia*) и *Acteonella* (таб. 36).

Цефалоподи су и за периоду Крете од истог значаја као и за две раније мезозојске периоде. Врло незнатан број родова прелази из Јуре (*Aspidoceras*, *Oppelia*, *Holcostephanus*, *Berriasella*), али се и они већ завршавају у доњој Креди (таб. 29—32). Само *Phylloceras* и *Lytoceras* трају кроз целу периоду непромењени. Међутим се јављају и нагло шире многи нови родови. Најважнији су амонитски родови у доњој Креди: *Hoplites* (и подрод *Parahoplites*), *Schloenbachia*, *Leopoldia*, *Oxynoticeras* (*Garnieria*), *Placenticeras*, *Acanthoceras*, *Douvilleceras*; у

медитеранским областима, поред *Phylloceras* и *Lyttoceras*, нарочито *Gaudryceras*, *Desmoceras*, *Silesites*, *Pulchellia*, у северним областима: *Polyptychites*, *Craspedites*, *Simbirskites*. У горњој Креди су најчешћи: *Mortoniceras*, *Inflatoceras*, *Peroniceras*, *Tissotia*, *Barroisiceras*, *Pachydiscus*, итд. (таб. 29—35). Врло знатно развиће имају у Креди „одвијени“ амонитски родови; од њих су нарочито важни: *Hamites*, *Macroscaphites*, *Anisoceras*, *Turrilites*, *Crioceras*, *Ancyloceras*, *Scaphites*, (таб. 29—35). Од наутилоида је чест *Nautilus*. Од белемнита је у медитеранским областима врло распрострањен дилататни род *Duvalia* (таб. 30) и поред њега *Hibolites* (таб. 32, 33), у северним областима *Cylindroteuthis* и *Pseudobelus*. За горњу Креду су нарочито значајни *Belemnitella* (таб. 35), *Actinocamax*.

Од зглавкара се јављају многи љускарни из група цирипеда (*Pollicites*), остракода (*Cypridea*) и декапода (макрурни: *Meyeria*, *Glyhera*, *Calianassa*; брахиурни: *Dromiopsis* и др.). Од инсеката се налазе често ортоптери, невроптери, хемиптери, колеоптери, диптери.

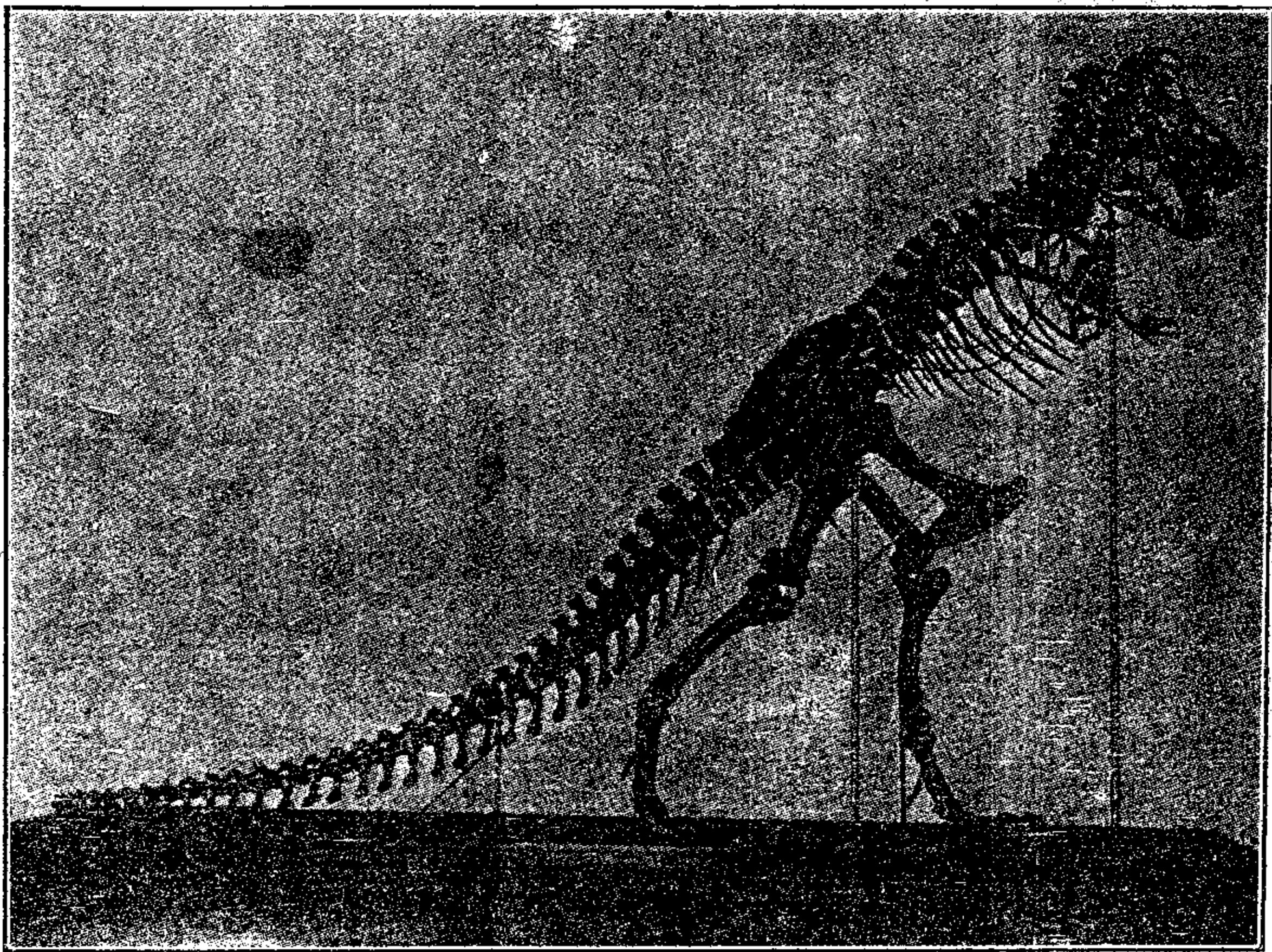
Осим сисара и птица, који су још доста ретки, све су друге класе кичмењака обилно заступљене. Међу рибама почињу се коштане рибе (*Clupeidae*, *Leptolepidae*, *Saurodontidae*) нагло развијати још у почетку периоде, тако да у горњој Креди у знатној мери превлађују над селакима (*Hybodus*, *Ptychodus*, *Otodus*, *Lamna*, *Squatina*, *Rhinobatus*, итд.) и ганоидима (*Lepidotus*, *Gyrodus*, *Mesodon*). Дипнои су, међутим, врло ретки (*Ceratodus*).

Од амфиба, који су знатно ређи него раније, јављају се прве уроделе (*Hylaeobatrachus*). Рептили су и у Креди веома разноврсни. Ринхоцефали су заступљени родом *Champsosaurus*. Сауроптерици (*Plesiosauridae*) и ихтиосаурици (*Ichthyosaurus*) имају велико распрострањење, али и изумиру у Креди. Међу крокодилима се поред морских (*Mesosuchia*) јављају и прави крокодили (*Eusuchia*). Корњаче су још само морске, заступљене су неколиким родовима и каткад су врло крупне (*Protostega*). Диносаури су на копну врло обилни и често чуднога облика и огромнога раста. Нарочито су многобројни остаци крупних диносаура нађени у морисонској формацији у Сев. Америци и у пређашњој Немачкој Источној Африци (област Тендагуру). Три подреда њихова: тероподи (*Megalosaurus*, *Tyrannosurus*, сл. 169, *Ceratops*), сауроподи (*Titanosaurus*, *Apatosaurus*, *Brontosaurus*, сл. 170, *Diplodocus*, *Atlantosaurus*, *Brachiosaurus*), ортоподи (*Camptosaurus*, *Iguanodon*, сл. 171, *Trachodon*, *Claosaurus*, *Triceratops*, *Stegosaurus*, сл. 172) имају у Креди најјаче развиће, али највећи број родови изумиру до краја периоде. Од птеросаура најважнији су *Pteranodon* и *Ornithosaurus*. У доњој Креди се јављају први гуштери (*Adriosaurus*); поред њих има и сродних им долихосаура (*Dolichosaurus*). Први представници водених змија

су такође из Креде (*Pachyophis*). Специално на горњу Креду су ограничени и веома су значајни морински мозасаури (*Tylosaurus*, сл. 173, *Mosasaurus* и др.) из групе питономорфних рептила.

Птице су из реда *Ornithurae* ограниченог на Креду (*Hesperornis*, сл. 174, *Ichthyornis*, сл. 175). Још имају зубе и биконкавне пршљенове. Од сисара нађене су вилице и зуби неких облика из реда *Allotheria*.

Фације. Осем абисалних, које нису поуздано познате, међу седиментима ствараним у периоди Креде, заступљене су скоро све друге фације. *Континенталне формације* налазе се у доњој Креди Северне



Сл. 169. *Tyrannosaurus rex* Osborne.

Европе, затим на Иберском Полуострву; оне су већином флувиатилнога порекла (латерити, пескови, конгломерати, брече, шљунак с биљкама и остацима копнених животиња). У Северној Америци оне су врло распрострањене у бази и највишем делу Креде. Слатководне формације јављају се већином као интеркалације у бочатним. Стварале су се у Европи нарочито у почетку и крајем периоде, поглавито у делтама. Састоје се од конгломерата, пешчара, пескова, глина са

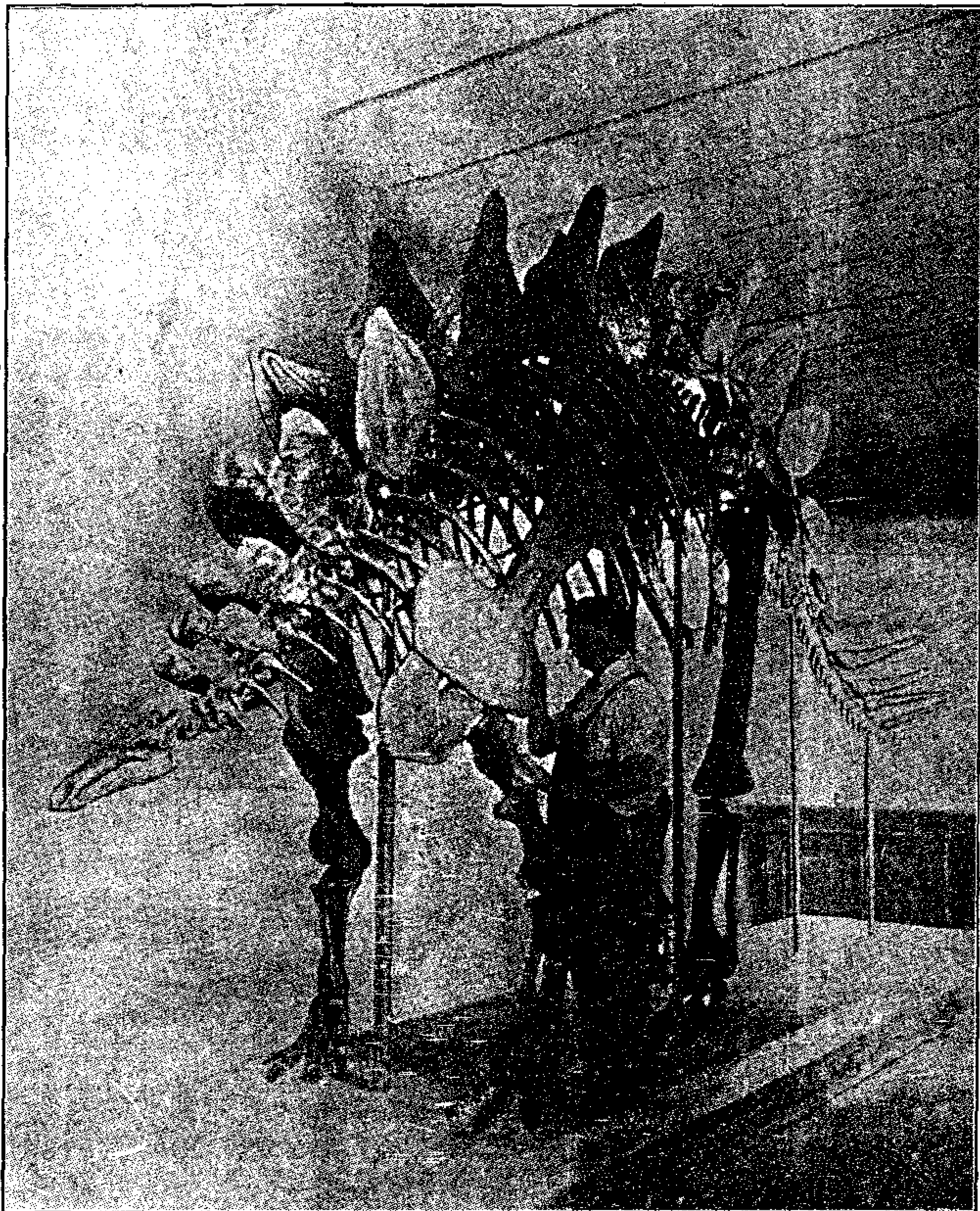
слатководним мекушцима, рибама, рептилима и биљкама. Од *маринских формација* су најраспрострањеније неритске (са литоралним) које су се стварале током целе периоде. Оне су или детритичног порекла (пешчари, песковити лапорци, најчешће глиновито-вапновити седименти, каткад с глауконитом и фосфоритом, обично с многим фосилима из литоралне и неритске зоне), или су зоогеног, спрудног постанка (готово искључиво кречњаци). Врло велико распрострањене имају у Јужној Европи међу зоогеним формацијама тзв. рудистни кречњаци, у чијем



Сл. 170. *Apatosaurus (Brontosaurus) excelsus Marsch.*

су стварању суделовале нарочито пахиодонтне шкољке, затим друге шкољке с дебелим љуштром, гастероподи, ехиниди, корали, фораминифери, кречне алге. Бела писаћа креда је такође зоогеног порекла, састављена од минералних делића и трошака љуштура шкољака, од бриозоја, ехинида, а нарочито фораминифера. Батиалне формације су понајвише глиновити седименти (лапорци, глинци, каткад с пиритисаним амонитима и обично велике дебљине, затим лапоровити кречњаци с цефалоподима, чврсти кречњаци с ехинидима и амонитима).

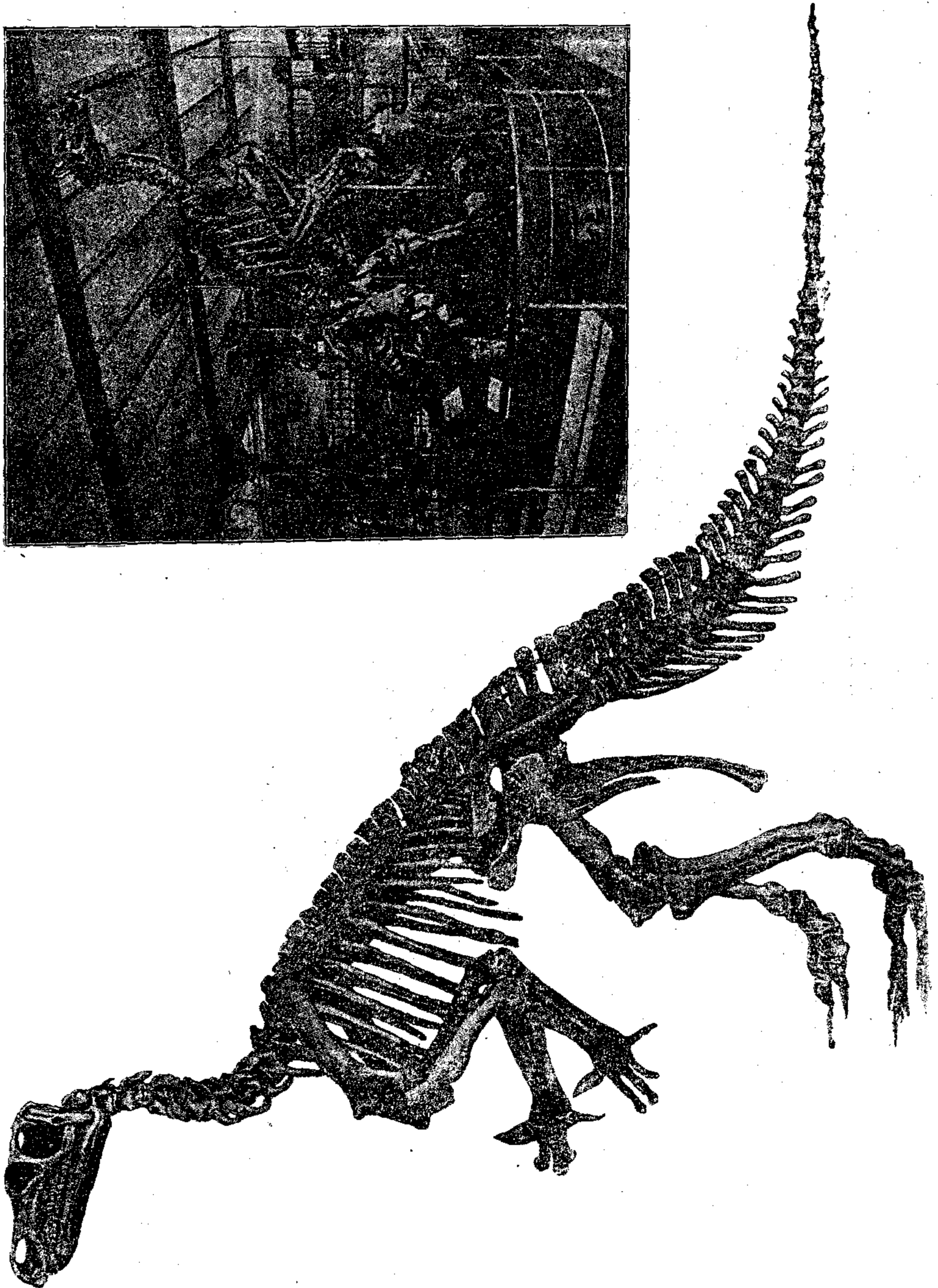
Подела. Прва подела Креде извршена је у Енглеској. W. Smith је под именом Greensand одвојио глауконитне, зеленкасте, песковите стене, од лапораца и писаће креде који леже изнад њих и за које је употребио назив Chalk. Мало касније су издвојене засебно и назване локалним именом Голт (Gault) глиновите стене које леже у средини



Сл. 171. *Stegosaurus unguulatus* Marsch.

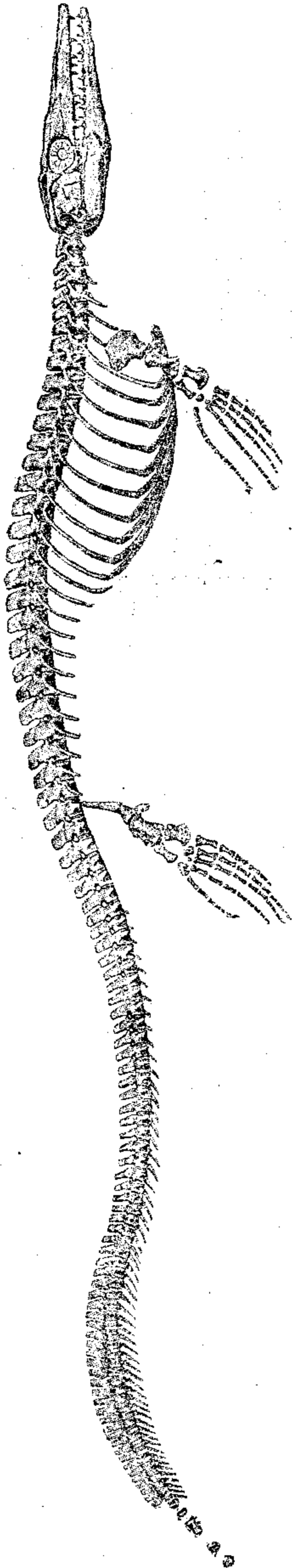
Гринсенда и тако је овај део Креде рашчлањен у три одељка: доњи Гринсенд, Голт, горњи Гринсенд. У Немачкој су раније у теренима који припадају Креди разликована три главна члана, поглавито према њиховим литолошким особинама: Hils, Plänerkalk, Quadersandstein. Прву детаљну и на палеонтолошким подацима основану поделу Креде на катове извршио

је француски геолог А. д'Орбињ и четрдесетих година прошлога века, издвојивши оздо навише шест катова: неокомски (Neocomien),

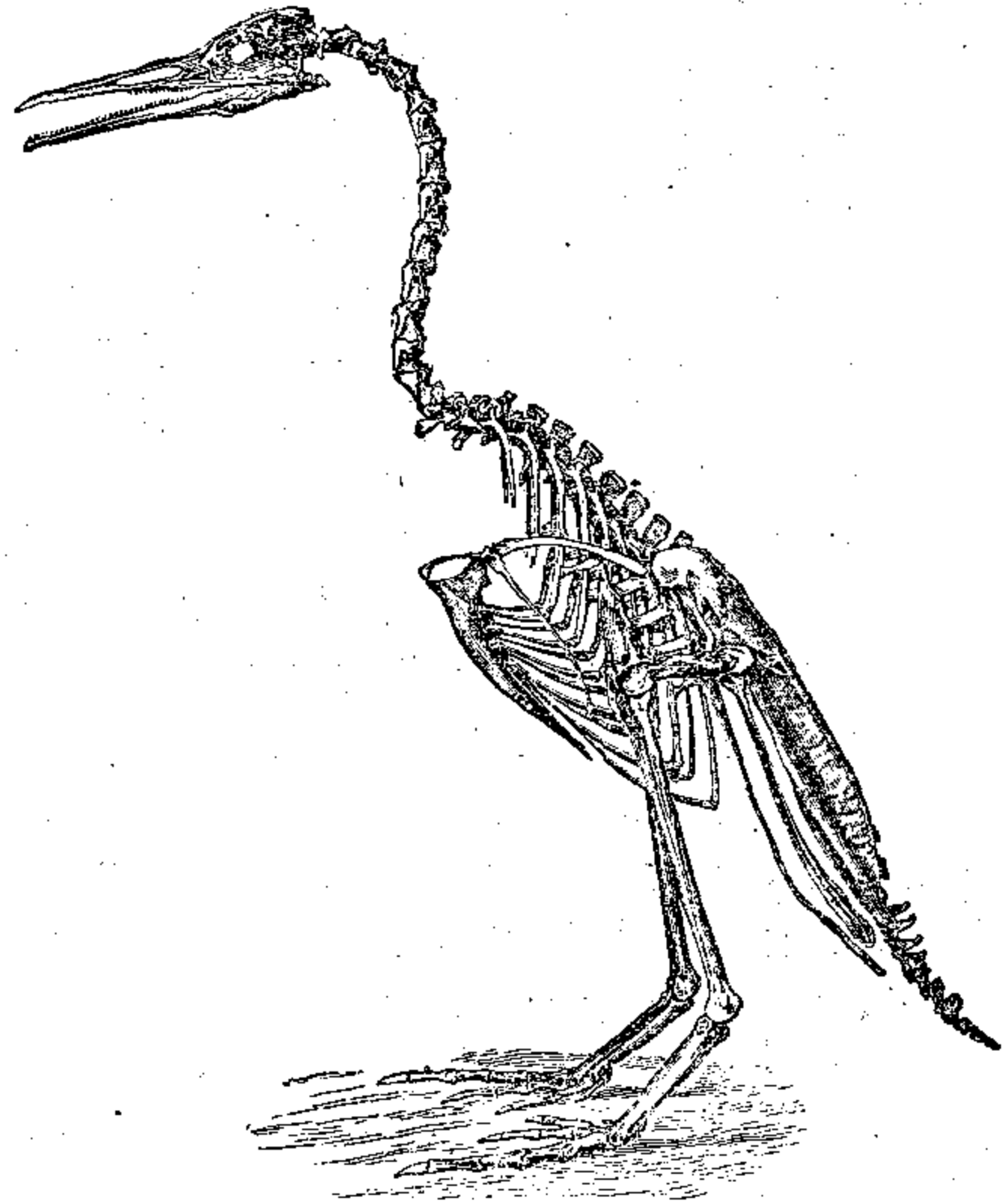


Сл. 172. *Iguanodon bernissartensis* Boulenger.
Горња слика представља групу игванодона у Бриселском Музеју.

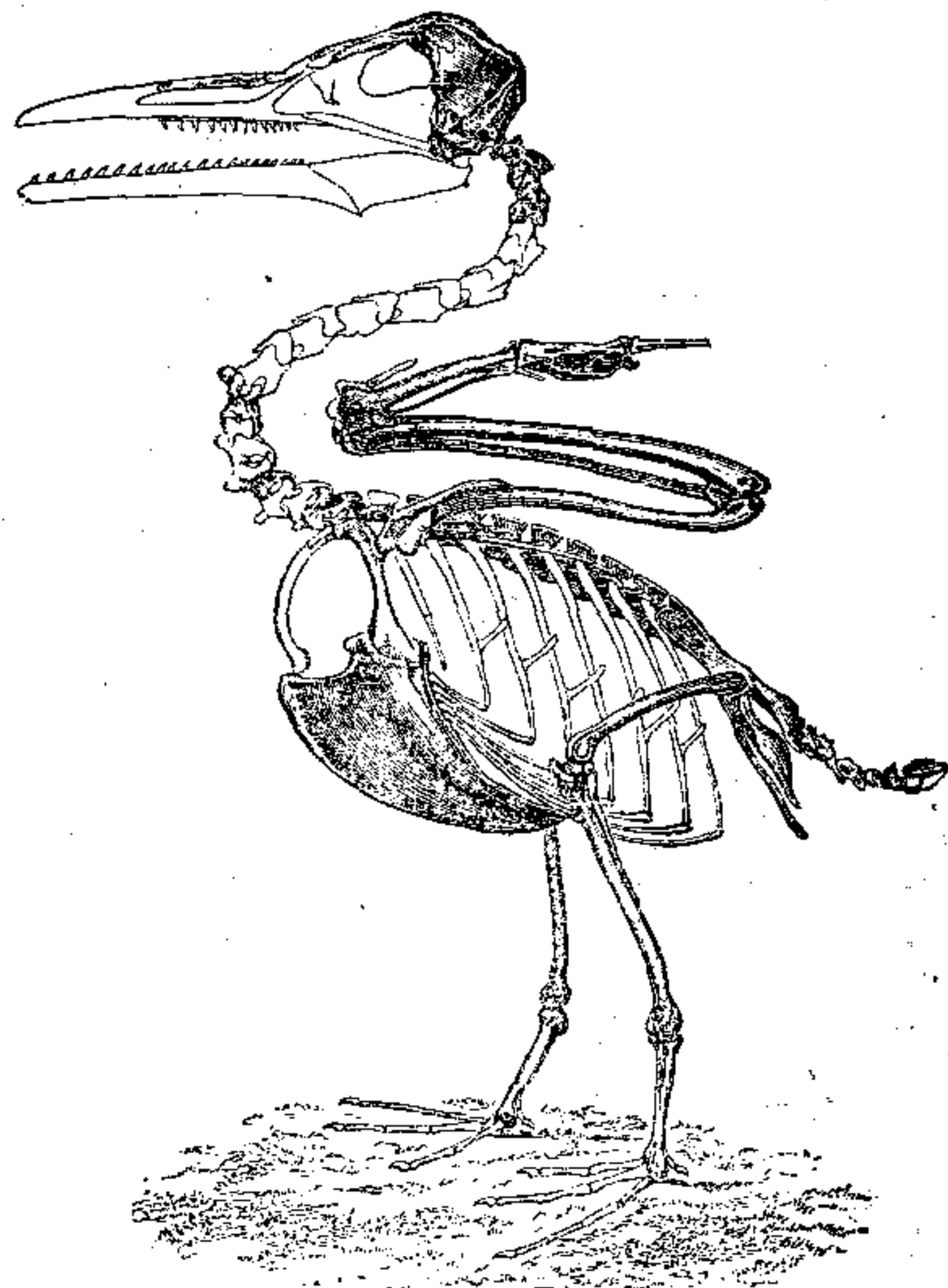
аптски (Aptien), обски (Albien, који одговара енглеском Голту), ценомански (Cénomaniien), туронски (Turonien), сенонски (Sénonien). Прва



Сл. 173. *Tylosaurus dyspelor* Cope.



Сл. 174. *Hesperornis regalis* Marsch.



Сл. 175. *Ichthyornis victor* Marsch.

три ката придао је доњој, последња три горњој Креди. Доцније је између неокомског и аптског ката унео ургонски кат (Urgonien), а за највиши део горње Креде усвојио је дански кат (Danien), који је установио француски геолог Desor. У ову д'Орбињијеву поделу Креде унесене су, новијим испитивањима, извесне измене, које ипак нису промениле њену суштину. Најважније су измене ове: Под именом неокомског ката (Неокома), које је први употребио швајцарски геолог Thurgmann 1835. године за доњи део кретацејских терена у Швајцарској Јури, и које је и данас у честој употреби, д'Орбињи је обухватио све седименте између горње Јуре и аптског ката. Доцније су неки аутори (Munier Chalmas, de Lapparent) горњу границу Неокома спустили знатно ниже, тако да се отада може говорити о Неокому у ужем и у ширем смислу. Новијим радовима Неоком је рашчлањен у три самостална ката: валендиски ((Valanginien), отривски (Hauterivien), баремски (Barrémien). Ургонски кат је сасвим избачен јер је утврђено да су формације (поглавито зоогени кречњаци и лапорци) за које је д'Орбињи установио овај кат уствари само локалне фације дела баремског и аптског ката. Дански кат се често не издваја од сенонског, а сенонски кат је издвојен у поткатове.

Данас је у Европи уопште усвојена ова подела Креде:

Горња Креда (Neocretacicum)	}	Сенонски кат (Sénonien, Сенон)	}	т. зв. горњи Неоком у уже смислу Неоком у ширем смислу
		Туронски кат (Turonien, Турон)		
		Ценомански кат (Cénomaniien, Ценоман)		
Доња Креда (Palaeocretacicum)	}	Обски кат (Albien) или Голт (Gault)	}	т. зв. горњи Неоком у уже смислу Неоком у ширем смислу
		Аптски кат (Aptien, Апт)		
		Баремски кат (Barrémien, Барем)		
		Отривски кат (Hauterivien, Отрив) (т. зв. средњи Неоком)		
		Валендиски кат (Valanginien) (т. зв. доњи Неоком)		

Ова подела може да се примени не само у областима у којима је Креда типски развијена и у којима је д'Орбињи извео своју поделу (доња Креда у Југоисточној Француској, горња Креда у Париском Басену), већ и у свима другим областима у којима је Креда развијена у маринским фацијама.

У последње време постоји тежња да се и периода Креде издвоји, као и друге две мезозојске периоде, на три велика одељка, на тај начин што би се, поред доње и горње, сматрала као засебан одељак средња Креда (Mesocretacicum), којој би, по Е. Огу, припадали Голт, Ценоман и Турон, по швајцарским геолозима горњи Апт и Голт, а по другим ауторима Голт и Ценоман. Као главни разлог за издвајање средње Креде

као засебног одељка узима се, поред палеонтолошких података, велика трансгресија која је отпочела у Голту, захватила многе области Европе и трајала све до Турона. Међутим већина геолога, међу њима и најбољи познавалац Креде, В. Килиан, сматрају да је много оправданије не одступити од уопште усвојене поделе Креде на два велика одељка: доњу и горњу. Ове поделе ћемо се и ми држати, утолико пре што се трансгресија, која је почела у нашим крајевима почетком Голта, завршила крајем доње Креде (у највишој зони Голта) и нова отпочела тек у горњем Турону, тако да су ова два одељка Креде сасвим јасно одвојени један од другог. Из тих разлога ми ћемо распрострањење и развиће ова два одељка Креде одвојено разматрати.

Распрострањење.

А. Доња Креда.

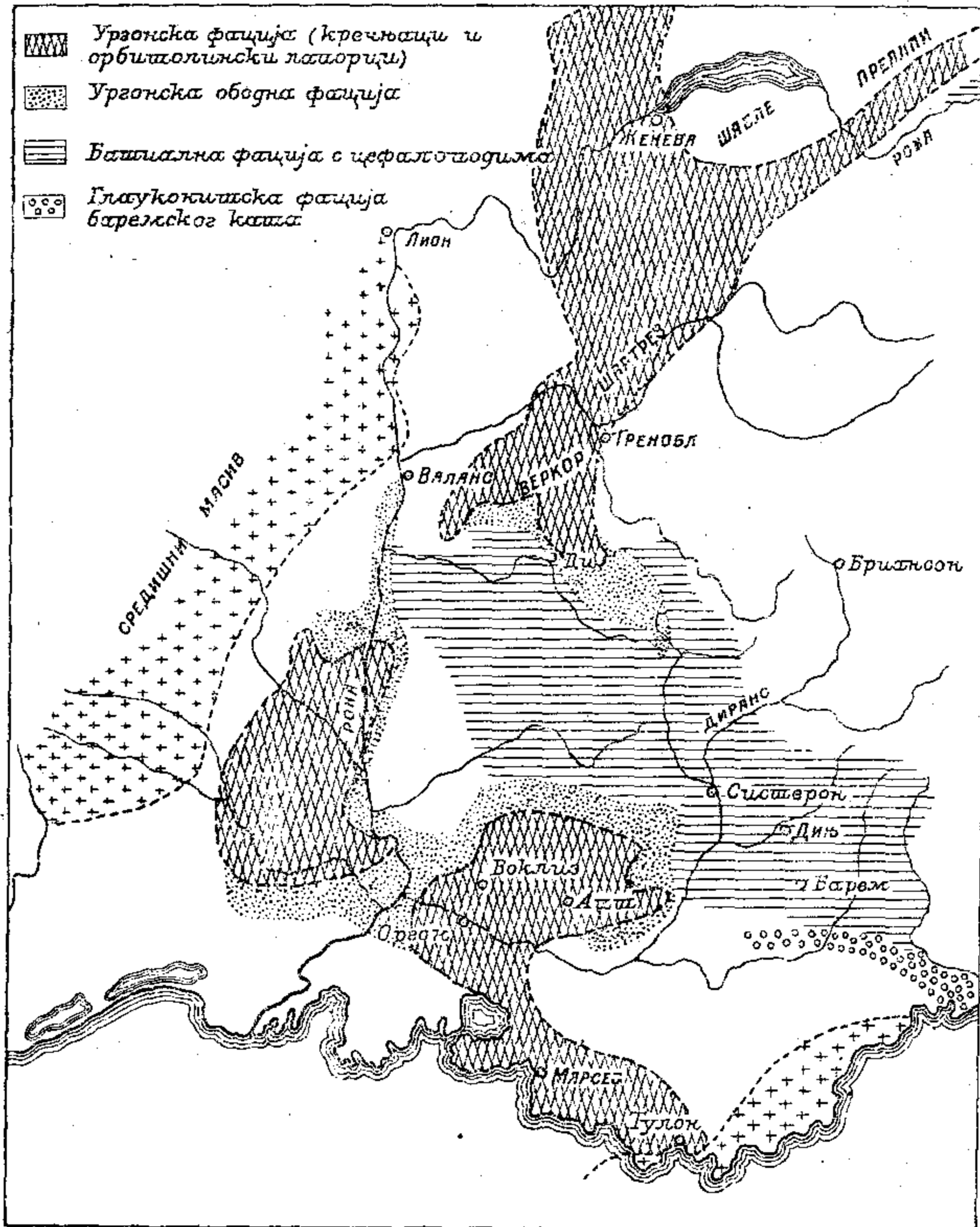
Област медитеранске геосинклинале.

Крајем горње Јуре извршило се, као што смо видели, повлачење мора из великога дела Северне и Средње Европе, услед чега су се у тим областима образовала језера, лагуне и затворена мора, или су се извесни крајеви потпуно исушили и претворили у копно. Овакве су се прилике продужиле унеколико и у доњој Креди, али је нова трансгресија, која је отпочела негде већ у горњем делу валендиског ката, негде доцније, учинила да се преко бочатних и лагунских седимената најдоње Креде у овим областима слажу поново марински седименти. Међутим у области Јужне Европе, а нарочито око Средоземног Мора, дубоко море горње Јуре продужило је своје егзистовање и у доњој Креди и трајало је у извесним крајевима не само кроз целу доњу Креду, већ и у горњој Креди, тако да се преко титонских слојева слажу и у доњој Креди исте, батиалне фације без икаквога прекида. На ободним деловима само, у којима је море било плиће, стварају се у доњој Креди неритски, најчешће зоогени седименти.

По В. Килиану могу се разликовати три велике области распрострањења и развића доње Креде: медитеранска, бореална и индо-пацифичка (с аустралијском). У свакој од ових области постоје разни типови посебног развића. Тако се у медитеранској области могу разликовати: а) тип Париског Басена и Јужне Енглеске, б) јурски тип, поглавито неритских фација, в) алпијски тип, развијен у потпуности у Југоисточној Француској, поглавито батиалних фација са локалним развићем зоогених кречњака са *Toxaster*-ом.

Југоисточна Француска. Мада је проучавање доње Креде најпре отпочето у Јужној Енглеској и затим Швајцарској Јури, у којој је и установљен неокомски кат (по месту Neufchâtel-Neocomium), а затим валендиски (замак Valangin — лат. Valendis) и отривски (место Hauterive),

ипак је, према методу који смо ми усвојили, најприродније почети разматрање развића овог одељка Креде с алпијским типом, не само стога што су у њему батиалне цефалоподске фације развијене у свој потпуности, већ што је овај тип проучен најпотпуније и до најситнијих појединости, и што је доња Креда и у нашим областима по њему развијена. Његово је типско развиће у Југоисточној Француској.



Сл. 176. Распрострањење ургонске фације горњег дела баремског и доњег дела аптског ката у Југоисточној Француској. (По В. Пакиеу и В. Килиану).

С погледом на распрострањење разних фација могу се у Југоисточној Француској у доњој Креди разликовати ове области (в. карту сл. 176): 1. једна средишна област, која се простире од Валанса ка југоистоку у Ниске Алпе. Она одговара најдубљем делу геосинклинале која је постојала, као што смо видели, и у Јури а ишла паралелно са данашњим алпијским венцем, и у којој су се слагали непрекидно

батиални седименти од Титона до Голта. 2. Северна ободна област (Северна Дофенска и Савоја), у којој се у разним хоризонтима јављају зоогене и сублиторалне творевине, те тако постаје „мешовита фација“, која ка северу прелази у „јурску“, неритску и литоралну фацију. 3. Западна и југозападна ободна област, у чијој се близини издизао Средишни Плато и у којој су чисто цефалоподски седименти замењени делимично зоогеним творевинама или банцима с *Toxaster*-ом. 4. Источна, мало позната област, која одговара унутрашњем делу Француских Алпа. У њој су доцнијом ерозијом и денудацијом врло много разнесени кретацејски слојеви. Али према природи извесних седимената изгледа да је и ова област била удаљена од обала. 5. Југоисточна ободна област, у којој неких слојева нема (валендских, аптских), седименти су у њој мале дебљине, јављају се банци богати глауконитом и фосфоритом и интеркалације слојева с *Toxaster*-ом, што све указује на то да је она била у близини обале. Између ових типова седимената постоје постепени прелази и они залазе један у други.

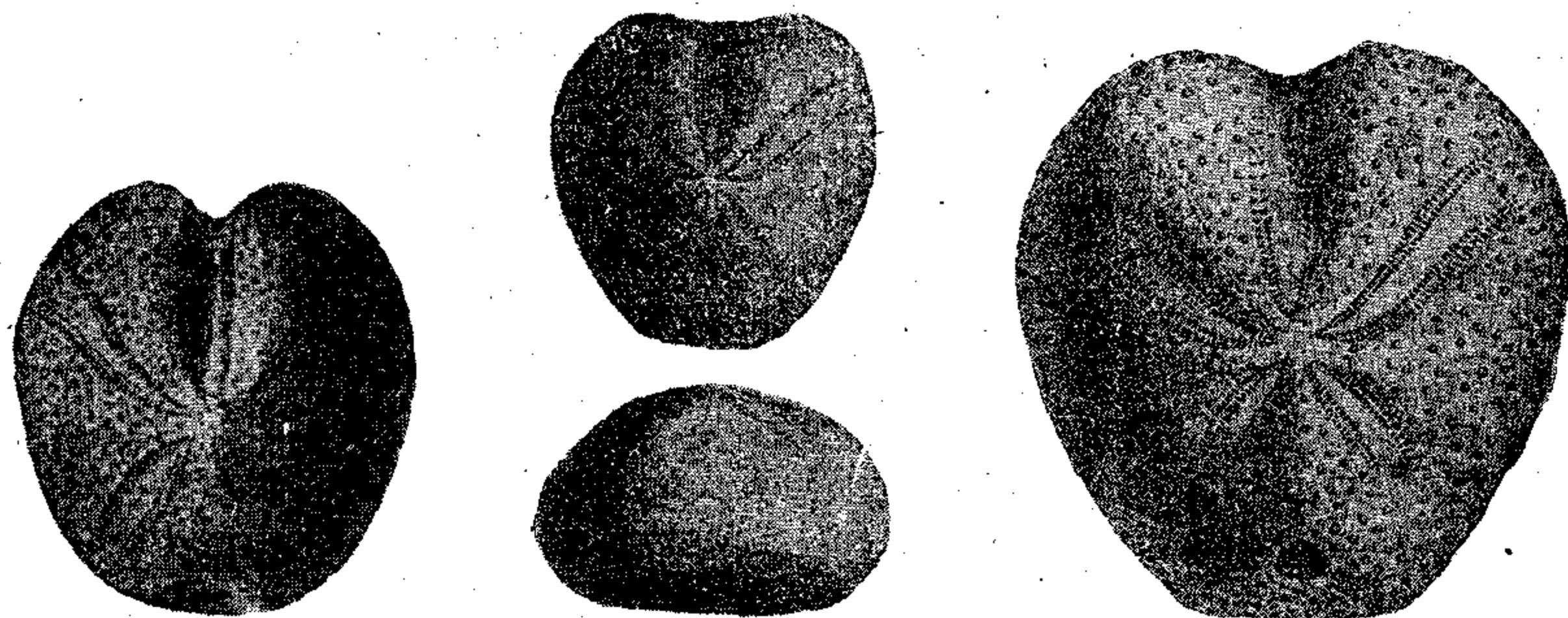
У батиалној фацији постоји, као што смо поменули, постепени прелаз између слојева горњег Титона и доње Креде како у литолошком тако и у фаунистичком погледу. Стога се доња граница Креде може утврдити само упоређењем с оним областима у којима је ова граница потпуно јасна, т. ј. означена прекидом у седиментацији или променом фације, као што је, на пример, случај у Швајцарској Јури, где су најгорњи слојеви Јуре бракични и слатководни (пурбечки), а најдоњи кретацејски чисто марински. На тај начин се у области батиалног развића узимају данас као база Креде бериаски слојеви с *Hoplites Boissieri*, који леже преко раније поменуте зоне с *Hoplites (Berriasella) Calysto* и *H. privasensis* горњег Титона.

Валендски кат у Југоисточној Француској почиње лапоровитим кречњацима (бериаским слојевима), који поред *Hoplites Boissieri* садрже *H. occitanicus*, друге врсте овог рода и *Pugose diphyoides*. Ови слојеви чине доњи део валендиског ката. Преко њих леже лапорци и глиновити кречњаци из средњег дела валендиског ката. Најчешћи су у овом делу *Hoplites (Kilianella) Roubaudianus*, *H. neocomiensis*, *H. Thurmanni*, *Holcostephanus (Astieria) Sayni*, *Belemnites (Duvalia) latus*. Горњи део валендискога ката је такође од лапораца и глиновитих кречњака са *Saynoceras verrucosum*, *Holcostephanus (Astieria) Sayni*, *Belemnites (Duvalia) Emerici*, *Aptychus Didayi*, и многим другим амонитима, нарочито из групе *Hoplites* (таб. 29).

У неритској фацији доњи део валендиског ката заступљен је кречњацима с *Natica Leviathan*; а средњи и горњи лапорцима и кречњацима с *Toxaster granosus*, *Trigonia caudata*, *Alectryonia rectangularis* и неким амонитима из батиалне фације (таб. 31).

Отривски кат се у доњем делу састоји од плавичастих, лапоровитих кречњака с *Hoplites (Acanthodiscus) radiatus*, *Hoplites (Leopoldia) Castellaniensis*, *Crioceras Duvali*, поред којих се јављају и многе друге врсте хоплитских родова *Astieria*, *Leopoldia*, *Acanthodiscus*; у горњем делу од лапораца с пиритисаним амонитима, од којих је најчешћи *Desmoceras Sayni*, и кречњачких банака изнад њих с *Hoplites angulicostatus* (таб. 29).

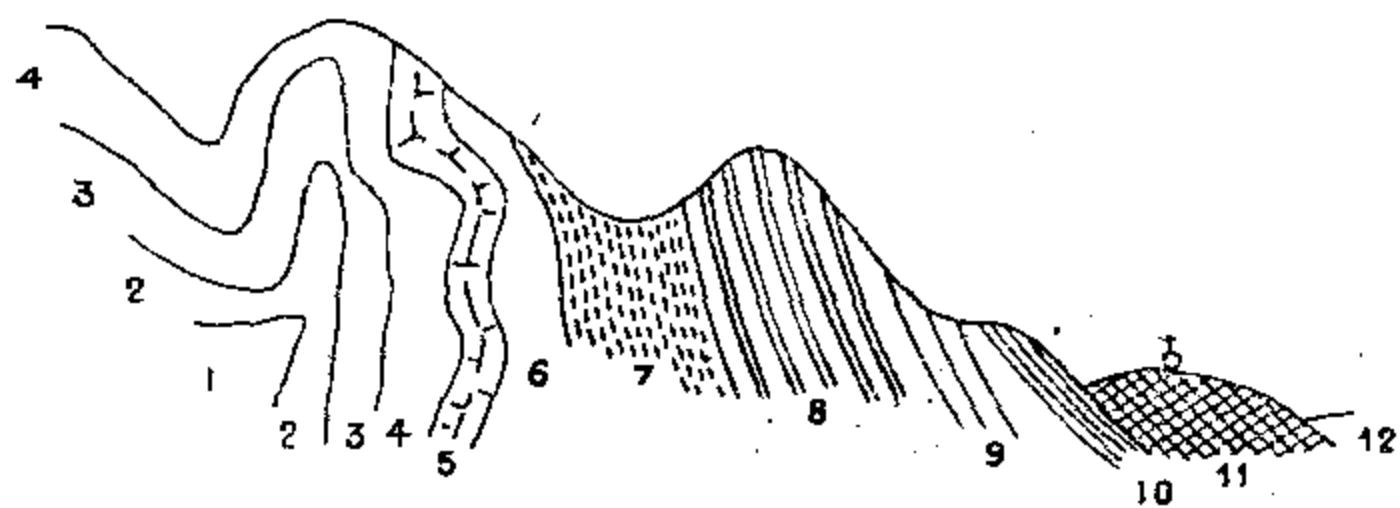
Неритска фација отривскога ката заступљена је лапорцима и лапоровитим кречњацима с *Toxaster retusus* (сл. 177), ламелибранхиа-



Сл. 177. *Toxaster retusus* Lam. Сл. 178. *Toxaster Ricordeanus* Cotteau. Сл. 179. *Toxaster Collegnoi* d'Orb. (= *complanatus* Agass.).

тима (*Exogyra Couloni*), брахиоподима (*Rhynchonella multiformis*), многим амонитима из батиалне фације или глауконитским банцима с белемнитима, брахиоподима и нарочитим амонитима (таб. 31).

Баремском кату, названом по месту Баргеме-у, у чијој је околини нарочито добро развијен (сл. 180), припадају у доњем делу лапоровити



Сл. 180. Профил кроз слојеве доње Креде северозападно од Барема (по В. Килиану).

1—4, кимерицки кат; 5, титонски кречњаци; 6, лапоровити кречњаци доњег дела валендиског ката; 7, лапорци с пиритисаним амонитима средњег и горњег дела валендиског ката; 8, лапоровити кречњаци и лапорци отривскога ката; 9, кречњаци баремског ката; 10, кречњаци доњег Апта; 11, црни лапорци аптског ката; 12, Еоцен.

кречњаци с *Crioceras Emerici* и *Pulchellia compressissima*, у горњем плавичасти кречњаци с *Macroscaphites Yvani* и *Heteroceras Astierianum*. И у једном и у другом делу се јавља каткад лапоровити хоризонт са пиритисаним амонитима. У доњем делу су заступљени нарочито амонитски родови *Phylloceras (Ph. infundibulum)*, *Costidiscus (C. Grebenianus)*, *Hamulina*, *Desmoceras (D. dif-*

ficile), *Puzosia*, *Holcodiscus*, *Pulchellia*, *Crioceras*; у горњем *Costidiscus*, *Lytoceras* (*L. Phestus*), *Desmoceras* (*D. hemiptychum*), *Silesites* (*S. Seranonis*), *Heteroceras*, *Crioceras*, *Ancyloceras*, затим *Belemnites* (*Duvalia*) *Grasianus* (таб. 30).

Осем ове батиалне, баремски кат је развијен или у глауконитској фацији с многим амонитима (у плитким деловима на ободима геосинклинале) или у неритској фацији с *Toxaster Ricordeanus* (сл. 178) и с многим ламелибранхиатима (*Exogyra Couloni*, *Alectryonia rectangularis*), неким брахиоподима (*Terebratula praelonga*, *T. sella*) и ретким амонитима (таб. 31). Ова последња фација обухвата каткад цео кат, а каткад само доњи његов део.

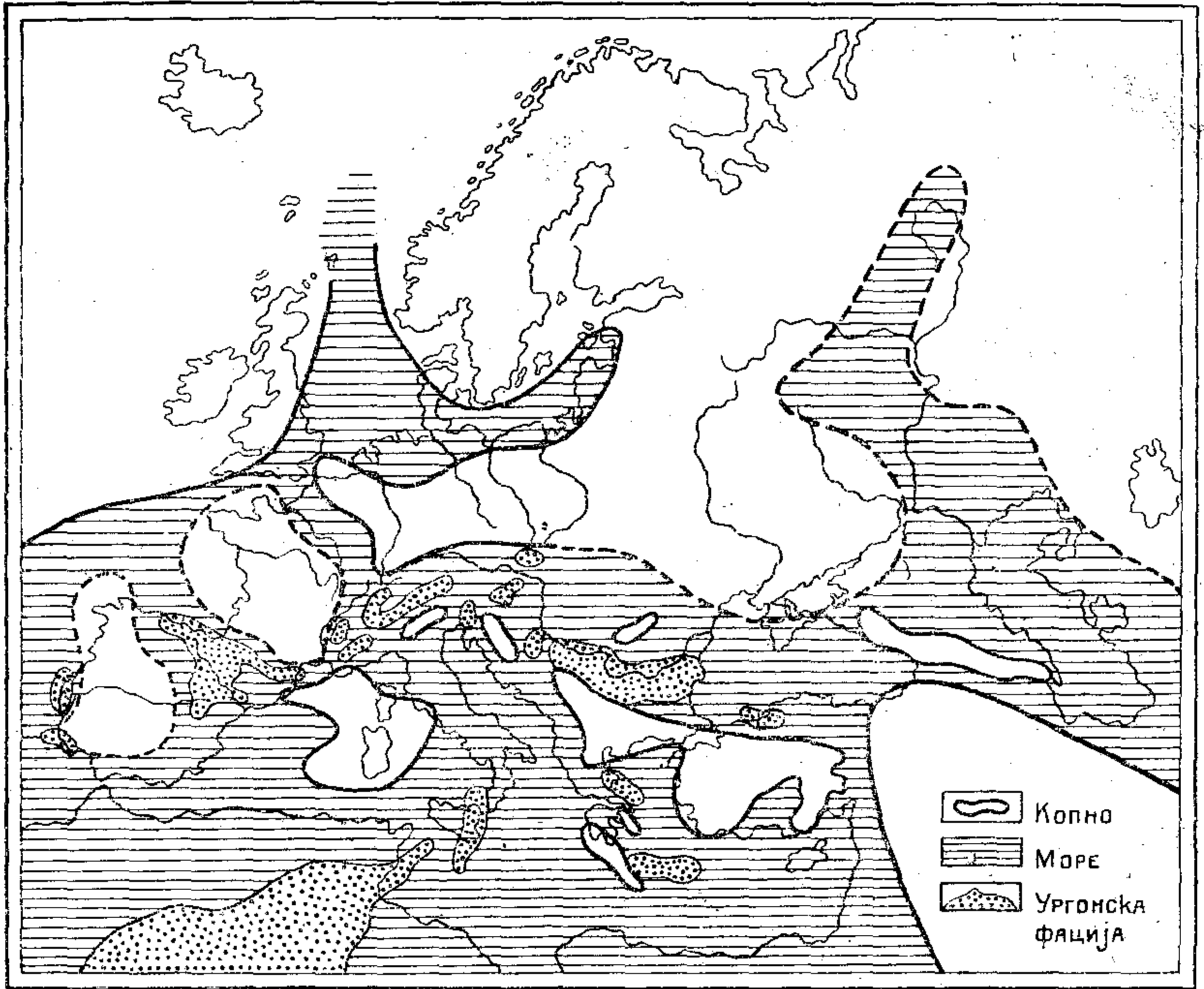
Најзад, горњи део баремскога ката заступљен је у знатном делу Југоисточне Француске зоогеном, спрудном, тзв. ургонском фацијом или Ургоном, поглавито кречњацима и орбитолинским лапорцима. Ургонска фација се стварала не само за време горњег Барема већ и у аптском кату, стога ћемо о тој значајној фацији више говорити пошто најпре прегледамо батиално развиће аптскога ката.

Аптски кат (по вароши Apt-у) се може јасно да издвоји на два дела: доњи (Vedoulien) од цементних кречњака и силификованих грудвастих кречњака, горњи (Gargasien) од лапоровитих кречњака и лапораца. За доњи део су карактеристични нарочито *Parahoplites Weissi*, *P. consobrinus*, *P. Deshayesi*, *Duvilléiceras Albrechti Austriae*, *Ancyloceras Matheronianum*; за горњи *Hoplites (Neocomites) furcatus (= Dufrenoyi)*, *Oppelia Nisus*, *Phylloceras Guettardi*, *Belemnites (Hibolites) semicanaliculatus* (таб. 32). Поред ових облика јављају се многобројни други амонити, особито из родова *Parahoplites*, *Douvilléiceras*, *Puzosia*.

Доњи Апт заступљен је у Југоисточној Француској местимично неритском фацијом са *Toxaster Collegnoi* (сл. 179), ламелибранхиатима (*Sphaera corrugata*, *Plicatula placinea*, *Exogyra aquila*) (таб. 31) и ретким цефалоподима, или чистом ургонском фацијом. У горњем Апту се, поред батиалне лапоровито-глиновите, јавља у ободним областима псковита фација орбитолинских слојева. У неким областима горњи Апт је трансгресиван, у другим уопште не постоји.

Од нарочитога је значаја ургонска, зоогено-спрудна фација баремског и аптског ката која се јавља у ободним областима око батиалних фација ових ката. Она има велико распрострањење не само у Југоисточној Француској, већ у целој области медитеранске геосинклинале. У другим областима изван медитеранске геосинклинале ургонска фације не постоји (сл. 181). Ову фацију чине поглавито масивни, ређе у дебелим банцима, кречњаци знатне дебљине, типски развијени код места Оргона, и са њима удружени лапорци с орбитолинама. Кречњаци су бели или сивкасти, испуњени многобројним љуштурама и трошкама од

пахиодонтних шкољака нарочито из групе *Requienia*, због чега се често називају и реквиенским кречњацима. Осем њих садрже много брахиопода, ехинида, корала, бризоја. Ови кречњаци и лапорци су дуго времена издвајани као засебни кат доње Креде (Urgonien, Urgo-artien), али је данас поуздано утврђено да су они уствари само латерална ободна фација средњег и горњег дела баремског ката и аптског ката (сл. 182). Према новијим испитивањима могу се у творевинама ургонске фације разликовати оздо навише:



Сл. 181. Распрострањење ургонске фације у Европи (реквиенског кречњака, орбитолинских и ехинидских слојева) у најдоњем Апту (по В. Килиану).

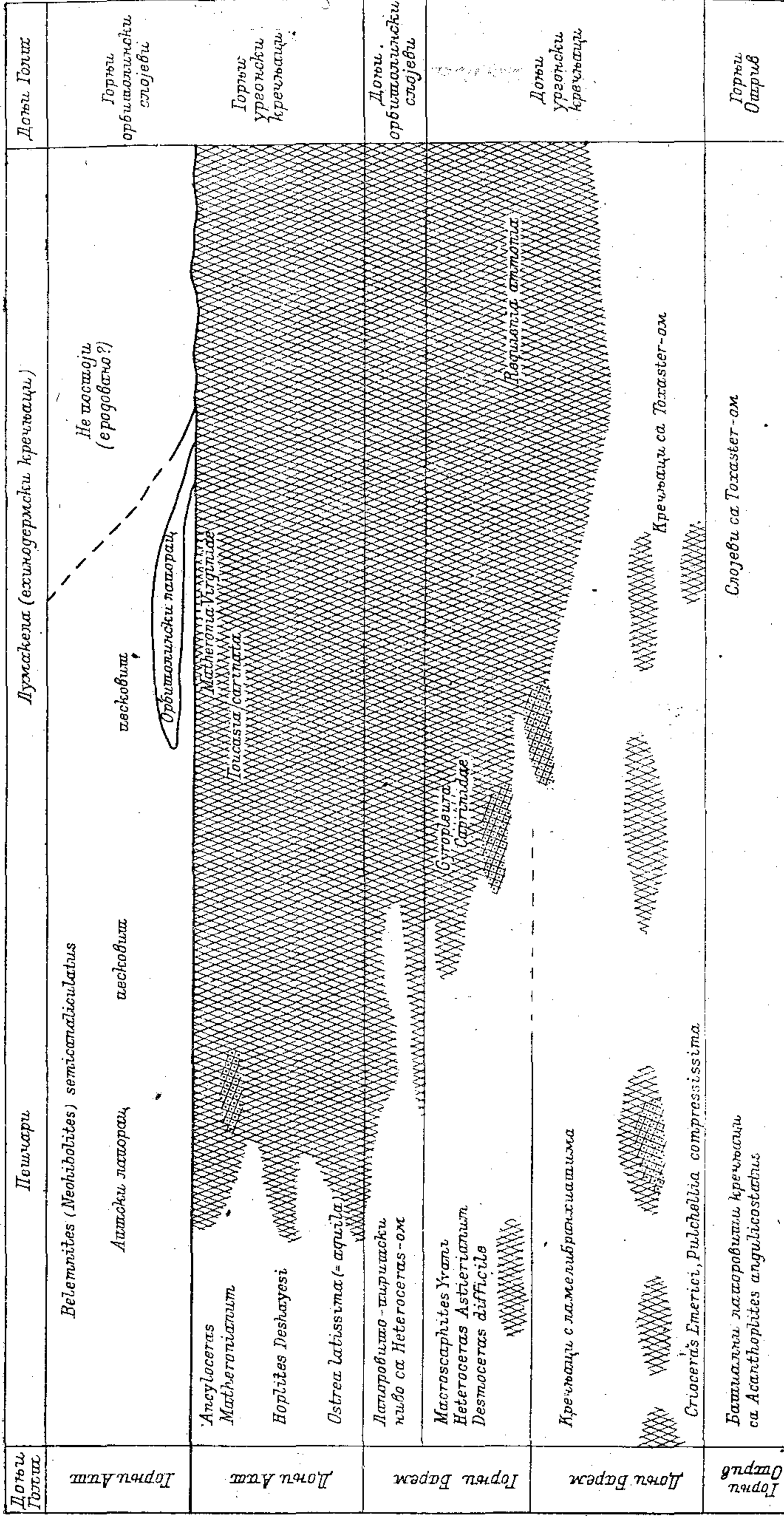
(Нису означени ургонски слојеви у Северозап. Босни, Црној Гори и Албанији).

Доњи ургонски кречњаци, чврсти, фораминиферски, каткад доломитски или оолитски. У њима се јављају од пахиодонтних шкољака *Requienia ammonia*, *Pachytraga*, од гастеропода *Nerinea gigantea*, од ехинида *Pseudocidaris clunifera* (сл. 168). Корали и бризоји граде местимично спрудне масе. Од фораминифера се налазе у огромним количинама нарочито орбитолине и милиолиде. По стратиграфском положају одговарају средњем делу баремског ката.

ДИОА (DIOA)

ВЕРКОР (VERCORS)

ШАРТРЕЗ (CHARTREUSE)



Ургонска фаџија (ургонски кречъаци и орбитолитски ланораци) Доляити

Сл. 182. Распрострањење и бочни прелаз ургонске у батиалну фаџију у северном делу Југоисточне Француске (по В. Пакиеу и В. Клиану).

Доњи орбитолински слојеви, лапорци с орбитолинама (*O. bulgarica*). Од пахиодонтних шкољака су најчешће *Toucasia carinata*, *Monopleura trilobata*, *Matheronia*; *Requienia ammonia* је ређа. Јављају се и многи други ламелибранхиати (*Pecten urgonensis*, *Exogyra latissima*, *Alectryonia rectangularis*), гастероподи (*Harpagodes* и др.), брахиоподи (*Terebratula praelonga*, *Zeilleria tamarindus*, *Rhynchonella lata*), ехиниди (таб. 31). Одговарају најгорњем делу баремског ката.

Горњи ургонски кречњаци, каткад оолитски. Садрже изванредно много пахиодонтних шкољака, нарочито *Toucasia carinata*, *Requienia ammonia*, *Matheronia gryphoides*, *Monopleura*, каприниде, *Pachytraga*, итд. (таб. 31). Одговарају доњем Апту и бочно прелазе у батиалну фацију овог ката. *O. lentaculata*.

Горњи орбитолински слојеви, лапорци и глиновити кречњаци с *Orbitolina conoidea* и *O. discoidea*. Од других фосила се у њима налазе ламелибранхиати (*Gyropleura*, *Pecten Robinaldinus*, *Plicatula*), брахиоподи (*Terebratula sella*) и многобројни ехиниди (*Rhabdocidaris*, *Holaster*, *Pygaster*, *Salenia*, *Miotoxaster Collegnoi*, итд.), корали, ређе цефалоподи из горњег Апта (*Parahoplites Deshayesi* и др.) (таб. 31). Леже преко горњих ургонских кречњака (трансгресивно) и одговарају горњем делу аптског ката.

Обски кат (Albien) или Голт је највиши кат доње Креде. Јавља се или у батиалној глиновитој фацији, или делимично као детритични, глауконитски седименти, најчешће с врло обилном цефалоподском фауном. У Голту се могу разликовати три дела. Доњи почиње зоном с *Parahoplites Nolani* и *Douvilléceras nodosocostatum* у којој се налазе и неке врсте из горњег Апта. Преко ње долази зона с *Hoplites tardifurcatus* и *H. regularis*. У средњем делу су најчешћи *Hoplites dentatus*, *Acanthoceras Lyelli*, *Acanthoceras (Douvilléceras) mamillatum*, *Desmoceras Beudanti*, *D. (Latidorsella) latidorsatum*; у горњем *Schloenbachia (Mortoniceras) inflata* и *Turrilites Bergeri* (таб. 33). Осем тога су у обском кату врло чести и други амонити из родова *Parahoplites* (*P. Milletianum*), *Desmoceras (Puzosia) (P. Mayoriana)*, *Phylloceras*, *Hamites*, затим *Belemnites minimus*, *Inoceramus concentricus*, ехиниди (*Hemiaster*, *Holaster*, *Discoides conicus*). (таб. 33). Најдоњи део Голта садржи на многим местима конгломерате и показује појаве трансгресије. Само местимично лежи конкордантно преко најгорњег Апта и тада постоји једна прелазна зона између ова два ката. Већином је пак трансгресиван преко доњег Апта или старијих катова Креде. Ови појави трансгресије продужили су се кроз цео Голт. Они су увод у велику трансгресију која ће се у ценоманском кату раширити до максимума.

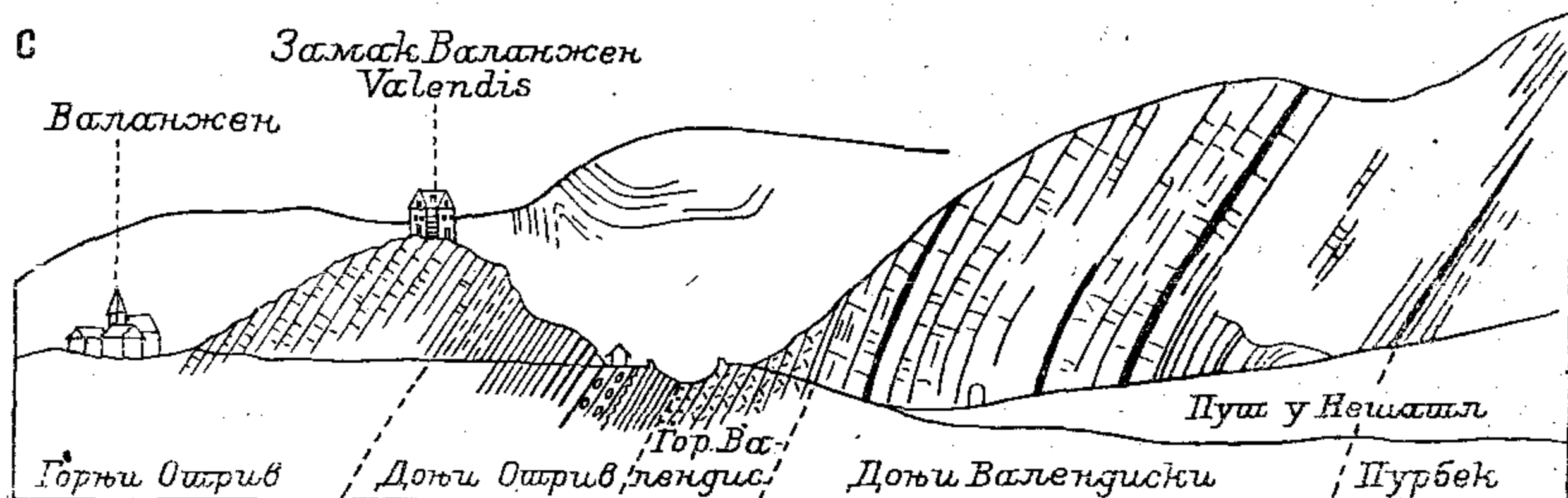
Батиалне формације доње Креде Југоисточне Француске стварале су се у дофенској геосинклинали, која је заузимала исти по-

ложај као и у Јури, само је на западу била скраћена; она је пролазила кроз Приморске и Ниске Алпе и кроз западни део Високих Алпа (у правцу СЗ-ЈИ, затим С-Ј). Са њом је у вези био на западу дубоки, т. зв. воконтински ров који се простирао од Севена до Алпа (са осом правца З-И) и у коме су се стварале такође искључиво батиалне формације. На истоку од дофенске геосинклинале постојала је вероватно и тада бриансонска геантиклинала, јер у појасу који она захвата нигде нису познати слојеви доње креде. Неритске и зоогене формације образовале су се дуж југозападног и северозападног обода овога батиалног басена (сл. 176). Тако се оне налазе развијене на југу и западу у Доњој Прованси и Јужном Лангдоку, на северозападу у масивима Веркора и Шартрезе и у Горњој Савоји. Од нарочитога је интереса пратити развиће неритских формација ка северозападном ободу, јер се у њему може проматрати, идући од југа и истока ка северу и западу, поступни прелаз између потпуно батиалне, алпијске фације и потпуно неритске, јурске фације, која је развијена типски даље на северу у венцима планине Јуре. На тај начин у Шартрезу а нарочито у Савоји постоји мешовита фација, у којој неритске фације превлађују све више над батиалним уколико се иде навише у серији слојева доње Креде до Апта закључно. У Шартрезу и Веркору се у доњем делу валендиског ката, поред једног неритскога спруда, јављају и цементни кречњаци и лапорци са самим цефалоподима; крајем овога ката пак стварају се искључиво неритске творевине. Отривски кат почиње глауконитским и фосфоритским слојевима с цефалоподима, а преко њих долазе батиални лапорвити кречњаци с *Crioceras Duvali*, и они у горњем делу садрже *Toxaster retusus* и *Exogyra Couloni*; баремски и аптски кат су у ургонској фацији, али се у горњим орбитолинским слојевима налазе, поред орбитолина, ехинида, брахиопода, пахиодонтних и других шкољака, и амонити и *Belemnites semicanaliculatis*. У Савоји је валендиски кат од кречњака с *Natica Leviathan*, неринеама, брахиоподима, ехинидима, ламелибранхиатима (*Alectryonia*), каткад и с коралима. Али се јавља и батиална фација (јужно од Женевског Језера) с ретким карактеристичним амонитима. Отривски кат је неритски с *Toxaster retusus* и *Exogyra Couloni*, али садржи готово редовно нивое с многим амонитима (*Holcostephanus Astieri* и др.). Баремски кат је и овде у фацији ургонских кречњака, а у тој фацији је и доњи Апт (кречњаци и орбитолински лапорци). Горњи Апт је мало развијен и то у облику кречњака и пешчара с *Exogyra aquila*. Обски кат (Голт) је у Веркору и Шартрезу у неритској фацији врло мале дебљине (неколико метара), састоји се од глауконитских и фосфатних пешчара испуњених изванредно многобројним, често пиритисаним и савршено очуваним амонитима, затим ехинидима, брахиоподима, ламелибранхиатима, гастероподима. Све типске

амонитске врсте налазе се и у овој области. У Савоји Голт лежи или преко Апта или непосредно преко ургонских кречњака и састоји се најчешће од зеленкастих пешчара такође с многим амонитима.

Планина Јура. Због ове интензивне везе и постепенога прелаза који постоје између батиалне (алпијске) фације у геосинклинали Југоисточне Француске и неритске (јурске) фације у планини Јури, а и због тога што се у неким областима Јужне Европе налази доња Креда развијена у чисто неритским фацијама као у планини Јури, упознаћемо се, пре него што бисмо прешли на даље разгледање распрострањења и развића доње Креде у области медитеранске геосинклинале, с њеним развићем у планини Јури, мада је област Јуре ствари припадала у овој периоди епиконтиненталном мору које је стајало само у узаној и повременој вези с морем медитеранске геосинклинале.

У потпуности је развијена и већ давно детаљно проучена доња Креда у западном (нешателском и водском) делу планине Јуре. Из те



Сл. 183. Профил доње Креде код Валендиса (по Баумбергеру).

области и потичу називи неких катова. У источном делу Јуре уопште не постоје седименти Креде; та је област за време целе периоде Креде била копно. Валендиски кат у Јури лежи непосредно преко лимничке горње Јуре (Пурбека, сл. 183) и састоји се у доњем делу од лапораца и оолитских кречњака с *Toxaster granosus*, брахиоподима (*Terebratula valdensis*), ламелибранхиатима, гастероподима (*Nerinea*), преко којих леже кречњаци (marbre bâtard) с *Natica Leviathan*. Горњи део је од лапораца са спонгијама, ехинидима (*Cidaris preciosa* и др.), брахиоподима, затим од црвених кречњака (ехинодермских бреча) с ехинидима, многим ламелибранхиатима и неким цефалоподима (*Neocomites Thurmanni*, *Divalia dilatata*), најзад од лапораца с бризојима, ехинидима, брахиоподима, ламелибранхиатима, гастероподима, неким амонитима (*Saynoceras verrucosum*, *Holcostephanus (Astieria) Astieri*). Отривски кат је од плавих лапораца, ређе кречњака, с обилном фауном од ехонида (*Toxaster re-*

tusus), брахиопода (*Rhynchonella multiformis*, *Terebratula acuta*), ламелибранхиата (*Exogyra Couloni*, *Alectryonia rectangularis*, *Trigonia caudata*, *Panopaea neocomiensis*, *Perna Mulleti*, итд.), гастеропода, амонита из група *Holcostephanus* (*H.-Astieria-Sayni* и др.) и *Hoplites* (*H. radiatus*, *H.-Leopoldia-Leopoldi*), белемнита (*Duvalia lata*). Баремски кат је од ургонских кречњака с *Requienia ammonia*, *Toucasia carinata*, другим ламелибранхиатима, гастероподима, брахиоподима (*Rhynchonella lata*), ехинидима. Аптски кат је развијен само на неколико места. У класичној локалности Perte-du-Rhône код Белгарда аптски слојеви леже преко ургонског кречњака и састоје се од лапораца с орбитолинама, ехинидима (*Pseudodiadema*, *Heteraster*), брахиоподима (*Rhynchonella Gibbsi*, *Zeilleria tamarindus*), ламелибранхиатима (*Plicatula placunea*, *Exogyra aquila*, *Trigonia caudata*), гастероподима (*Pteroceras Pelagi*, *Aporrhais*, *Thylostoma*, *Natica*), неким цефалоподима (*Parahoplites furcutus*, *Douvilléiceras Martini*, *Belemnites semicanaliculatus*). У горњем делу превлађују пешчари са спонгијама, ехинидима, бриозојима, црвима (*Serpula*).

Као што се види, сви се катови доње Креде у Јури до Апта закључно подударāju и литолошки и фаунистички с неритским ободним фацијама мора алпијске геосинклинала, какве се не јављају нигде у Северозападној и Северној Европи. Али почетком обског ката (Голта) фације се нагло мењају и фације алпијског мора се изједначују са фацијама Англопариског Басена услед продирања епиконтиненталног мора овог басена к југу и проширења мореузине која је у области између Средишног Платоа и Вогеза спајала епиконтинентално море с морем алпијске геосинклинала. Тада такође престаје и стварање јурске фације. Голт се јавља у Јужној и Западној Јури у многим изолованим омањим партијама. У Јужној Јури лежи преко Апта, даље к северу је трансгресиван и лежи најпре преко ургонских кречњака, а затим преко отривског ката. Класична су места његовог развића Сент-Кроа (S-te Croix) у водском кантону и Perte-du-Rhône. Састоји се од пескова, зеленкастих пешчара или лапораца и садржи веома велики број врло добро очуваних, често пиритисаних амонита из сва три дела. Почиње т. зв. кланзејским нивоом (с *Douvilléiceras nodosocostatum*), који одговара прелазној зони између горњег Апта и доњег Голта, а завршује се најгорњом зоном (с *Mortoniceras inflatum*), која се издваја некад као засебни (враконски) поткат. Поред многих амонита, међу којима се налазе и све раније наведене врсте карактеристичне за поједине одељке, садржи и многе ламелибранхиате и гастероподе.

Швајцарски Алпи. Доња Креда, развијена у свима одељцима, распрострањена је у многим издвојеним партијама нарочито у хелветским навлакама Швајцарских Алпа. У целини је маринског постанка, неритских или батиалних фација, и стога се не може да проматра она оштра

граница између горње Јуре и доње Креде каква се види у планини Јура. Доњи валендијски кат је сав од сивог, нистог кречњака (*Öhrlikalk*), који је у горњем делу са неринеама и коралима и тешко се разликује од ургонскога. У Источним Швајц. Алпима лежи непосредно преко титонских цементних стена. У Средњим и Западним Швајц. Алпима се јавља на врло много места и идући југу прелази постепено бочно у лапорац. Средњи и горњи валендиски кат је од лапораца с врло много *Exogyra Couloni*, *Alectryonia rectangularis*, *Pina Robinaldina*. Идући северу прелазе ови лапорци у оолитски кречњак и ехинодермску бречу, а ка југу у батиалне кречњаке с аптисима и *Pugore diphyoides*. Преко њих лежи песковити и глауконитски банак с амонитима (*Hoplites neocomiensis* и многим врстама рода *Polyptychites* из северноевропске области). У Западним Швајц. Алпима је поглавито у батиалној фацији, местимично (око Тунског Језера) с многобројним пиритисаним фосилима, нарочито *Duvalia lata*. У тој је фацији и у Преалпима. Отривски кат је сав од силификованог кречњака, који је каткад замењен ехинодерском бречом. Дебљине је врло променљиве (од 0 до 250 метара). Садржи карактеристичне отривске фосиле: *Toxaster retusus* и друге ехиниде, крупне *Crioceras Duvali*, затим *Leopoldia Leopoldi*, *Astieria Astieri*, *Duvalia dilatata*. У Источним Швајц. Алпима развијен је нарочито између Рајне и Језера Четири Кантона, и често садржи много крупних остреја, у Западним Швајц. Алпима између Роне и Тунског Језера и то у разним фацијама (ехинодермска бреча, силификовани кречњак, вапновити шкриљци с глауконитом и цефалоподима, нарочито *Crioceras Duvali*). У Преалпима је од шкриљастих кречњака и пегавих лапораца с карактеристичним фосилима. И у овом се кату запажа да неритске фације, које владају на северу, прелазе постепено ка југу у батиални цефалоподски тип. Баремски и доњи аптски кат су у фацији ургонској. Најглавнија је стена ургонски кречњак, који се овде назива *Schrattenkalk* (дебљине до 300 м.), са пахиодонтним шкољкама (*Requienia ammonia*, *Toucasia carinata*) и неринеама. У горњем делу, који одговара доњем Апту, налазе се многобројне орбитолине (*O. conoidea*), некад корали, али никад амонити. Барем обично почиње зеленим, песковитим, банцима, често с пиритом, који леже преко отривских силификованих кречњака и садрже баремске цефалоподе (*Desmoceras difficile*, *Holcodiscus*); изнад њих долазе лапорци и најзад кречњаци ургонске фације. У Источним Швајц. Алпима *Schrattenkalk* је распрострањен у аутохтоној области и у неким навлакама. У Западним Швајц. Алпима, с малим изузетком, нема аутохтоног кречњака ургонске фације, али се налази у многим навлакама ((Dent-du Midi, Morcles, Diablerets, Wildhorn до северног обода Пилатуса) и то само баремски део; тек источно и јужно од Пилатуса јавља се и горњи део с орбитолинама. У Спољаш-

њим Преалпима јавља се прелаз у батиалну фацију која је у облику лапораца са кречњачким банцима и с баремским амонитима. Горњи Апт (Gargasien) је у сасвим друкчијим фацијама. У потпуности је развијен у Унтервалдену. Преко горњег ургонског кречњака лежи фосилоносни банак, дебео свега 0.25 м. лапорца свег испуњеног добро очуваним амонитима (*Douvilléiceras subnodosocostatum* и др., *Phylloceras Guettardi*, *Lytoceras*, *Desmoceras*), белемнитима (*Bel. semicanaliculatus*), ехинидима (*Discoidea decorata*), ламелибранхиатима, гастероподима из горњег дела горњег Апта, затим лапорци и глауконитски пешчари с *Parahoplites* и *Lytoceras Duvali*, најзад ехинодермске брече, некад с орбитолинама, које одговарају граничном хоризонту између Апа и Голта (кланзејски ниво). У Источним Швајц. Алпима се обично не јавља цела ова серија, већ поједини њени чланови долазе трансгресивно преко ургонског кречњака. У Западним Швајц. Алпима горњи Апт у облику ових трансгресивних зелених пешчара не постоји у северној области (аутохтоној и неким навлакама), а идући југу постепено се јавља и дебљина му се увећава тиме што се повећава број хоризоната. Обски кат је од глауконитских пешчара и кречњака с фосфоритским грудвама и једрима фосила, затим од зеленкастих песковитих лапораца с *Inoceramus concentricus* и другим фосилима. Овај је кат најбоље развијен на Курфирстену. Почиње зеленим пешчарима који садрже многе амоните (*Desmoceras Beudanti*, *D. (Uhligella) convergens*, итд.), брахиоподе (*Terebratula Dutempleana*), ламелибранхиате, гастероподе. Изнад њих долазе пешчари и песковити кречњаци с *Douvilléiceras mamillatum*, *Hoplites dentatus*, *Inoceramus concentricus* (средњи Голт), најзад банак с *Mortoniceras inflatum* и другим амонитима горњег Голта. У аутохтоној области Источних Швајц. Алпа Голт лежи непосредно преко ургонских кречњака. Доњи део обично није развијен, док горњи Голт свуда постоји. Дебљине је врло променљиве. Каткад је редукован на дебљину од једног метра свега и тада садржи, поред глауконита и фосфоритских грудвава, врло богату амонитску фауну. У Западним Швајцарским Алпима Голт се јавља на малом пространству и мале дебљине у неким навлакама.

Ако се замисле поједине навлаке у Швајцарским Алпима поређане у хоризонталном правцу једна поред друге од севера к југу и то тако да оне чије је порекло јужније буду и у том реду јужније, онда се код свих катова доње Креде запажа појава да идући од севера ка југу неритске формације, развијене на северу, постепено прелазе у све дубље фације, док најзад у навлакама чије је порекло најјужније не пређу у праве батиалне формације. Упоредно с овом латералном променом фације мења се и њихова дебљина на тај начин што идући к југу она постаје све већа. Најдубља, батиална област геосинклинале налазила се, дакле, у јужном делу Алпа.

Источни Алпи. Исти катови и фације доње Креде развијени у источном делу Швајцарских Алпа, нарочито на Сентису, јављају се и на десној страни Рајне, у најзападнијем делу Источних Алпа. Тако у Форарлбергу, Брегенчкој Гори и западном делу Баварских Алпа постоји, конкордантно преко титонских слојева, дебела серија лапораца, силификованих и лапоровитих кречњака с амонитима и другим фосилима из сва три дела валендиског ката (*Lissoceras Grasianum*, *Neocomites neocomiensis*, *Astieria Astieri*, *Duvalia lata*) и отривског ката (*Duvalia dilatata* и многи други). Баремски је кат и у овој области у фацији ургонских („капротинских“) кречњака с *Requienia ammonia* и другим облицима карактеристичним за ову фацију. Ови се кречњаци завршују кречњацима или лапорцима с орбитолинама, који одговарају Апту. Ка југу кречњаци прелазе постепено у лапоровиту дубинску фацију као што је то случај и у Швајцарским Алпима. Међутим у Северном Тиролу и Салцбургу доња Креда је потпуно у батиалној фацији и заступљена је шрамбашким и росфелдским слојевима. Први су од кречњака са аптисима и у Северном Тиролу леже конкордантно преко јурских аптишких слојева. Росфелдски слојеви су од лапораца и јављају се или сами трансгресивно преко старијих стена или леже преко шрамбашких слојева. Садрже многе амоните по којима се види да су у њима заступљени валендијски, отривски и баремски кат (из доњег валендиског ката: *Hoplites Boissieri*, *Lissoceras Grasianum*, из средњег и горњег: *Duvalia lata*, *Neocomites neocomiensis*; из отривског *Phylloceras Thetys*, *Crioceras Duvali*; из баремског: *Desmoceras difficile*, *Silesites Seranonis*). У Доњој Аустрији се у зони флиша налази узан појас аптишких слојева с *Aptychus Didayi*, који одговарају шрамбашким слојевима. Преко аптских лапораца или трансгресивно преко ургонских кречњака у Форарлбергу и Брегенчкој Гори леже брече, лапоровити шкриљци и глауконитски пешчари с врло богатом голтском фауном, у којој се, поред многих типских амонита из сва три његова одељка (*Douvilléceras mamillatum*, *D. Lyelli*, *Puzosia Mayori*, *Kossmatella Agassiziana*, *Mortoniceras inflatum*, итд.) налазе ламелибранхиати (*Inoceramus concentricus* нарочито), гастероподи, брахиоподи, ехиниди. Источније од ове области Голт је утврђен поуздано само у Вилским Алпима (лапорци са *Douvilléceras mamillatum*, *Kossmatella Agassiziana*, *Puzosia Mayori*, итд.).

У Јужним Кречњачким Алпима доња Креда је развијена у Јужном Тиролу у батиалним фацијама, врло слично развићу њеном у Северним Кречњачким Алпима. Преко дахштајнског кречњака лежи у Јужном Тиролу, серија грудвастих кречњака и лапораца, у којој се могу издвојити валендиски кат са *Lytoceras subfimbriatum*, *Phylloceras semisulcatus*, отривски са *Astieria Astieri*, баремски са *Desmoceras dif-*

ficile. У сва три ката се налазе и многи други амонити. У Ломбардији су, међутим, валендиски, отривски и баремски кат заступљени горњим делом мајолике, која, поред аптиха, садржи и ретке амоните из ових катова, а у Млетачким Алпима Титон прелази навише у беле, чисте кречњаке, назване *Biancone*, који одговарају целој доњој Креди и садрже ретке амоните из свих катова.

Источније, доња Креда је развијена у западном делу и спољашњој зони Јулијских Алпа и у приморском Красу. Највише је распрострањена у области Соче. По Ф. Космату на платоу северно од Горице преко титонских кречњака с неринеама и *Diceras*-ом леже плочасти кречњаци и вапновити шкриљци најнижег дела Креде, а преко њих бели и сиви дебели кречњаци с пахиодонитним шкољкама, међу којима превлађује *Toucasia*. Негде се налази и други ниво плочастих кречњака раздвојен од првога дебелим серијом кречњака с пахиодонитним шкољкама. Још северније, у северном делу платоа Локовца плочасти кречњаци с уметцима рожнаца, који леже непосредно преко бречастих кречњака горње Јуре, дебели су више стотина метара и покривени су непосредно слојевима с моноплеврама и капринама средње и горње Креде, према чему они заступају целу доњу Креду. Уопште се запажа да идући од севера (из спољне зоне Јулијских Алпа) ка југу (у Крас) плочасти кречњаци уступају све више места кречњацима ургонске фације, који су нарочито моћни у Трновској Гори. Поред Соче, северозападно од Горице, сиви кречњаци су у доњем делу с мало фосила а у горњем садрже многобројне пахиодонтне шкољке из групе *Toucasia*. У бази кречњака овде леже плочасти кречњаци и вапновити шкриљци, који местимично (код Мрзлеца и др.) садрже остатке риба (*Leptolepis, Elopopsis, Clupea*) и, ређе, саура. Јужније, око Трста, плочасти кречњаци су битумијски и ређају се наизменично с битумијским додомитима. Код варошице Комена, на путу између Трста и Горице, садрже такође рибе и ретке остатке саура. Такви шкриљци с рибама налазе се и на острву Лошињу.

А. Винклер сматра да доњој Креди припадају сиви пегави лапорци, флишоликог изгледа, с пещчарима у доњем делу, који у средњем делу Јулијских Алпа завршују мезозојску серију и леже на силификованим шкриљцима или аптишким кречњацима горње Јуре али палеонтолошких доказа за то нема. У северном делу Јулијских Алпа, а тако исто и у Караванкама и Камнишким Алпима није позната доња Креда.

Области око западног дела Средоземног Мора. Скоро у свима областима по ободу западног дела Средоземног Мора (на Апенинском и Иберском Полуострву, у Мароку, Алгиру, Тунису) развијена је маринска доња Креда и то у фацијама батиалним или неритским, већином истоветним са онима у Југоисточној Француској и Алпима.

Тако се кречњаци бианкона и мајолике из Јужних Кречњачких Алпа шире и у Апуанским Алпима и Средњим Апенинима. Међутим у ободним областима апенинске геосинклинале превлађују зоогене и неритске формације. Тако је у југоисточном делу Апенинског Полуострва (на Гаргану, у Базиликати и Калабрији) доња Креда заступљена зоогеним кречњацима и доломитима с *Toucasia carinata* и другим фосилима ургонске фације. На обалама Тиренског Мора (око Чивита—Векије) најдоња Креда је у облику плочастих кречњака с рибама. На Сицилији постоје око Таормине лапоровити кречњаци с цефалоподима валендиског и отривског ката, а у северозападном делу (око Палерма) битумијски кречњаци, слични ургонским, с реквиенијама и неринејама.

На Иберском Полуострву се, поред маринских (батиалних и неритских) фација у доњој Креди јављају и слојеви бочатне или лимничке, слатководне фације. У Шпанији постоје три одвојене области распрострањења доње Креде. У Јужној и Југоисточној Шпанији (северно од Бетиских Алпа) превлађују батиалне фације. Преко Тигона у овој области леже конкордантно лапорци и лапоровити кречњаци с амонитима, често пиритисаним, и са класичним зонама Југоисточне Француске свих катова од валендиског до обског закључно. Ка истоку ова фација прелази у неритску с пахиодонтним шкољкама и орбитолинама. На северном ободу Иберске Мезете између Портланда и средње Креде постоји на извесним местима лимничка формација, која одговара доњој Креди, јер на обалама Гаскоњског Залива, око Сантандера, преко лимничких слојева лежи неритски Апт с *Toucasia*. Дуж источног обода Мезете, у Арагонији, доња Креда је трансгресивна преко старијих стена и почиње тек Аптом који је од кречњака с пахиодонтним шкољкама, али и с цефалоподима; изнад њега долазе гвожђевити пешчари с изванредно много ламелибранхиата (*Trigonia* нарочито) и гастеропода (*Vicaria*). У Каталонији пак Креда почиње слатководним кречњацима које покривају марински неритски слојеви. На јужним странама Пиринеја Неоком је такође од слатководних слојева (пешчари и лапорци са *Cypris*, *Unio*, *Paludina*). Њих покривају или леже непосредно преко Јуре аптски кречњаци ургонске фације с пахиодонтним шкољкама (*Toucasia*, *Polyconites*) и орбитолинама, и они бочно прелазе у лапорце с цефалоподима. У овој области су и горњи Апт и Голт у фацији кречњака с пахиодонтним шкољкама (*Polyconites Verneuili*, *Caprina*, *Horripleura*), поред нормалне фације с цефалоподима. На Балеарима је развијена цела доња Креда, изузевши доњи Голт, у батиалној фацији у облику лапораца и лапоровитих кречњака с амонитима. У Португалији се доња Креда налази само у средњем делу, северно и јужно од Лисабона, и поред јужних обала. Сви катови од валендиског до Голта развијени су у неритској фацији поглавито као кречњаци с ламелибранхиатама, ехинидима, некад с цефалоподима (у горњем Голту *Mortoniceras inflatum*). Треба нарочито нагласити да преко баремских кречњака ургонске фације леже слојеви с орбитолинама и реквиенијама који одговарају не само Апту већ и доњем Голту. Ка истоку кречњаци прелазе у

пешчаре у којима се налазе интеркалације слојева с бочатним фаунама и копненим биљкама, међу којима има и дикотиледона (*Dicotylophyllum*). Дуж целог северног обода Пиринеја иде појас слојева аптског ката који леже најчешће преко јурских доломита, јер ниједан старији кат доње Креде у овој области не постоји. Апт је у ургонској фацији (кречњаци с *Toucasia*, *Monopleura* и другим ламелибранхиатима, лапорци с орбитолинама, ехинидима, каткад с цефалоподима).

Западни део Балканског Полуострва. Супротно великом распрострањењу и разноликом развићу доње Креде у области алпијске геосинклинале, њено је распрострањење у ужој области динарске геосинклинале врло ограничено. У Лици, Велебиту и Северној Далмацији увршћују се у доњу Креду брече, најчешће кречњачке, који леже у бази горње Креде, али у њима није досада нађено никаквих фосила, по којима би се могло утврдити да ли оне припадају доњој или, можда, и горњој Креди. У Средњој и Јужној Далмацији нигде нису познате творевине доње Креде. Оне се јављају тек у југоисточном делу Црне Горе и Северној Албанији. У Северно-албанској Табли доњој Креди, по Ф. Нопчи и Х. Ветерсу, припадају оолитски и битумијски кречњаци, затим ургонски кречњаци с реквиенијама. Између Мале Ријеке и Цијевне, у Кучима, леже, по А. Мартели-у, преко титонских кречњака, кречњаци без фосила, а затим кречњаци с *Toucasia carinata*. У области Мердите Креда почиње базалним конгломератом, преко којег леже вапновити шкриљци с амонитима (*Phylloceras infundibulum*, *Crioceras Duvali*) баремскога ката, затим поново конгломерати, пешчари с острејама, локално коралски банци и конгломерати с реквиенијама. Осем тога местимично су развијени и лапорци с реквиенијама или чисти кречњаци с реквиенијама. Даље ка југу доња Креда је засада палеонтолошки утврђена једино у Источној Грчкој и Пелопонезу. По К. Ренцу у Аргониди постоји отривски кат с цефалоподима, а кречњаци ургонске фације с туказијама и *Harpagodes Pelagi* још и у Атици. Ургонски кречњаци су нарочито добро развијени на острву Св. Ђорђу (*Hagios Georgios*) између Саламиса и атичког копна. Кречњаци су у доњем делу грудвасти и садрже *Harpagodes Pelagi*, а навише су сиви, плочасти, знатне дебљине и садрже *Toucasia carinata* и неринеје. Преко њих леже глинци који вероватно одговарају Апту. На острву Евбеји се по Ј. Дергат-у налазе кречњаци с *Requienia* и *Toucasia carinata*, код Науплије у Пелопонезу, по Сауеих-у, грудвасти кречњаци с амонитима из доњег Барема (*Phylloceras infundibulum* и др.) и кречњаци с реквиенијама. Налазак голтских амонита (*Kossmatella Agassiziana*) и других фосила у једном комаду стене, који је учинио А. Битнер, није доцније потврђен. Најзад, К. Ренц сматра да формација шкриљаца и

рожнаца у планинама Источне Грчке, која углавном припада средњој и горњој Јури, једним делом одговара вероватно доњој Креди.

Немамо никаквих подробнијих података о развићу доње Креде у Босни. На својој Прегледној геолошкој карти Босне и Херцеговине Ф. Кацер је издвојио „светле кречњаке местимично с реквиенијама и орбитолинама и уопште кречњаке доње Креде“ у југоисточном делу планине Грмеча и у пространом појасу с обе стране Врбаса, од Бањалуке до Јајца. Међутим никакав ближи опис о овим творевинама доње Креде није дао. Али и на основу овога податка можемо закључити да је у Северозападној Босни доња Креда развијена у неритској, вероватно поглавито у ургонској фазији. Осем тога Кацер на поменутој карти увршћује у доњу Креду: а) шарене, претежно црвене, често лапоровите, плочасте кречњаке, каткад с рожнацем, који делимично одговарају вероватно и Титону, б) кречњаке отворене боје или мрке с неринејама, који такође једним делом одговарају горњој Јури. Први су распрострањени поглавито у Северозападној Босни: око Босанске Крупе, у планини Грмечу, затим око Бањалуке и одатле у дугачком појасу дуж јурске зоне Средње Босне. У Источној Босни налазе се у области између Дрине, Спрече и Криваје. Кречњаци с неринејама су ограничени на Северозападну Босну и захватају велико пространство на западним странама планине Грмеча, а мање на источној њеној страни. Доњој Креди припада, по Кацеру, тако исто и један део туфних пешчара и радиоларита и рожнаца, који највећим делом одговарају Титону.

Карпати. У целој области Карпата развијена је у издвојеним пар-
 партијама доња Креда. Она се већ налази у Бакоњској Шуми у развићу врло сличним с оним у Јужним Алпима. У доњем делу је од пешчара и лапоровитих кречњака с *Lissoceras Grasianum*, *Astieria Astieri*, аптисима. Преко њих леже кречњаци ургонске фазије с пахиодонтним шкољкама. Развијени су, затим, и лапорци с *Mortoniceras inflatum* и другим цефалоподима горњег Голта. У спољашњој зони Северних Карпата, у западном делу Бескида, доња Креда је заступљена серијом слојева у којој се могу издвојити сви катови од доњег валендиског до Голта закључно. У највећем делу серије превлађује батиална фазија: цефалоподи који се налазе често у врло великом броју понавше су исти као у југоисточној Француској. Доњој Креди у овом делу Карпата припадају:

Тешенски слојеви: лапоровити кречњаци и шкриљци црнкасти, битумијски с амонитима и белемнитима валендиског ката (*Phylloceras semisulcatum* и др.); леже преко доњих тешенских слојева који одговарају горњем Титону;

Гродишки слојеви: пешчари с брахиоподима, ламелибранхиатима (*Exogyra Coutoni*), гастероподима и цефалоподима отривскога

ката (*Lissoceras Grasi*, *Crioceras Duvali*, *Duvalia dilatata*, *Aptychus Didayi*); распрострањени су много и у Галицији и Моравској;

Вернсдорфски слојеви: битумијски шкриљци с гвожђаним рудама и врло богатом цефалодском фауном (*Phylloceras infundibulum*, *Lytoceras Phestus*, *Macroscaphites Yvani*, *Desmoceras difficile*, итд.), по којој се јасно види да припадају баремском кату. Поред цефалопода налазе се у њима и ламелибранхиати, корали, рибе, често и биљке.

Елготски пешчари и конгломерати с *Parahoplites Nolani*; одговарају вероватно Апту;

Годулски пешчари с *Desmoceras Dupinianum*; припадају Голту. Поједини одељци из ове серије слојева, која се обично назива „карпатским пешчаром“, налазе се распрострањени и у Галицији, Шлезији и Моравској. У субатлантској зони развијени су лапорци с цефалоподима отривскога ката и потпуно одговарају росфелдским слојевима Источних Алпа. Преко њих леже вапновити шкриљци с баремским амонитима и кречњаци без фосила, вероватно голтски. У пиенинској навлаци преко кречњака горње Јуре леже исти такви кречњаци с амонитима отривског и баремског ката.

У Источним Карпатима постоји доња Креда у батиалном и неритском развићу. По завршетку Јуре настало је спуштање морскога дна и преко плитководних спрудних кречњака горњег Титона слагали су се батиални, цефалоподски седименти доње Креде у алпијској фацији. Међутим по ободним деловима данашњих Карпата стварале су се вапновито-песковите стене неритске фације (флишне стене) без икаквих фосила. У вапновито-лапоровитој фацији доња Креда лежи преко јурских слојева у Буковини, Северној Молдавији, планини Бихару, у Ердељским и Банатским Планинама, затим, врло добро развијена и са многим фосилима, у Јужним Карпатима (Трансилванским Алпима), нарочито у области Рукар-Дамбовице, Бучећа и око Брашова. У области Рукар-Дамбовице по Ј. Симјонеску доња Креда почиње лапоровитим кречњацима с амонитима отривског ката (*Lysoceras Grasianum*, *Crioceras Duvali*, *Duvalia dilatata*, итд.), а изнад њих долазе вапновити лапорци с *Phylloceras infundibulum*, *Lytoceras Phestus*, *Desmoceras difficile* и многим другим амонитима баремског ката. Аптски кат је већ у зоогеној фацији јер је заступљен ургонским спрудним кречњацима с реквиенијама, *Rhynchonella lata*, ехинидима. Ови су кречњаци разбијени сада у многобројне издвојене клипе, које су остаци од некадашњих пространих спрудова. Кречњаци ургонске фације очувани су нарочито на доста великом пространству у Ердељу и Банатским Планинама. У Јужном Банату пак, поред дунавских обала, јавља се поново батиална фација у облику дебеле серије лапораца и лапоровитих кречњака с цефалоподима, у којој су заступљени сви катови доње Креде од најдоњеи

валендиског (бериаски слојеви) до аптског. Али како је ова серија у потпуности развијена и на десној страни Дунава, на Гребену, то ће о њој бити више говора мало даље. Голт је у Источним и Јужним Карпатима заступљен само горњим својим делом и то у облику спрудних кречњака, конгломерата, пешчара и пескова и очуван је само у појединим изолованим партијама. У области Рукар—Димбовице у голтским песковима се налазе карактеристични облици горњег Голта *Mortoniceras inflatum*, *Scaphites Meriani*. Неритска фација Источних и Јужних Карпата развијена је у њиховом спољашњем делу и на северу допире до Брашове. Њу чине у доњем делу лискуновити кварцни пешчари, преко којих лежи дебела серија црнкастих, плочастих кречњака, који навише прелазе у лиснате лапорце. Ови слојеви, названи синајским, одговарају валендиском, отривском и баремском кату. Преко њих леже т. зв. комарнички слојеви; они почињу лапоровитим, лиснатим пешчарима, који прелазе у серију лискуновито-лапоровитих слојева у којима се налазе и лапорци с фукоидима и банци кречњака с *Orbitolina lenticularis*. Серија се завршује пешчарима с орбитолинама, белемнитима, иноцерамима, остреама. У депресији Брашове, у горњем сливу реке Олта и у Ердељу може се проматрати мешање батиалне и ове неритске фације.

Околина Београда и Шумадија. Сасвим издвојену област распрострањења доње Креде чине околина Београда и Шумадија. Још А. Буе и Викенел четрдесетих година прошлог века увидели су да су у овој области развијене на великом пространству формације Креде. Ј. М. Жујовић је, затим, истакао велики значај које оне имају у геолошкој грађи ове области и, на основи палеонтолошких података, издвојио у њима Неоком, кречњаке и лапорце ургонске фације и кречњаке и пешчаре Голта. Доцнија испитивања дала су материала да се међу овим формацијама издвоје, нарочито у околини Београда, скоро сви катови доње Креде. Формације доње Креде чине основу терена на коме лежи Београд, па се затим простиру ка југу градећи главну геолошку грађу Топчидерског и Бановог Брда, Кошутњака, Авале, Ковионе, Виџа, Космаја. Овај кретацејски појас, издвојен на северу, западу и истоку великим дислокационим линијама, окружен је са свих страна терцијарним и квартарним седиментима који су се наслагали у потолинама око њега.

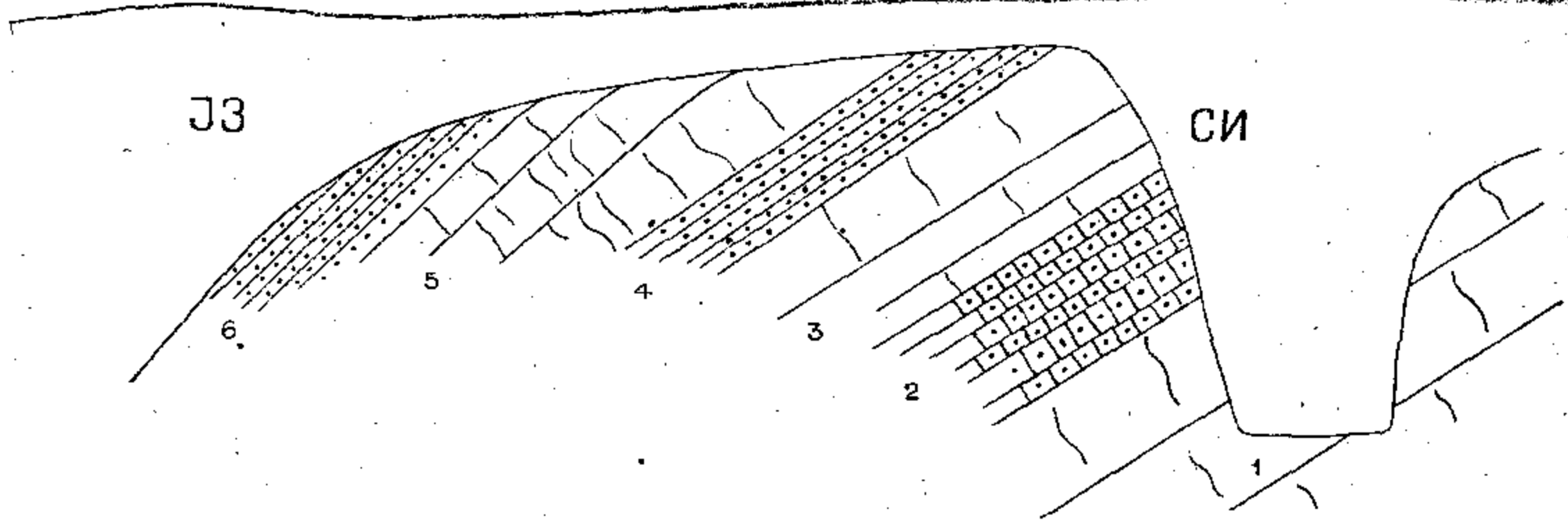
Најнижи део доње Креде, а у исто време и најстарији терен уопште, у околини београдској, чини врло дебела серија, по правилу јасно стратификованих силификованих кречњака, шкриљаца, рожнаца, с којима су удружени кварцни пешчари, модри кречњаци и лапорци са честим интрузијама еруптивних стена (лампрофира, лабрадорита, риолита). Од фосила се једино налазе, и то веома ретко, рђаво очувани аптиси у рожнастим слојевима. Ова серија слојева улази у састав под-

ножја Авале и откривена је на знатном пространству на западној, северозападној и источној страни њеној. Од Авале простире се даље ка југу. Са њом стоји у вези вероватно велика маса серпентина која са истока и југа окружује Авалу. У ужој околини Београда ова серија, у овако разноликом саставу, није развијена. Њој свакако одговарају флишолики пешчари који се јављају у подножју Дедиња и Кошутњака. Старост ове серије слојева не може се засада поуздано одредити. Налазак аптиха, међутим, показује да она одговара горњој Јури или доњој Креди. Највероватније је да је у њој заступљена једним делом горња Јура, другим најдоња Креда, вероватно валендиски кат (или доњи његов део), јер серија лапораца и кречњака, у коју она навише прелази постепено, припада, као што ћемо видети, несумњиво отривском кату. Овом мишљењу о старости ове серије иде у прилог и велика аналогија која постоји између ње и серије кречњака с аптисима, силификованих шкриљаца, јасписа, радиоларита у Босни који такође припадају делом горњој Јури, делом доњој Креди. Удаљавајући се од подножја Авале силификоване стене све се ређе јављају и у серији превлађују разнобојни лапорци, глинци, пешчари плави, чврсти, најчешће флишолики, конгломерати, кречњаци модри, најчешће са врло јасном стратификацијом.

Отривскоме кату (а вероватно и доњем делу баремскога ката) припадају у околини Београда сиви лапорци и глинци наизменично наслагани с банцима плавих, чврстих, каткад бречастих или конгломератичних кречњака, препуних често неодредљивим ламелибранхиатима (остреама нарочито) и брахиоподима. У каменоломима на ободу Макиша у лапорцима се налазе многи, већином рђаво очувани брахиоподи, ламелибранхиати, ехиниди, корали, изузетно цефалоподи. Ј. Томић је из њих одредио ове облике: *Terebratula Moutoniana*, *T. salevensis*, *T. praelonga*, *Zeilleria tamarindus*, *Acrocidaris cf. minor*, *Lima*, *Mytilus*, један примерак *Neocomites-a*). У глинцима који леже испод ургонских кречњака на јужном крају Кошутњака Ј. М. Жујовић је нашао неодредљиве неомомске амоните; доцније је у њима нађен *Phylloceras Thetys*, а у кречњацима код манастира Раковице *Duvalia lata*. Ова серија је развијена и даље к југу. Њој припадају и цементни лапорци око Рипња и Раље.

Баремски и аптски кат су у околини Београда развијени у зоогеној, ургонској или у неритској фацији. Ургонски кречњаци се јављају у облику спруда који почиње у самом Београду, улази затим у састав Топчидерског Брда и Кошутњака и завршује се на јужном крају Кошутњака. Као и остале формације Креде у околини београдској и они су већином покривени терцијарним или квартарним наслагама и могу се проматрати само у каменоломима и усецима на железничкој прузи. Обично су једри, некад бречасте, у доњем делу конгломератични, боје

модре или црвенкасте због знатне количине гвожђаних оксида. Испресецани су многобројним диаклазама испуњеним калцитним жицама. Најчешће су масивни, нестратификовани, али се јављају и у дебелим банцима. У овом последњем случају наслагани су наизменично са песковитим орбитолинским лапорцима или глинцима (сл. 184). Местимично су саграђени од самих пахиодонтних шкољака и корала. Најчешће су *Toucasia carinata* и *T. transversa*. Осем тога садрже ламелибранхиате, ређе брахиоподе и ехиниде. Бочно, са удаљењем од овога спруда, ургонски кречњаци прелазе у неритске, већином стратификоване кречњаке, пешчаре, лапорце и глинце, са којима се изузетно (нпр. у Белој Реци, код Рипња) јављају удружени спрудови малих размера ургонских кречњака и лапораца с реквиенијама и орбитолинама. У горњем делу кречњаци све више уступају места орбитолинским песковитим лапорцима и пешчарима и најзад их ови потпуно покривају. Ови су лапорци и пешчари нарочито добро развијени и откривени у



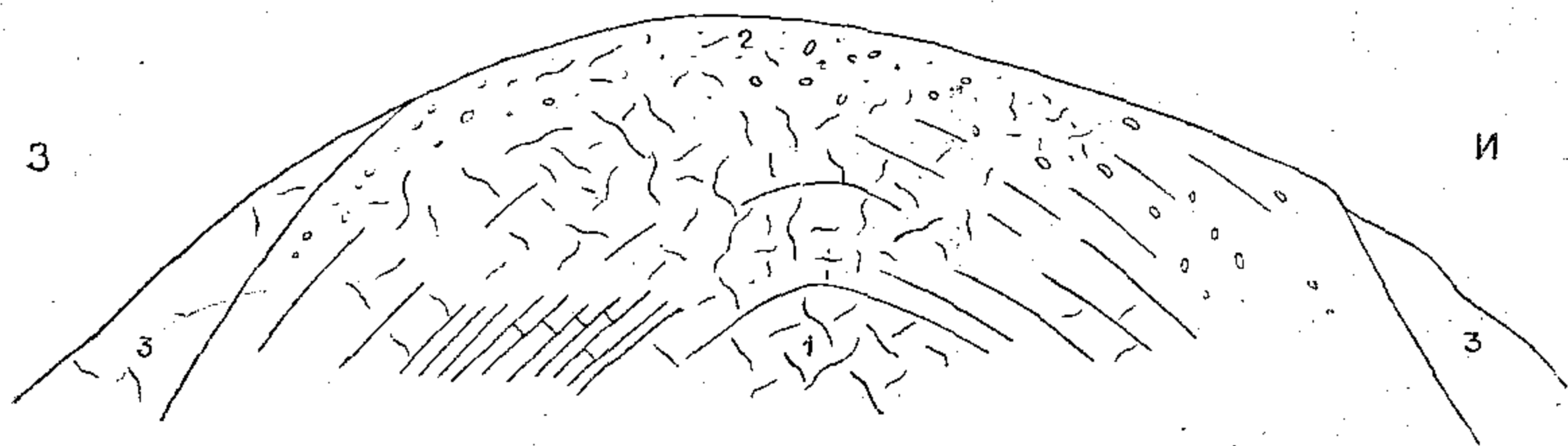
Сл. 184. Профил ургонских слојева у Кошутњаку (усек на км. 7,400).

1, ургонски кречњаци; 2, лапоровити пешчари и конгломерати; 3, кречњаци; 4, орбитолински лапорци; 5, кречњаци с многим пресецима пахиодонтних шкољака; 6, орбитолински лапорци.

Топчидеру, на подножју Дедиња и у усеку код нове железничке станице. Поред многобројних орбитолина (*O. conoidea*, *O. discoidea*) и корала, садрже *Sphaera corrugata*, *Plicatula placinea*, *Exogyra aquila*, *Trigonia caudata*, дакле типске облике из горњих орбитолинских слојева, који, као што знамо, припадају доњем Апту. Према томе и у београдској околини ургонски кречњаци одговарају, заједно са орбитолинским слојевима између њих, горњем, а вероватно и средњем Барему. Осем тога и у слојевима ургонске фације у београдској околини могу се разликовати доњи ургонски кречњаци и доњи орбитолински слојеви, горњи ургонски кречњаци и горњи орбитолински слојеви.

Голт у околини београдској се састоји од црвених и мрких, грудвастих, нестратификованих пешчара и модрих, песковитих кречњака, изнад којих леже сивкасто-зелени меки пешчари. У првима се налази врло много фосила, у другима су ређи. Лежи трансгресивно преко

ургонских кречњака (сл. 185) или старијих слојева доње Креде. Сачуван је већином у малим, издвојеним партијама; само око Рушња захватају сивкасто-зелени пешчари доста велико пространство. Фауна црвених и мрких пешчара и модрих кречњака врло је обилна и састоји се од цефалопода, гастеропода, ламелибранхиата, брахиопода и ехинида. Скоро све врсте су из Голта Југоисточне Француске. Међу цефалоподима, који су врло многобројни, најчешћи су *Puzosia Mayori*, *Douvilléceras mamillatum*, *Latidorsella latidorsata*, *Kossmatella Agassiziana*, више врста дезмоцераског подрода *Uhligella*, затим *Hibolites minimus*, итд. Исто тако су најчешће карактеристичне врсте и међу ламелибранхиатама (*Inoceramus concentricus*, *I. Salomoni*), брахиоподима (*Terebratula Dutempleana*, *Rhynchonella antidichotoma*), ехинидима (*Discoides conicus*, *Hemiaster minimus*). У зеленим пешчарима горњег дела фосили су ређи, и то понајвише цефалоподи (*Kossmatella Agassiziana*, *Latidorsella latidorsata*, *Puzosia Mayori*, *Mortoniceras inflatum*, *Hibolites minimus*, итд.).



Сл. 185. Профил на јужном крају Кошутњака (код раковичке железн. станице).

1, ургонски кречњаци, делом слојевити, граде благу антиклиналу; 2, конгломератични, трошни, грудвасти, лапоровити кречњаци помешани с глинцима; 3, голтски црвени, гвожђевити пешчари.

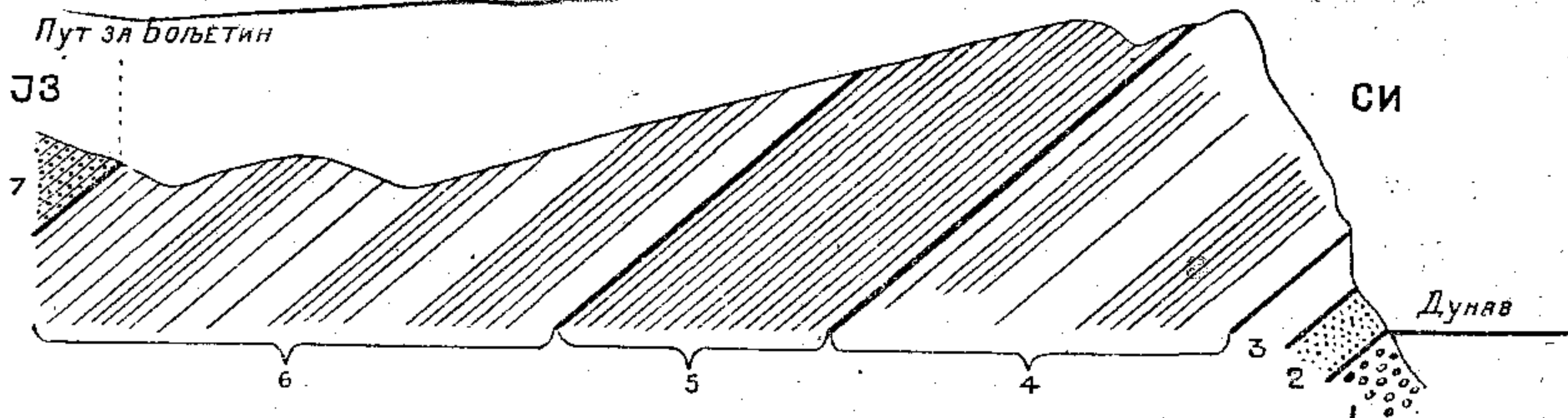
Присуство велике множине облика из неритске зоне (ламелибранхиата, ехинида, амонита са јако украшеном љуштуром) одаје јасно, поред литолишког састава и масивног изгледа, неритско-литорални карактер мрких пешчара и модрих кречњака доњег дела. Они се у том погледу потпуно слажу с неритско-литоралним творевинама голтским у неким локалностима Југоисточне Француске. Према фауни они припадају доњем и средњем делу Голта. Шта више у њима се јављају и облици из најдоње зоне (*Parahoplites Milletianum* и др.). Сивкасто-зелени пешчари, који леже изнад њих, стварали су се у нешто дубљој води. У њима се налази поред амонитских врста из средњег и горњег дела Голта, и *Mortoniceras inflatum*, који је типски облик највише зоне Голта. По томе је у београдској околини Голт развијен у свој потпуности, од најниже до највише зоне.

Слојеви доње Креде улазе у састав Рудника и његових огранака, па се затим шире ка западу до Колубаре и нешто даље, ка југу у

Гружи до Зап. Мораве, ка истоку по Јасеници. Заступљени су сви катови и све фације као у околини Београда. Палеонтолошки су утврђени на више места ургонски кречњаци и лапорци с реквиенијама и орбитолинама (око ~~Тополе~~, затим у источном, западном и јужном поднижју Рудника) и голтски мрки гвожђевити пешчари с *Puzosia Mayori*, *Hibolites minimus*, који код Великог Шења леже непосредно преко ургонских кречњака.

Источна Србија. Изванредно велико распрострањење имају седименти доње Креде у Источној Србији. Налазе се у широком, скоро непрекинутом појасу између Мораве и Тимока и између кристаластих маса Старе Планине, Селичевике и Гарине. На северу овај појас почиње на обалама Дунава, који га одваја од појаса доње Креде Банатских Планина, чији је он продужење; на југоистоку прелази у Бугарску и завршује се на северозападном ободу Софијске Котлине. Скоро све веће планине у Источној Србији саграђене су у највећем делу од седимената доње Креде (Сто, Кучај, Ртањ, Тупижница, Озрен, Девица, Сврљишке Планине, Сува Планина, Ракош, западни и југозападни огранци Старе Планине). Према испитивањима нарочито Ј. М. Жујовића, Д. Антуле, В. К. Петковића развиће доње Креде у Источној Србији је, као и у околини београдској и Шумадији, потпуно медитеранско. Све главне фације: батиална, зоогена и неритска јављају се у Источној Србији и показују скоро истоветне особине као у класичној области медитеранске доње Креде, Југоисточној Француској. У батиалној цефалоподској фацији развијена је само у узаној зони на обалама Дунава у средњем делу Ђердапа. У тој зони титонски лапоровити кречњаци прелазе, као што смо раније нагласили, неосетно у лапоровите кречњаке и лапорце доње Креде. Серија слојева доње Креде, дебљине неколико стотина метара, у потпуности је откривена и најбоље се може проматрати на Гребену (сл. 149 и 186) и његовим јужним и западним падинама. У њој су заступљени и палеонтолошки утврђени сви катови доње Креде од доњег валендиског до доњег Апта закључно. Само обски кат (Голт) не постоји. У овој области је геосинклинала престала да постоји у горњем Апту. У целој серији (сем Апта) налазе се многобројни амонити, који омогућавају да се детаљно издвоје и утврде катови. Ређи су фосили, белемнити, брахиоподи и ламелибранхиати. У валендиски кат су увршћени слојеви који леже непосредно конкордантно преко титонских и садрже валендиске амоните *Hoplites (Thurmannia) campilotoxus* и *Lytoceras Liebigi*. На банатској страни, код Свињице, Е. Тице је у овим слојевима нашао *Hoplites (Thurmannia) Boissieri* из најдоњег дела валендиског ката (бериаских слојева). Отривском кату припадају слојеви изнад ових са *Phylloceras infundibulum*, *Ph. Thetys*, *Lytoceras subfimbriatum*. На банатској страни у њима су

нађени *Holcostephanus (Astieria) Astieri* и *Hoplites splendens*. Баремски је кат највеће моћности и садржи врло много, обично ситних и лимонитисаних амонита из оба дела Барема. Све су врсте из Барема Југоисточне Француске. Најчешћи су *Phylloceras infundibulum*, *Ph. Eichwaldi*, *Desmoceras Seguenze*, *D. strettostoma*, *D. difficile*, *Silesites Seranonis*, *Macroscaphites Yvani*, *Lytoceras crebrisulcatum*, *Crioceras Emerici*. Специјалне су врсте *Costidiscus Grebenianus*, *Desmoceras Melchioris*, *D. Tachtaliae*, *D. portae ferrae*. Прве две су доцније нађене и у Барему Југоисточне Француске. Поред амонита чести су *Belemnites (Duvalia) Grasi*, *Inoceramus neocomiensis*. Баремске слојеве покривају сивкасто-зелени песковити лапорци доњег Апта са *Belemnites (Hibolites) semicanaliculatus*, којима се завршује батиална серија доње Креде на Дунаву. Код Доњег Милановца Д. Антула је у трошним лапоровитим глинцима који се разликују литолошки од доњокретацејских слојева на Гребену нашао многе амоните из отривскога и баремскога ката, међу којима се налазе и неке од наведених врста.

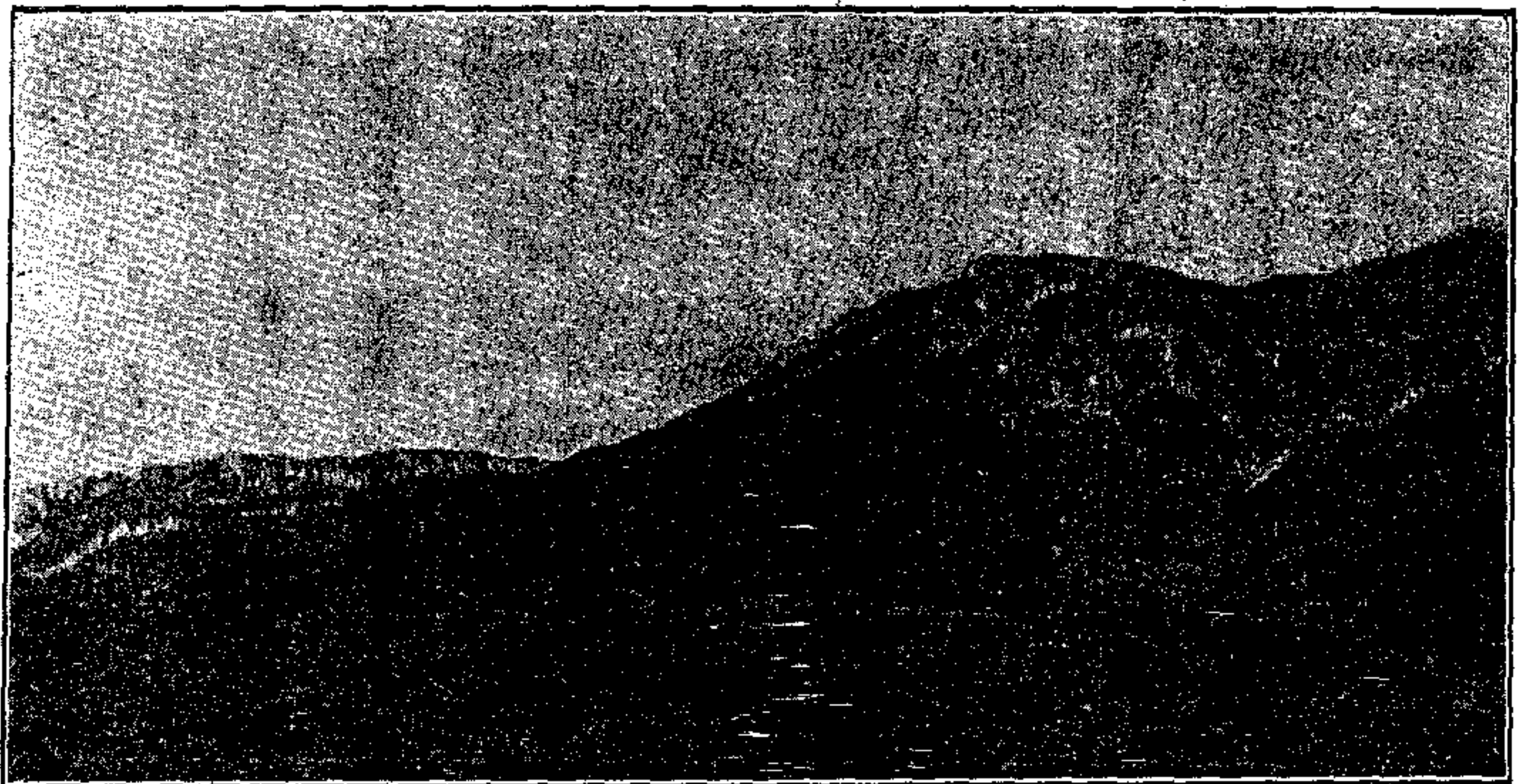


Сл. 186. Уздужни профил Гребена на Дунаву (упореди са сл. 149).

1, перм (верукано); 2. Лијас (пешчари); 3, батски кат; 4, Титон; 5, валендиски и отривски кат; 6, баремски кат; 7, аптски кат.

Неритске и зоогене формације доње Креде Источне Србије одвојене су кристалистим масивом Североисточне Србије од описане батиалне зоне, тако да се прелаз између батиалне фације, с једне стране, и неритских и зоогених с друге стране, не може проматрати. Неритске и зоогене формације доње Креде избијају испод Голупца до Дунава и затим се узаним појасом поред западног обода кристалистог масива простиру к југу и од јужног обода овог масива добивају широко, описано пространство. Поред једрих кречњака, који су највише распрострањени и имају највећу дебљину, у састав њихов улазе пешчари, конгломерати, глиновити и лапоровити кречњаци с брахиоподима, ламелибранхиатима, гастероподима, ехинидима, коралима, бриозојима, или, саткад, без икаквих фосила. Дебљина свих ових формација доње Креде износи више стотина метара. Палеонтолошки су у њима утврђени отривски, баремски, аптски и обски кат. Само валендиски кат досада није поуздано издвојен: њему вероватно припадају лапорци и пешчари који

леже испод отривских слојева. Отривски кат је у правом јурском типу и састоји се од лапораца, лапоровитих кречњака, некад бризојских кречњака и пешчара који леже испод кречњака ургонске фације. Фауна се састоји поглавито од брахиопода и ламелибранхиата; ређи су корали, ехиниди, гастероподи. Најбоље је развијен у Сврљишким Планинама у којима га је Д. Антула проучио детаљно. Нарочито око села Црнољевике садржи врло много фосила, међу којима су најчешћи *Rhynchonella lata*, *Rh. multiformis*, *Rh. Pančići*, *Terebratula acuta*, *T. sela*, *Alectryonia rectangularis*. На велику сродност с отривском фауном планине Јуре (нарочито поменуте класичне локалности S-te Croix) указују, поред неких од наведених, још и ове заједничке брахиоподске врсте: *Rhynchonella irregularis*, *Rh. Guilleroni*, *Rh. Carteroni*, *Terebratula essertensis*, *T. valdensis*, *T. salevensis*, итд.). И на више других места у Источној Србији налазе се сличне отривске брахиоподске фауне. Али јужно од Старе Планине отривски кат је већ у дубљој фацији, јер је као и ва-



Сл. 187. Ургонски кречњаци на планини Тупижници.

У подножју: у јужном делу палеозојски шкриљци, у северном делу андезити и њихови туфови.

лендиски заступљен глиновитим и лапоровитим слојевима са *Crioceras* cf. *Duvali*, *Phylloceras infundibulum*, *Lytoceras Honoratianum* и другим цефалоподима.

Баремски кат је у највећем делу заступљен кречњацима ургонске фације. Међу свима творевинама доње Креде у Источној Србији они имају највеће пространство и највећу дебљину. Од њих су готово редовно саграђени највиши делови поменутих планина. Кречњаци су сиви или плавичасти, најчешће спрудни, масивни, без јасне стратификације; ређе су наслагани у дебеле банке или танке слојеве. Скоро свуда се у њима могу проматрати расноврсне карстне појаве. Леже преко отрив-

ских слојева или непосредно на палеозојским шкриљцима и пешчарима. По правилу у бази њиховој су песковити, чврсти [кречњаци доњег Барема с многим, већином неодредљивим брахиоподима, ламелибранхиатима, коралима. Навише прелазе у праве ургонске кречњаке с пахиодонтним шкољкама (*Toucasia carinata*, *T. transversa*, *Matheronia gryphoides*, *M. aptiensis*, *Requenia ammonia*, итд.). Њих редовно прате брахиоподи (*Rhynchonella lata*, *Terebratula sella*, *Zeilleria tamarindus*), гастероподи (*Nerinea gigantea*), ехиниди, корали. Између кречњака се најчешће налазе један или више нивоа лапоровитих, слојевитих кречњака и лапораца или лапоровитих пешчара с орбитолинама, а у горњем делу прелазе такође у орбитолинске песковите лапорце и пешчаре знатне дебљине, којима се завршује ургонска фација. По томе се и у Источној Србији могу издвојити доњи и горњи ургонски кречњаци, доњи и горњи орбитолински слојеви. Горњи орбитолински слојеви су нарочито у јужном делу Источне Србије, између Сврљешког Тимока и Нишаве, развијени на великом пространству. Поред орбитолина, које су најчешће нагомилане у огромним количинама, ови слојеви садрже (нарочито око Д. Каменице поред Трговишког Тимока, затим око села Темске и манастира Сукова) изванредно богату фауну доњег Апта, састављену готово искључиво од ламелибранхиата (преко 60 врста), гастеропода и корала. Све врсте ламелибранхиата су исте оне које се налазе у неритским слојевима доњег Апта у планини Јури и у Југоисточној Француској (*Gérvilleia alaeformis* и др., *Perna Mulleti* и др., *Plicatula placinea*, *P. Roemeri*, *Exogyra aquila*, многобројне и разноврсне триго-није: *T. caudata*, *T. nodosa*, *T. carinata*, и др., *Sphaera corrugata*, *Ptychomia neocomiensis*, итд.). Гастероподске врсте (*Natica Hugardiana*, многе глауконије [викарије], неринеје [*N. Utrillasi*], церити, итд.) су по највише из Апта Североисточне Шпаније. Цефалоподи се у овим фацијама Барема и Апта не јављају или никако или само изузетно и то у орбитолинским слојевима (*Nautilus*, *Belemnites semicanaliculatus*). У нај-јужнијем пак делу области (нпр. око села Нишора, северно од Пирота) ургонски доњи кречњаци су местимично замењени песковитим лапорцима с баремским амонитима вернсдорфских слојева (*Parahoplites Borowae*, итд.).

Обски кат или Голт је и у Источној Србији такође у неритској фацији у облику пешчара зеленкасто-сивих или плавичастих, каткад глауконитских, који леже трансгресивно преко орбитолинских пешчара или ургонских кречњака. Распрострањени су у неколико издвојених партија у басену Тимока. Садрже врло богату фауну у којој превлађују цефалоподи из средњег и горњег дела Голта (*Hibolites minimus*, *Kossmatella Agassiziana*, многи анизоцераси, нарочито *Anisoc. armatum*, *Hamites*, *Phylloceras Velledae*, *Latidorsella latidorsata*, *Puzosia Mayori*,

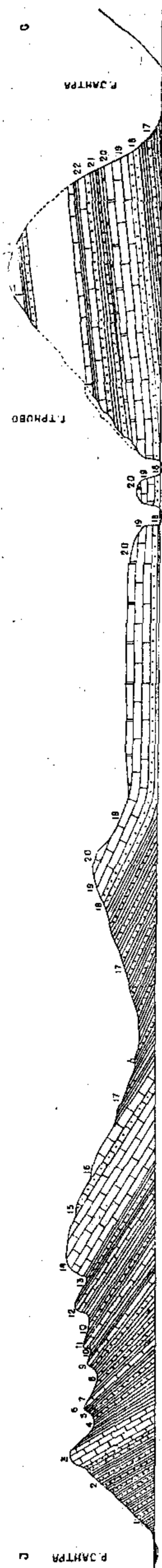
Douvilléceras mamillatum, *Mortoniceras inflatum*, итд.). Налазе се, затим, ламелибранхиати (*Inoceramus concentricus*, *I. sulcatus*), гастероподи, брахиоподи (*Terebratula Dutempleana*), ехиниди (*Discoides conicus*). По овоме се види да је Голт и у Источној Србији у истом неритском развићу као у околини београдској, само што у њему не постоји доњи део, већ су развијени једино средњи и горњи део.

Балкан, Северна Бугарска. Од североисточних огранака Старе Планине па до Црнога Мора простире се једноставан појас седимената разних катова доње и горње Креде. На југу поједини чланови Креде улазе у састав северних огранака Средњег и Источног Балкана, на северу местимично су откривени све до Дунава, али су у подунавској области у највећем делу покривени терцијарним и квартарним наслагама. У овоме пространоме појасу заступљена је, према испитивањима Ф. Туле, а нарочито Г. Златарског, доња Креда медитеранскога типа валендиским, отривским, баремским, а вероватно и доњим делом аптског ката. Обски кат (Голт) није досада поуздано константован нигде у Бугарској.

Валендски и отривски кат су развијени у искључиво батиалној фацији. Дубоки део карпатско-балканске геосинклинале, који је у Источној Србији захватио само описану узану зону поред Дунава, у почетку доње Креде је ишао у правцу З-И дуж целог северног обода данашњег балканског венца и стога се батиалне формације ова два ката јављају од северозападних падина Старе Планине на истоку скоро до обала Црнога Мора. Ове батиалне формације показују јасан трансгресивни карактер. Слојеви валендиског и отривског ката леже или преко титонских слојева с којима су литолошки потпуно истоветни и тада се граница између Титона и доње Креде може установити једино на основу палеонтолошких података, или долазе трансгресивно преко старијих јурских слојева, тријаских доломита, црвених пешчара или палеозојских шкриљаца. У области Западне и Средње Бугарске превлађују у валендиском и отривском кату вапновити лапорци и лапоровити кречњаци, у Источној Бугарској лапоровито-шкриљасте и песковите стене. Валендски кат је развијен свуда где и отривски, али како је литолошки састав оба два истоветан, то се валендски кат може да издвоји само по фауни. Тако је доказан на североисточној страни Старе Планине западно од Кутловице (лапорци и лапоровити кречњаци с *Neocomites neocomiensis*), а у типском развићу у Средњем Балкану и Источној Бугарској. У Тетевенском Балкану валендски лапорци садрже *Phylloceras semisulcatum*, *Holcostephanus Astieri*, *Lytoceras*, *Berriasella*, у Тројанском Балкану *Hoplites Malbosi*, у Дервентском Балкану хоплите и акантодиске из горњег дела, око Шумена *Hoplites (Neocomites) neocomiensis*, *Hoplites Teschenensis*, *Acanthodiscus*, итд.

Отривски кат има особито велико распрострањење и одликује се изванредно богатим фаунама које на многим местима садржи. Слојеви овога ката јављају се већ на самој западној граници бугарској и код села Новог Корита залазе нешто мало и на нашу страну. Са малим прекидом простиру се затим дуж североисточног обода Старе Планине до реке Огоста. Потом се губе испод млађих кретацејских седимената и поново се јављају у изворној области Малога Искра, и, даље ка истоку, на све већој ширини у области Тројанског Балкана, између Габрова и Трнова до луде Камчије. У Источној Бугарској су нарочито добро откривени у Дервентском и Преславском Балкану, око Ески Цумаје и јужно од Провадијског Платоа. Литолошки карактер отривских слојева на овоме великоме пространству врло се мења идући од запада ка истоку. Уопште у састав њихов улазе пешчари, лапоровити кречњаци, плавичасти лапорци и између њих флишолики пешчари, затим шкриљасти лапорци, а у најисточнијем делу највише сиви и беличасти лапорци. Фауна коју садрже ови слојеви је, као што смо поменули, ванредно богата и у њој у великој мери превлађују цефалоподи. Као типске и најчешће цефалоподске врсте могу се сматрати: *Lytoceras subfimbriatum*, *Lissoceras Grasianum*, *Holcostephanus (Astieria) Astieri*, *H. (A.) Jeannoti*, *Holcodiscus incertus*, *Hoplites (Leopoldia) cryptoceras*, *H. (L.) Leopoldinus*, *Crioceras Duvali*, *Duvalia dilatata*, итд. Све су ове врсте, као и друге ређе, из Отрива Југоисточне Француске. Налазе се затим често аптиси (*A. Didayi*, *A. angulicostatus*), ређе брахиоподи, ламелибранхиати, ехиниди, криноиди.

У баремском кату се батиална област геосинклинале знатно смањила и стога се јавља фацијално диференцовање, те су поред батиалних формација развијене и неритске и спрудне зоогене. Батиална фација Барема захвата знатно пространство у средњем делу Североисточне Бугарске, од реке Јантре на западу па до Добруџе на истоку. У састав ове фације улазе највише бели кречњаци, затим сивкасти глиновито-лапоровити кречњаци и сиви лапорци. Они садрже врло обилну фауну, у којој главни део чине амонити из оба дела Барема (*Desmoceras difficile*, *Holcodiscus Caillaudi*, *Crioceras Emerici*, итд., у доњем; *Costidiscus rectecostatus*, *Heteroceras Astieri*, *Desmoceras Charrieri*, *Ancyloceras* више врста, *Belemnites minaret*, итд., у горњем делу). Северно од ове батиалне зоне баремске, баремски кат је у фацији ургонских кречњака, који се простиру у широком појасу од доњег тока Јантре ка истоку чак у Добруџу. Кречњаци су бели, компактни или оолитски, наслагани у банке, укупне дебљине 40—80 мет. и садрже орбитолине (*O. conoidea*), ехиниде, брахиоподе, ламелибранхиате и гастероподе. Нарочито су многобројне пахиодонтне шкољке: *Requienia ammonia*, *Toucasia carinata*, *Monopleura trilobata*, итд. На југу, међутим, батиална фација је



Сл. 188. Профил кроз неритске и спрудне баремске слојеве око Трнова, у Источној Бугарској (по Г. Златарском).

1, песковите глине; 2, пешчарски банци; 3, ургонски пешчари и кречњаци; 4, 5, плавичасти пешчари; 6, песковите глине с биљкама и коралима; 7—13, песковите глине с кречњачким банцима; 14, ургонски (реквиенски) кречњаци с пахиодонтним шкољкама; 15, песковити кречњаци; 16, реквиенски кречњаци; 17, песковите глине и лапорци; 18, пешчари; 19—23, ургонски кречњак с интеркалацијама слојева пешчара, глинаца и лапораца.

замењена неритском (поглавито пешчари без фосила), која је распрострањена између Девентског Балкана на истоку и Трнова на западу.

Али је у области западно од реке Јантре баремски кат развијен потпуно по јурском типу, у неритској или зоогеној ургонској фацији. Батиалних формација баремских у овој области нема никако. Неритској фацији припада серија слојевитих флишних пешчара наслаганих наизменично с лапорцима, у којој идући од истока ка западу све више превлађују пешчари. Слојеви ове серије, нарочито лапорци, садрже врло често орбитолине, корале, ехиниде, брахиоподе (*Terebratula Moutoniana*, *T. valdensis*, *T. salevensis*, *T. sella*, и др.), ламелибранхиате (*Trigonia caudata*, *T. ornata*, *Sphaera corrugata*, *Exogyra Couloni*, итд.), ретке баремске цефалоподе (*Belemnites minaret*, *B. pistilliformis*, *Desmoceras*, *Holcodiscus*). Ова је серија распрострањена у средњем и западном делу Северне Бугарске, од реке Јантре на истоку до североисточних и северних огранака Старе Планине на западу. А у области између Трнова на истоку и реке Огоста на западу, поред ових неритских формација простире се зона, ширине 8 до 20 километара, ургонске фације баремског ката. У тој су зони у највећем делу развијени типски ургонски, беличасте, сиви, плавичасти, спрудни кречњаци с пахиодонтним шкољкама (*Requienia ammonia*, *Matheronia Lowtschensis*, *Agria*, *Gyropleura*, итд.), орбитолинама, ехинидима (*Pseudocidaris clunifera*), коралима. Са удаљењем од спруда ургонски кречњаци постају слојевити и тада су наизменично с њиховим банцима наслагани банци флишоликих пешчара и слојеви лапораца и лапоровитих кречњака, у којима се, нарочито у источном крају, око Трнова (сл. 188) и Габрова, налази изванредно обилна и разноврсна неритска фауна баремског ката.

Добруда. У Добруци су нижи катови доње креде развијени поред Дунава од Силистрије до

Черне Воде у неритској фацији са врло много фосила, као непосредно продужење њихово из Северне Бугарске. Валендиски кат лежи преко горње Јуре и састоји се од кречњака са пахиодонтним шкољкама (*Vallonia*, *Monopleura valanginiensis*) и неринеама, отривски од лапораца с мало фосила, баремски од зоогених кречњака ургонске фације с *Requienia ammonia*, *Toucasia carinata*, *Monopleura trilobata*, преко којих леже пешчари и лапорци доњег Апта с орбитолинама, брахиоподима (*Terebratula sella*), ламелибранхиатима. Али је у Добруци развијен и Голт у облику зелених пескова и пешчара који леже трансгресивно преко доње Креде или преко јурских слојева и садрже многе карактеристичне голтске цефалоподе (*Hoplites tardefurcatus*, *Turrilites Puzosianus*, *Belemnites minimus*, итд.).

Крим, Кавказ. Цела доња Креда у потпуности од доњег дела валендиског ката (бериаских слојева) до Голта закључно у фацијама неритским и литоралним са веома богатом фауном готово у свима кативима заступљена је на Криму. Она се слагала у неритској области геосинклинале, која се може сматрати као продужење карпатско-балканске геосинклинале. У њој превлађују врсте из медитеранске области, али има доста врста које су карактеристичне за Североисточну Европу, а не налазе се у другим медитеранским областима.

У валендиском кату фауна се врло много подудара са фауном „мешовите фације“ у Дофенској и Савоји (поглавито врсте амонитских родова *Hoplites* и *Astieria*, затим *Ostrea Couloni*, *Alectryonia rectangularis*, итд.), али у њој има неких северних хоплитских врста, *Phylloceras* и *Lytoceras* су врло ретки, а *Duvalia lata* се уопште не јавља, осем у источном делу Крима где је овај кат у нешто дубљој фацији са *Duv. lata*, *Hoplites Thurmanni*, *Aptychus Dudayi*. Отривски кат је у правој литоралној фацији: састоји се од пешчара с ламелибранхиатима, ређе гастероподима и брахиоподима; ехиниди (*Toxaster retusus*) и корали такође су врло чести. Тек у горњем делу фација постаје дубља и јављају се и цефалоподи (*Duv. dilatata*, *Desmoceras*, *Phylloceras*, *Crioceras Duvali*). Ова се имерзија наставила и у баремском кату и кримско море је стајало у широкој вези с морским басеном североисточног дела Балканског Полуострва, стога су у баремским слојевима заступљени родови *Desmoceras*, *Phylloceras*, *Silesites*, *Holcodiscus* многим карактеристичним врстама. Али је ово море стајало у вези и са северним, што показује присуство рода *Simbirskites*. Веза са западним морем била је и у Апту врло широка, али су аптске глине с *Belemnites semicanaliculatus* већином денудацијом и ерозијом разнесене и сачуване су само на мало места. Обски кат означава поновну емерзију, јер је у литоралној фацији (пешчари, пескови, кречњаци с остреама и *Plicatula*).

Врло велико пространство имају седименти доње Креде на Кавказу. Развијени су сви катови у неритској или зоогеној фацији и

својим литолошким и фаунистичким особинама показују велику сродност с неритским и зоогеним фацијама доње Креде у Југоисточној Француској.

На северној страни Кавказа валендиски кат је од кречњака с неринеама који леже конкордантно преко горње Јуре, затим од кречњака с *Alectryonia rectangularis*, *Exogyra Couloni*, *Rhynchonella multiformis*, итд.; отривски од песковитих кречњака с *Phylloceras subfimbriatum*, *Crioceras Duvali*, ехинидима и ламелибранхиатима; баремски од оолитских кречњака с остреама или (у Дагестану) од кречњака ургонске фације с *Requienia ammonia* и *Toucasia carinata*, аптски од глауконитских пешчара с карактеристичним цефалоподима (*Parahoplites Deshayesi*, *Belemnites semicanaliculatus*, итд.); обски од шкриљастих лапораца с *Mortoniceras inflatum*, *Puzosia Mayori*, *Hibolites minimus*, *Inoceramus concentricus*. На јужној страни Кавказа развиће је нешто друкчије: валендиски кат је од лапораца без фосила и кречњака с *Natica Lewiathan*; отривски од кречњака с брахиоподима и лапораца с *Holcostephanus Astieri*; баремски од ургонских кречњака с *Requienia ammonia*; аптски од лапораца с много цефалопода; обски од зелених пешчара с *Puzosia Mayori*, *Hibolites minimus*.

Северно од Кавказа, у Астраханској Степи, налазе се местично откривени слојеви доње Креде који имају велике сличности с одговарајућим слојевима Кавказа, осем аптског ката који је од вапновитих пешчара с ламелибранхиатима и гастероподима Североисточне Шпаније и Источне Србије.

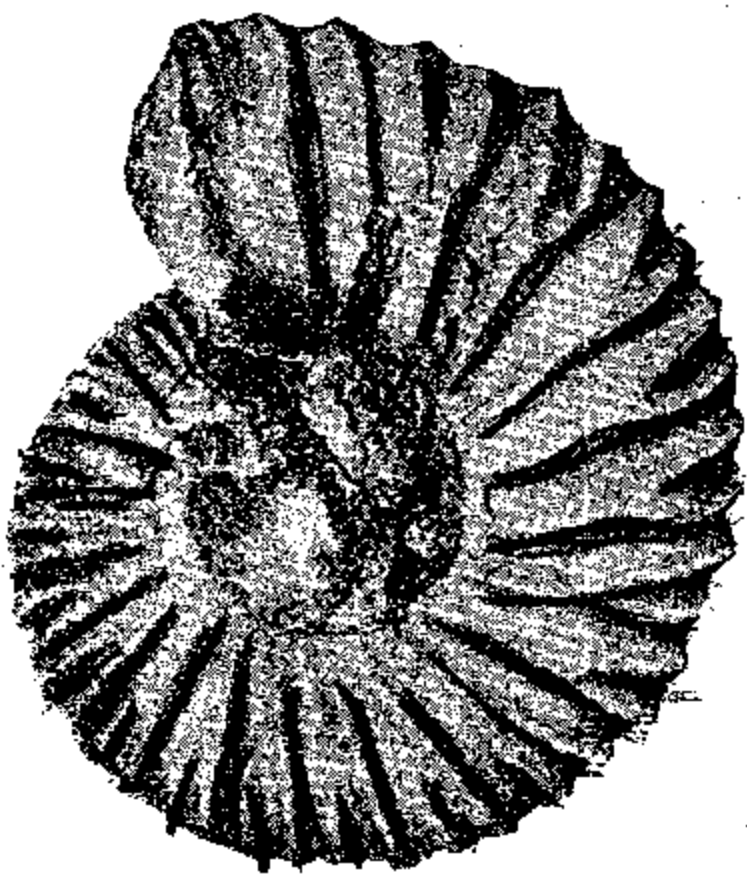
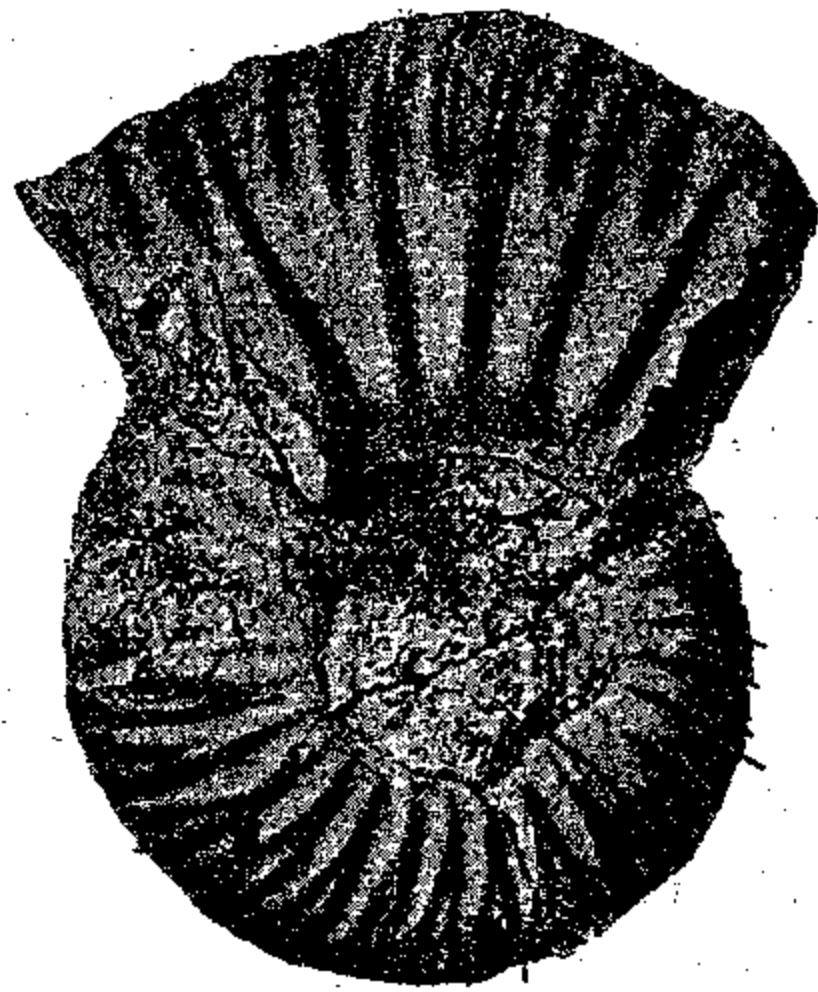
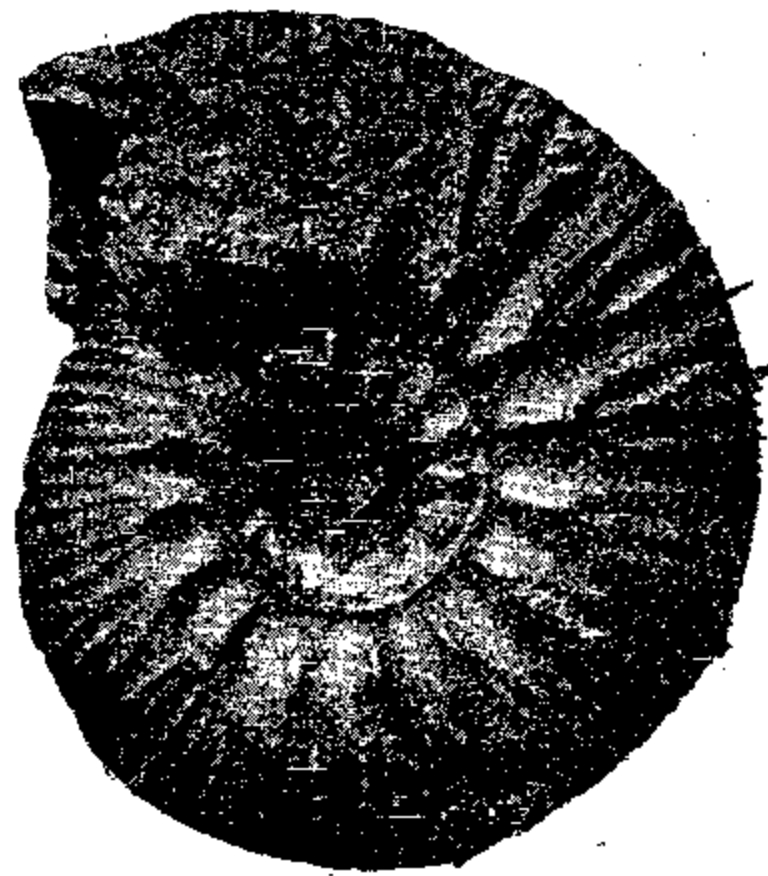
Област Северне и Североисточне Европе.

(Арктичко-бореална област).

Море, које је, крајем јурске периоде, покривало источни део Руске Платформе и арктичке области и залазило у северне области Европе, задржало је углавном исто пространство и у доњој Креди. Из арктичке области оно је залазило, с једне стране, у источну половину Руске Платформе, а, с друге стране, обилазећи Балтички Штит, преко области данашњег Северног Мора, захватало је део Северне Енглеске и Северне Немачке. И у доњој Креди је оно садржавало особену, бореалну фауну, али како је повремено долазило у јачу везу с морем медитеранске геосинклинале, то су стваране могућности да поједини елементи њихових фауна продру из једне у другу област. Због тога у извесним моментима се налазе у фауни бореалног мора знатни примесци из фауне медитеранског мора и обрнуто. Крајем доње Креде, у обском кату, извршило се, шта више, скоро потпуно изједначење фауна.

Источни део Руске Платформе. Епиконтинентално море Руске Платформе у највећем делу доње Креде простирало се од Печоре, на северу, преко Московског Басена, до средњег тока Волге, на југу. Слојеви доње Креде у овој области састоје се поглавито од глауконитских пескова

и фосфоритских конгломерата и имају уопште трансгресиван карактер. Најчешће недостају поједини чланови. То је последица осцилација морског нивоа, управо трансгресије која је наступила у источном делу Руске Платформе крајем волгијског ката и понављала се у неколико махова, ширећи се све више од области Печоре ка југу до уралске области. У почетку баремског ката трансгресија је достигла најдаље к југу. У области Печоре развијен је само валендиски (печорски) кат. Тек око Рјазана и Сизрана, јужно од Волге, постоји континуитет између горње Јуре (волгијског ката) и највећег дела доње Креде. У тој обла-

Сл. 189. *Hoplites rjasanensis* Nik.Сл. 190. *Craspedites spaskensis* Nik.Сл. 191. *Aucella volgensis* Lah.Сл. 192. *Polyptychites Keyserlingi* Neum.

сти преко слојева волгијског ката леже слојеви рјазанског хоризонта, који је и по своме стратиграфском положају и по фауни еквивалент бериаских слојева медитеранске области. Фауну рјазанског хоризонта чине специјалне врсте рода *Hoplites* (*H. rjasanensis*, сл. 189., и др.), *Holcostephanus* (*Craspedites*) *spaskensis* (сл. 190) и др., *Belemnites* (*Cylindroteuthis*) *russiensis*, ауцеле (*A. volgensis*, сл. 191). Али је у њему заступљен и медитерански род *Berriasella* нарочитим врстама (*B. rjasanensis*), што доказује да је у доњем валендиском кату епиконтинен-

тално море Руске Платформе стајало у извесној вези с морем медитеранске геосинклинале, свакако преко области Крима и Кавказа. У средњем и горњем делу валендискога ката се такође, поред бореалних облика (*Holcostephanus-Craspedites-stenomphalus* и др., *Polyptychites Keyserlingi*, сл. 192, и друге врсте овог рода, *Cylindroteuthis subquadratus*, ауцеле: *A. crassicolis*, *A. bulloides*), јављају (нарочито у средњем делу) и неки медитерански облици (*Oxynoticeras-Garnieria-Gervilli*, *O.-G.-Marcui*). Ова појава медитеранских облика запажа се и у доњем делу отривскога ката (разне врсте хоплитских подродова *Acanthodiscus*, *Leopoldia* итд.), али у симбирскоме кату, који је нарочито добро развијен северно од Симбирска и одговара горњем Отриву и доњем а вероватно и целом Барему, фауна нема никакве сродности с медитеранском. У њој су заступљене многе врсте холкостефанског подрода *Simbirskites* (*S. versicolor*, *S. Decheni*), затим *Belemnites (Cylindroteuthis) Jasikovi*, *Inoceramus aucella*, итд. Ова супротност већ више не постоји у Апту, у коме је, поред других медитеранских облика, нарочито чест *Parahoplites Deshayesi*. У обском кату море се повукло из Северне Русије: седименти голтски познати су у Средњој Русији и у области Волге и Урала (у московској, владимирској и симбирској губернији). То су глауконитски пешчари са *Hoplites dentatus* и другим облицима Западне Европе.

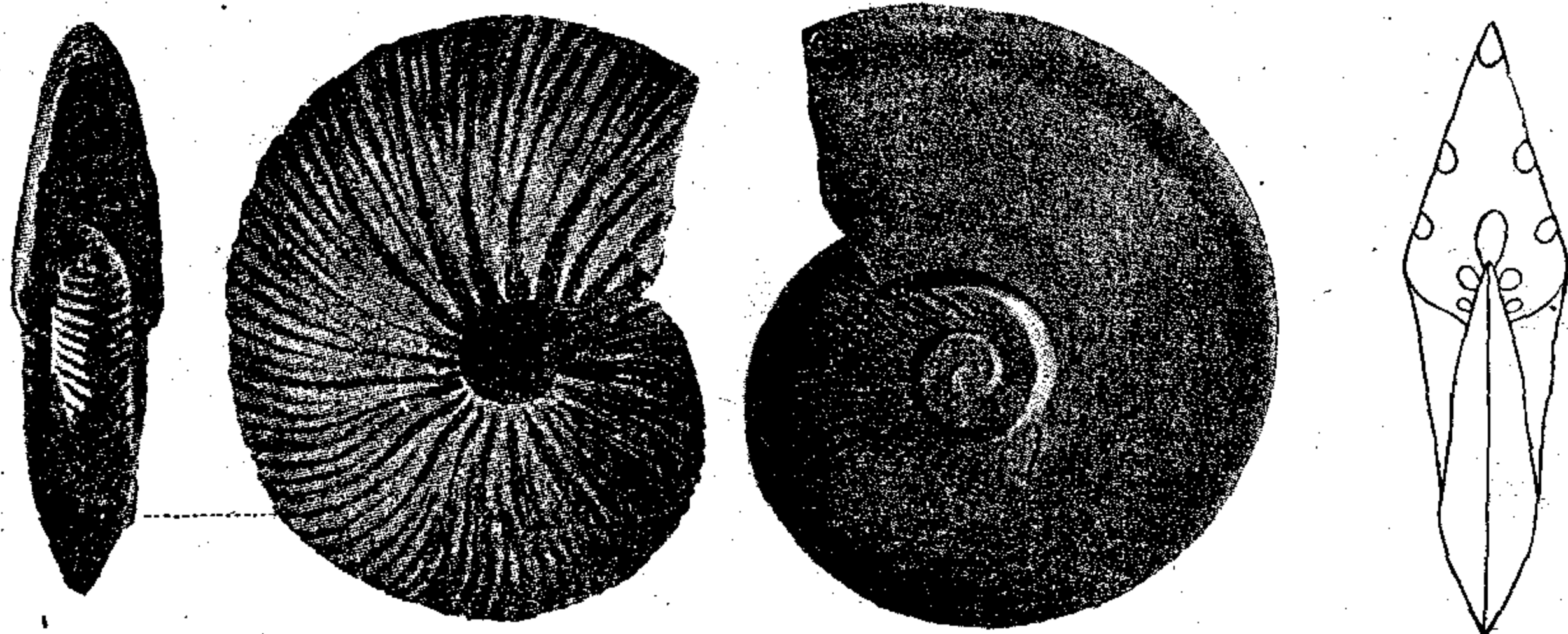
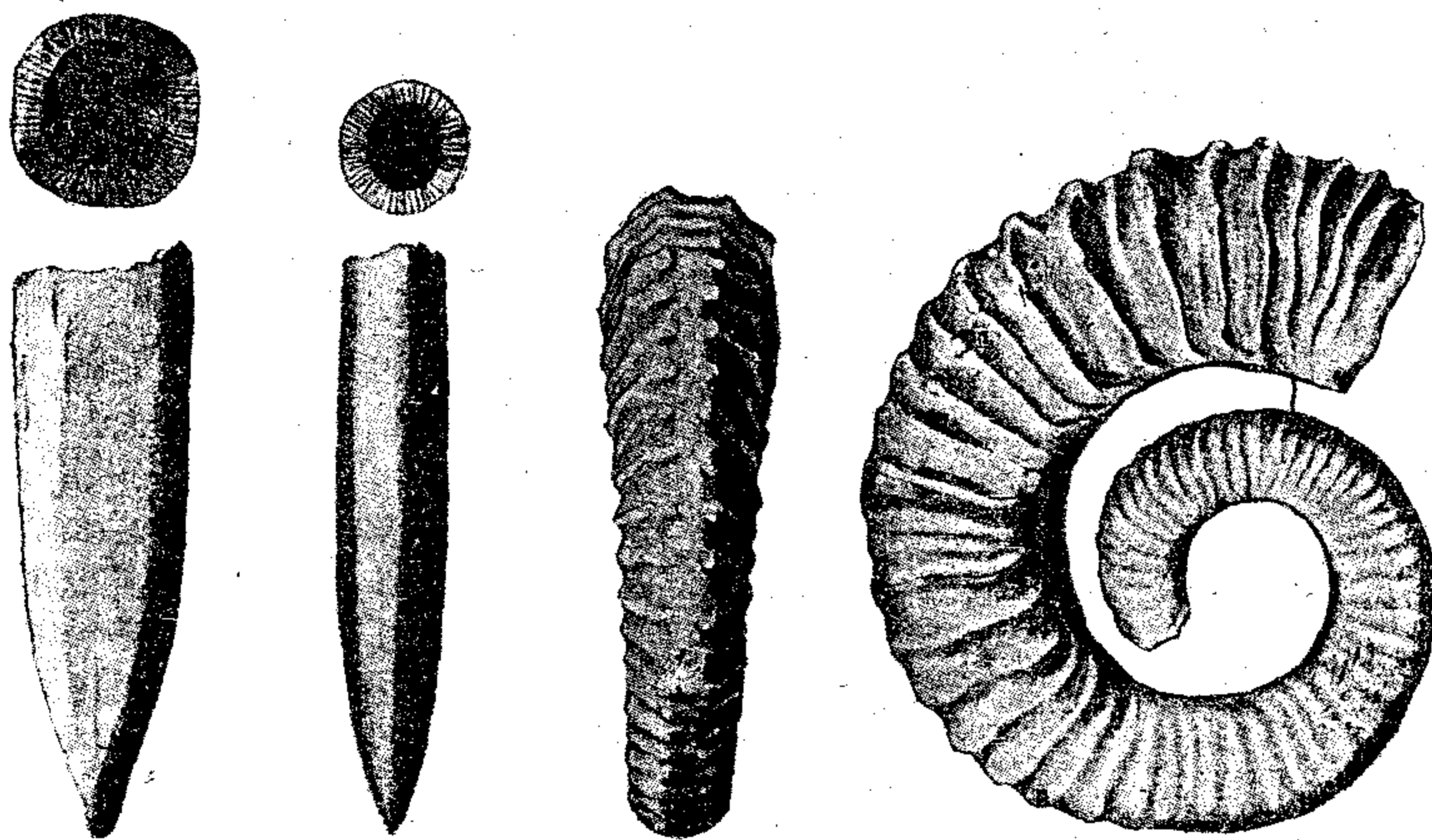
Слојеви доње Креде са фауном овога типа постоје и у арктичким областима: на Новој Земљи пешчари с *Nikitinoceras* и ауцелама; на земљи Краља Карла лапорци с ауцелама и *Cylindroteuthis*-ом, али и са јужноевропским *Belemnites (Hibolites) jaculum*, на Шпицбершким Острвима слојеви доње Креде са сиромашном фауном, на источној обали Гренланда слојеви с ауцелама и *Simbirskites*-ом.

Североисточна Енглеска. Као што смо раније поменули (стр. 216) у Јоркшајру и Линколншајру серија слојева (спитонских глина) са фауном у којој превлађују облици из руске Јуре, прелазе и у доњу Креду. У овој батиналној серији су заступљени сви катови доње Креде са Аптом закључно и у њима се налазе фауне сасвим сродне с фаунама одговарајућих катова у Руској Платформи, с том разликом што се у баремском кату у Енглеској овој фауни придружују и многи облици из медитеранске области, нарочито белемнитски род *Hibolites*. Ово је област, очевидно, стајала у отвореној вези с морем Руске Платформе, али, у исто време, од баремског ката нарочито, и са медитеранским морем. Преко слојева који одговарају горњем волгијском кату леже у Североисточној Енглеској најпре слојеви с *Cylindroteuthis lateralis*, *Craspedites stenomphalus*, затим са *Polyptychites Keyserlingi*, *P. polyptychus*, *Cylindroteuthis lateralis* валендиског ката; слојеви са *Simbirskites spetonensis*, *S. subinversus*, *S. Decheni*, *Cylindroteuthis Jasikovi*, *Hibolites*

jaculum баремског, и, најзад, слојеви са *Parahoplites Deshayesi* аптског ката. У овој области је заступљен и горњи део Голта са *Mortoniceras inflatum*, *Hibolites minimus*, *Inoceramus sulcatus*, *Aucella gryphaeoides*.

Северозападна Немачка. Бореално море залазило је у доњој Креди једним заливом и у Северозападну Немачку. У овој се области крајем Јуре извршила регресија и у њој је горњи део портландског ката заступљен, као што смо видели, пурбечким, бракичним и језерским слатководним творевинама. Регресија се продужила и у доњој Креди, и преко пурбечких слојева, или трансгресивно преко маринске Јуре, некад чак непосредно преко Лијаса или Тријаса, наслагале су се глине, пескови и пешчари са слатководном фауном. Ови слатководни слојеви, названи у Јужној Енглеској Вилд (Weald), одговарају у Северној Немачкој доњем делу валендиског ката. Они садрже интеркалације лигнита, остатке многих копнених биљака и кичмењака: риба, рептила (*Megalosaurus*, *Plesiosaurus*, *Iguanodon*, итд.), затим слатководне шкољке (*Cyrena*, *Unio*), гастероподе (*Paludina*, *Valvata*, *Melania*) и остракоде (*Cypridea*). У средњем делу валендиског ката наступила је, међутим, поновна трансгресија, која је дошла са северозапада, и дубоко море је захватило ову област и трајало све до краја доње Креде. Преко вилдских слојева лежи у Северној Немачкој серија маринских глина, у средњем делу и пешчара, дебела до 300 мет., позната под именом Хилс (Hils). Обично ова серија почиње конгломератом (хилски конгломерат). Прелаз између слатководних вилдских слојева и Хилса постепен је: марински фосили се најпре појављују уз слатководне, затим све више превлађују, док најзад ови последњи сасвим не ишчезну. Слојеви Хилса садрже изванредно велику множину маринских фосила, нарочито цефалопода, по којима су утврђени сви катови доње Креде од средњег дела валендиског ката до аптског ката закључно и издвојене многе зоне у појединим катовима (укупно 32 зоне). Фауна Хилса има општи карактер бореалан; она је врло сродна с фауном Источне Русије и Североисточне Енглеске, али се у њој јављају и многи специфични и медитерански елементи. Северна Немачка је у доњој Креди стајала у отвореној вези с бореалним морем, али су, у исто време, постојале повремене, врло широке, комуникације са медитеранским морем. Марински део валендиског ката почиње зоном са *Garnieria Gervilli* (сл. 194). Осем тога у њему се налазе многобројне врсте рода *Polyptychites* (*P. Keyserlingi*, сл. 192 и др.) и белемнити из групе *Bel. (Cylindroteuthis) subquadratus* (сл. 195). Са медитеранском облашћу су заједнички *Astieria Astieri* и *Saynoceras verrucosum*. У отривском кату нарочито велико развиће имају *Hoplites (H. noricus)*, *Crioceras (Cr. capricornu)*, *Sibirskites (S. Phyllipsi)*, сл. 193), *Bel. (Cylindroteuthis) subquadratus*, поред којег је чест и медитерански облик *Bel. (Hibolites) jaculum*. Од медитеранских облика треба

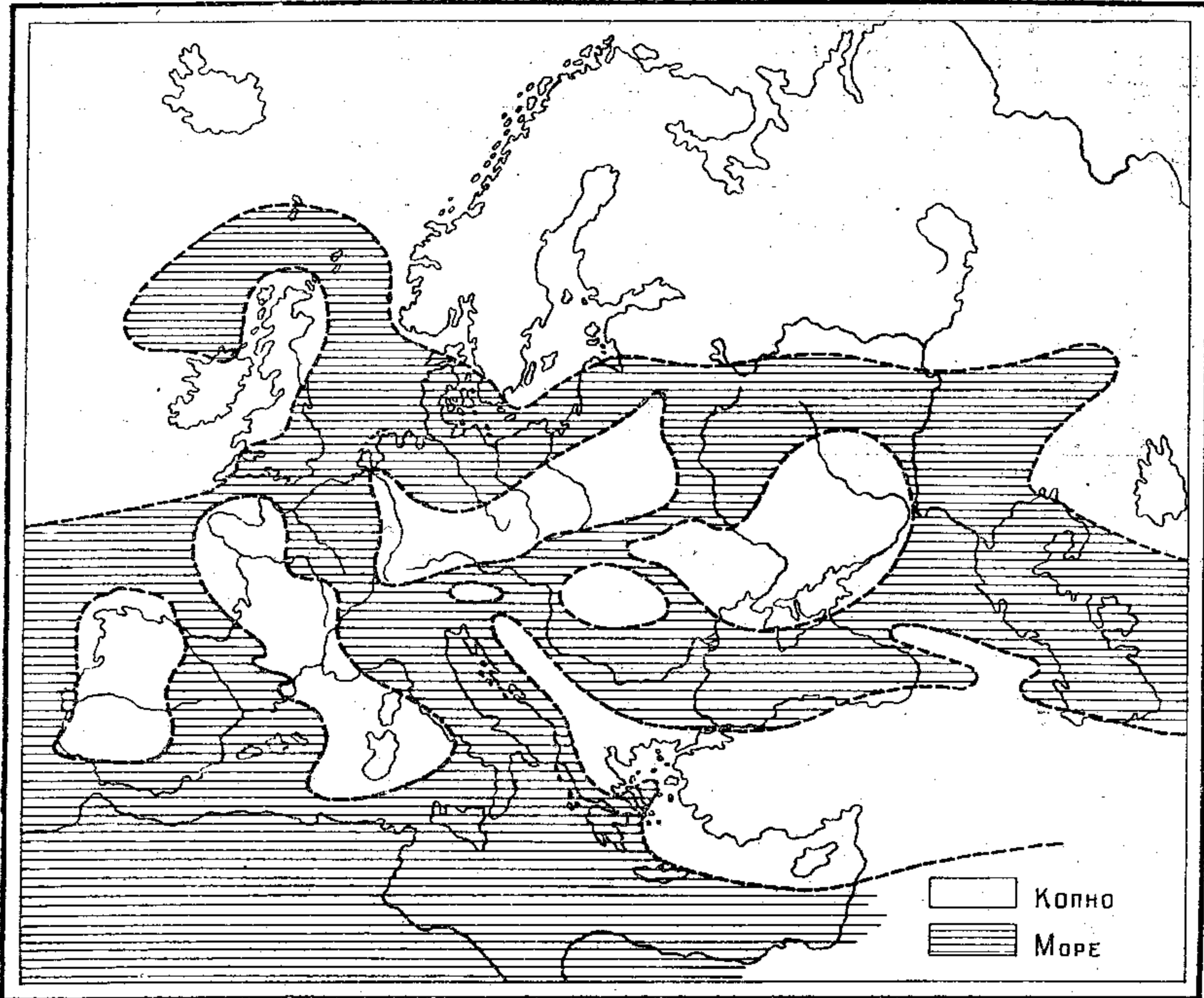
такође поменути и *Holcostephanus Astierianus*, *Neocomites neocomiensis*, *Hoplites radiatus*. Највећа фаунистичка разлика између области Северне Немачке и медитеранске постоји у баремском кату, у коме се јављају многобројне, понајвише специфичне врсте рода *Crioceras* (*Cr. Strombecki*, *Cr. fissicostatum*, сл. 197, *Cr. elegans*, итд.), ређе рода *Ancylo-*

Сл. 193. *Simbirskites Phillipsi* A. Roem.Сл. 194. *Garnieria Gervilli* d'Orb.Сл. 195. *Belemnites* (*Cylindroteuthis*) *subquadratus* A. Roem.Сл. 196. *Bel.* (*Oxyteuthis*) *brunsvicensis* Stromb.Сл. 197. *Crioceras fissicostatum* Neum. et Uhl.

ceras и белемнитски подрод *Oxyteuthis* (*O. brunsvicensis*, сл. 196) и *Aulacoteuthis* (*A. absolutiformis*, *spreetonensis*). У аптском кату је, међутим, ова разлика сведена на најмању меру, јер и у једној и у другој области опште распрострањење имају *Parahoplites Deshayesi*, *Oppelia Nisus*, *Hoplites furcatus*, *Duvalia Grasi*, итд.

Са цефалоподима су, нарочито у пешчарској и кречњачкој фазији, која је развијена по ободу батиалне фазије у Теутобуршкој Шуми и ободу Харца, удружени и многи ламелибранхиати (*Exogyra Couloni*, *Pecten cinctus*, *Panopaea neocomiensis*, *Pinna Robinaldina*, итд.), брахиоподи (*Rhynchonella depressa*, *Terebratula sella*, *Waldheimia tamarindus*), ехиниди (*Toxaster retusus*) из јурске фазије медитеранске области, поред многих специјалних облика.

Изједначење фауна скоро потпуно је у обском кату, који је у Северозападној Немачкој развијен нарочито у Вестфалији, на северном ободу Рајнског Шкриљастог Масива, затим у Теутобуршкој Шуми и на северном ободу Харца. Бушењем је констатован испод млађих



Сл. 198. Распрострањење голтског мора у Европи (по В. Килиану).

седимената и источније (у Мекленбургу и Померанској). И овде, као и у Јужној Европи, слојеви обског ката већином имају трансгресиван положај. Свуда је развијена батиална фазија, у доњем делу у облику глина, у горњем као пегави лапорци (Flammenmergel) са цефалоподима, који су у највећем броју исти као у медитеранској области. Тако су у доњем делу најчешћи *Acanthohoplites Nolani*, *Douvilléiceras nodosocostatum*, *Parahoplites Schrammeni*, *Hoplites (Leymerieria) tardefurcutus*,

Hibolites Schrammeni; у горњем: *Hoplites dentatus*, *Acanthoceras Lyelli*, *Mortoniceras inflatum*, *Turrilites Bergeri*, *Hibolites (Pseudobelus) minimus*, *Inoceramus concentricus*. Као што се види све су ово облици који су врло карактеристични и за медитеранску област. Изузетно се јављају облици ограничени само на бореалну област (*Aucellina gryphaeoides*).

Англо-париски Басен. Бракични и слатководни слојеви Вилда простиру се од Северозападне Немачке ка западу преко Белгије и Северне Француске у Јужну Енглеску. У Франкобелгијском Угљеном Басену леже непосредно преко карбонских терена и састоје се поглавито од гвожђевитих пескова и глина са биљним остацима. У Југозападној Белгији (нарочито у области *Hainaut*) ови су пескови и глине сачувани искључиво у дубоким рововима и увалама у карбонском терену, у које су снесени водом. У једном од тих „природних бунара“ у месту Бернисару, у једном поткопу, на дубини 332 метра од површине, нађени су у њима, поред остатака биљака, многих риба, корњача, крокодила, и 23 потпуно очувана костура диносаурског рода *Iguanodon (I. bernisartensis*, сл. 172). Вилдски слојеви се налазе и у Северозападној Француској, а нарочито у Булоњи. Састоје се од глина с циренама и пескова



Сл. 199. Профил кроз област Вилда (по Н. Woodward-у).

1, хастиншки пескови; 2, вилдске глине; 3, доњи Гринсенд; 4, Голт и горњи Гринсенд; 5, бела креда (Chalk); 6, Терцијар.

који леже трансгресивно преко пурбечких или маринских портландских слојева, а покривени су маринским слојевима аптског и обског ката. У Јужној Енглеској, јужно од Лондона и на острву Уајту (Wight), преко слатководних слојева горњег Пурбека леже глине, пескови и пешчари, дебљине око 400 мет., такође с биљкама (*Onchyopsis*, *Ruffordia*, *Nilssonia*), са слатководним мекушцима (*Paludina*, *Cyrena*, *Unio*, *Melanopsis*), остракодима (*Cipridea valdensis*), копненим рептилима (*Megalosaurus*, *Iguanodon*, корњаче) и рибама. Развијени су нарочито по брежуљкастој области Вилду (Weald), по којој су и добили име и у којој граде једну благу антиклиналу (сл. 199). Доњи део Вилда је од пескова (хастиншки пескови), горњи од глина (вилдске глине). У најгорњем међу слатководним слојевима јављају се интеркалације маринских. Најзад их покривају искључиво марински, т. зв. атерфилдски слојеви с *Ostrea Leymeriei*, *Exogyra Couloni*, *Perna Mulleti*, итд., који одговарају баремском кату. Стварање вилдских слатководних слојева трајало је, дакле, у Јужној Енглеској све до баремског ката. Преко атерфилдских долазе такође марински слојеви аптског ката који заједно с њима чине доњи

Гринсенд. У аптским слојевима се, поред *Parahoplites Deshayesi*, јављају ламелибранхиати (*Plicatula placinea*, *Exogyra aquila*, тригоније) и брахиоподи (*Terebratula sella*, *Zeilleria tamarindus*, итд.). Од значаја је да се у Оксфордшајру у њима налази и *Toucasia carinata* (= *Requienia Lonsdalei*), која још јаче указује на непосредну везу између ове области и медитеранскога мора. То је, у исто време, и најсевернија област до које су допрле пахиодонтне шкољке. Обски кат је, у области Кембриџа, у којој је и добио име Голт (Gault), развијен у облику глина (око 100 м.) које леже преко доњег Гринсенда. Али су нарочито важне голтске глине с интеркалацијама глауконитских пескова око Фолкстона код Довера на Ламаншу. Оне имају дебљину до 30 мет. и садрже врло велики број одлично сачуваних фосила, према којима је издвојено више зона. Најчешћи су облици *Douvilléiceras mamillatum* (у бази), *Hoplites interruptus*, *H. auritus*, *H. lautus*, *H. dentatus*, *Hibolites minimus*, *Inoceramus concentricus*, затим многи други амонити, ламелибранхиати, гастероподи, брахиоподи.

У источном и југоисточном делу Париског Басена доња Креда од отривскога ката почевши развијена је у маринској неритској фацији, сасвим слично развићу њеном у планини Јури. Очеvidно је постојала широка непосредна веза између области планине Јуре и Париског Басена широким мореузом између Вогеза и масива Морвана. Отривски кат у источном делу Париског Басена (Горњој Марни) лежи непосредно преко маринског портландског ката и састављен је од глина и ехинидских кречњака с фауном јурске фације, која се састоји од спонгија, корала, ехينيда (*Toxaster retusus*), брахиопода, ламелибранхита (*Exogyra Couloni*, *Perna Mulleti*, тригоније, итд.), гастеропода, ређе цефалопода (*Neocomites neocomiensis*, *Duvalia dilatata*). Баремски кат је од глина с остреама (*O. Leymeriei*) и *Toxaster Ricordeanus*. У Мези преко ових маринских глина долазе слојеви са слатководном фауном и биљкама. Аптски кат је у Горњој Марни, средњем току Оба (Aube, по коме је обски кат добио име) и Јоне (Yonne) у облику глина с пликатулама; у горњем делу ових глина јављају се и амонити (*Parahoplites Deshayesi*; *Oppelia Nisus*, *Douvilléiceras*). Аптски кат се завршује песковима с остреама. Обски кат је такође поглавито од глина с интеркалацијом слоја зелених пескова. У њему се налазе многобројни цефалоподи (*Douvilléiceras mamillatum*, *Acanthoceras Lyelli*, *Desmoceras Beudanti*, многи хоплити, итд.), ламелибранхиати (*Inoceramus concentricus*, *Plicatula radiola*) и др. У северном делу (Мези и Арденима) Голт је од зелених глауконитских пескова, а у горњем од глина, такође с многим фосилима, и завршује се вапновитим и глиновитим кречњаком, названим gaize, који садржи *Mortoniceras inflatum* и облике из базе ценоманског ката у који навише прелази.

Горња Креда.

Трансгресија која је отпочела још у аптском кату и продужила се у обском кату, нарочито у горњем делу његовом, и која је довела до знатног изједначења фауна у појединим удаљеним областима, добила је још већег захвата у горњој Креди. Многе области у Средњој и Северној Европи које су у доњој Креди биле копно или су биле захваћене плитким морем, у току горње Креде су преплављене најчешће дубоким морем. Једноставно, у највећем делу дубоко море простирало се од Северне Енглеске све до јужних венаца уралских, захватајући Северну Немачку, и у неким деловима његовим стварали су се прави батиални седименти. Ово је море испуњавало широку депресију која је обухватала поменуте области и на југу је била одвојена од маринског басена медитеранске геосинклинале копно преградом коју су чинили Ардени, планински венци Средње и Јужне Немачке са Вогезима и Шварцвалдом, Чешка Маса и масиви Јужне Русије. Само повремено су и поједини делови ове копнене преграде били местимично по ободним деловима захваћени плитким морем. Као саставни део овога мора може се сматрати Англо-париски Басен, који је био нашироко спојен с једне стране с морем Северне и Средње Европе, с друге с морем медитеранске геосинклинале, тако да се преко њега вршила скоро за све време горње Креде комуникација између ова два мора.

Али се, у исто време, море повукло из многих области Северне Европе које је у доњој Креди покривало. Више не постоје марински басени који су се у доњој Креди простирали западно и источно од Скандинавског Штита. Море се из њих повукло у област поменуте депресије. Тако исто никакве податке немамо о томе да је у горњој Креди постојало Бореално Море, које је, као што смо видели, дотле заузимало велико пространство. У Руској Платформи море је ограничено само на њен јужни део и стајало је преко Пољске у вези са морем Северозападне Европе. С друге стране, басен медитеранске геосинклинале такође је знатно сужен и дубокоморски седименти стварају се само у ограниченим областима (најужнијем делу Југоисточне Француске, Западним Алпима, Апенинима), а у осталим плитководне, неритске и литоралне, већином зоогене, рудистне творевине. Крајем Креде, шта више, у овим областима превлађују лагунске и слатководне творевине над маринским.

Горња Креда у батиалној фацији најпотпуније је развијена у Северозападној Немачкој. У њој се може проматрати непрекинута сукцесија свих катова горње Креде скоро искључиво у тој фацији, стога ћемо проучавање развића и распрострањења седимената горње Креде у Европи почети с том облашћу.

Северна Европа.

Северозападна Немачка. У овом делу Немачке горња Креда је типски и најпотпуније развијена у Вестфалији, северно од Рајнског Шкриљастог Масива. У врло сличном развићу налази се и у Теутобуршкој Шуми и у областима северно од Харца: Хановеру и Брауншвајгу.

Ценомански кат (доњи Пленер) у Вестфалији почиње најчешће конгломератским и глауконитским песковима, т. зв. турцијом (*Tourtia*, по месту *Tournai* у Белгији, где је најбоље развијена) који леже трансгресивно преко старијих (карбонских) терена. У овим песковима се скоро редовно налазе *Pecten asper*, *Ostrea phylidina*, ехиниди (*Catopygus carinatus*), каткад и последњи прави белемнит *Belemnites ultimus*. На више прелазе у лапорце с амонитима, од којих су у доњем делу карактеристични *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense* (таб. 34). Поред ових у оба дела су чести *Acanthoceras Mantelli* и *Turrilites costatus*. Понегде Ценоман лежи преко Голта. Тада голтске глине и лапорци постепено прелазе у плочасте лапоровите кречњаке Ценомана, који садрже исте амоните. (таб. 34).

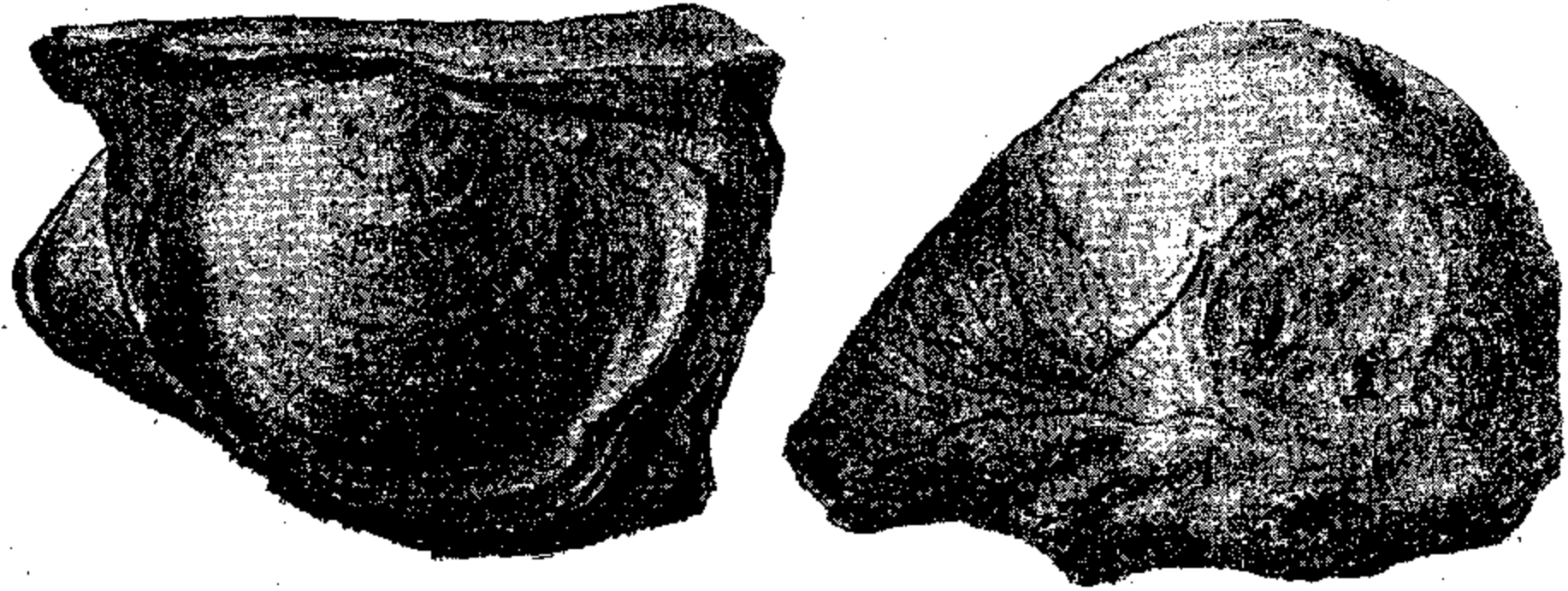
Туронски кат (горњи Пленер) се састоји од глиновитих кречњака и лапораца с иноцерамима, према којима су издвојени: доњи Турон с *Inoceramus labiatus*, средњи с *Inoc. Lamarcki* (= *I. Brongniarti*) и *Inoceramus Cuvieri*, горњи с *Inoceramus Schloenbachi*. Поред иноцерама налазе се и амонити: у доњем Турону *Mammites nodosoides*, у средњем *Prionotropis Woollgari*, *Scaphites Geinitzi*, *Heteroceras Reussianum*, *Pachydiscus peramplus*, затим ехиниди (*Micraster cortestudinarium*, *Echinoconus subconicus*, *Epiaster brevis*), ламелибранхиати (*Spondylus spinosus*), брахиоподи (*Terebratula semiglobosa* и др.). (таб. 34).

Сенонски кат се у Немачкој издваја у два велика одељка, од којих је доњи, дебљине до 500 м., састављен од трошних, делом глауконитских кречњака и глиновитих лапораца, обухвата као засебан емшерски кат (*Emscherien*). Уствари емшерски кат је еквивалент са доњим, коначним поткатом (*Copiacien*) Сенона по француској уопште усвојеној подели овога ката и тако ћемо га и ми сматрати. Фауну емшерскога потката чине поглавито амонитски родови *Mortonicerus* (*M. Emscheris*, *M. serratomarginatum*) и сродни му *Peroniceras* и *Gauthiericeras* (*G. Margae*), затим родови с цератитском добном линијом *Tissotia* (*T. Ewaldi*) и сродни јој *Barroisiceras* (*B. Haberfellneri*), *Placenticeras*. Јављају се, затим, *Actinocamax* (*A. westfalicus*, *A. verus*), *Inoceramus subquadratus*, *I. involutus*, итд. (таб. 35).

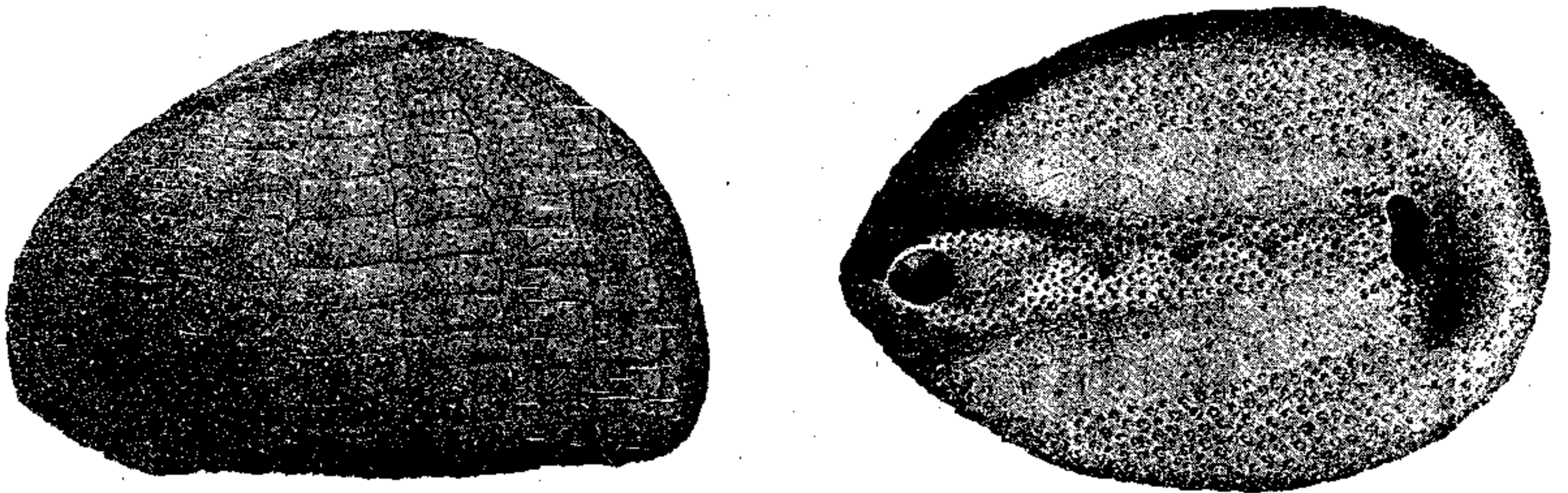
Сенонски кат у ужем смислу састоји се од серије пешчара, песковитих лапораца, пескова, лапораца, и одликује се врло обилном фауном, по којој су издвојени, као и у Француској, два потката: доњи или сантонски (*Santonien*) и горњи или кампански (*Campanien*).

Литолошки карактер и фауна сантонског потката указују на оплићавање мора. Састоји се поглавито од песковитих лапораца, пескова и пешчара и карактерише се нарочито чудним палеозојским криноидским типовима без дршке *Marsupites* (*M. testudinarius*, *M. ornatus*) и *Uinctrinus* (*U. ornatus*, *U. westfalicus*). Од цефалопода се у овом делу Сенона јављају *Placenticeras styrale*, *Mortoniceras* (*Hauericeras*) *clypeale*, *Actinocamax* (*Goniotеuthis*) *granulatus*, *A. verus*, од ламелибранхиата *Inoceramus cardissioides*, *I. cycloides*, *Pecten muricatus*, *Neithea quinquecostata* (таб. 35).

У кампанском поткату превлађују лапорци, глине и кречњаци. Одликује се обиљем силициспонгија из групе *Hexactinellidae*, нарочито рода *Coeloptychium* (*C. lobatum*). Од цефалопода се у овом поткату јављају *Pachydiscus* (*P. duelmensis*), *Piacenticeras* (*P. dorsatum*), *Scaphites* (*S. binodosus*), *Actinocamax* (*Goniotеuthis*) *quadrata*, *Belemnitella mucro-*



Сл. 200. *Gryphaea vesicularis* Lam.



Сл. 201. *Ananchytes ovatus* Leske (= *Echinocorys vulgaris* Breyn).

nata; од других фосила *Inoceramus balticus* (= *Cripsii*), *I. lobatus*, *Becksia Soekelandi*, *Micraster glyphus*, *Epiaster gibbus*, *Magas pumilus*. У оба ова потката су врло чести и имају велико географско распрострањење *Gryphaea vesicularis* (сл. 200), *Ananchytes ovatus* (*Echinocorys vulgaris*, сл. 201), *Terebratulā carnea*, *Rhynchonella plicatilis*, итд. У Вестфалији се Сенон завршује лапорцима, обично глауконитским са *Turrilites* (*Bostrychoceras*) *polyplocum*, *Scaphites pulcherrimus*, *Baculites anceps*, *Parapachydiscus Wittekindi* и мозасаурима. Ова највиша зона кампанског потката (од че-

тири на које се обично дели) најчешће се придаје доњем делу мастрихтског потката (Maestrichtien), у који се издваја најгорњи Сенон. Горњи део мастрихтског потката у Вестфалији не постоји; он је развијен нарочито око Ахена и Мастрихта у Белгији, у балтичким областима и око Линебурга у ХанOVERу. Састоји се готово искључиво од беле писаће креде с кременим грудвама, у којој се, поред *Belemnitella mucronata* („мукронатна креда“) јављају као особито карактеристични: брахиопод *Trigonosema pulchellum*, и амонити *Parapachydiscus neubergicus*, *Gaudryceras lueneburgense*, *Scaphites constrictus*, *Sc. tridens*, *Bacculites Knorri*, итд.

Балтичке области. Трансгресија горње Креде захватила је највећи део западних балтичких области. Дебели слојеви горње Креде чине подлогу полуострва Јитланда и данских острва. На највећем пространству покривени су дилувиалним наслагама и само су на неким стрмим обалама откривени. Састоје се од беле писаће креде сенонског ката, дебљине више стотина метара, и кречњака изнад ње. Ови кречњаци се у балтичким областима издвајају у засебан, дански кат (Danien). Међутим се дански кат сматра уопште као највиши поткат Сенона. Само на острву Борнхолму постоји и доњи Сенон (зелени пескови с *Actinocamax westfalicus* и лапорци са *Scaphites binodosus*). У писаћој креди утврђена је поуздано једино горња зона мастрихтског потката са *Scaphites constrictus*. Од других фосила у њој се јављају *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, *Trigonosema pulchellum*, *Terebratula carnea*, *Ananchytes ovatus* и многи други мекушци и ехиниди. Дански кат се састоји скоро искључиво од чистих зоогених кречњака с кременом, разних фација (бриозојских, коралских, итд.). Палеонтолошки се разликује од Сенона поглавито тиме што у њему нема ни белемнита ни амонита; место *Ananchytes ovatus* јавља се сродни *A. sulcatus*, која је најчешћи фосил, од цефалопода је врло карактеристичан и распрострањен *Nautilus danicus*. Осем ових фосила садржи местимично многе корале, ехиниде, бриозоје, брахиоподе (*Crania tuberculata*, *Terebratula lens*), ређе мекушце. Слојеви сенонског ката налазе се у великом делу Јужне Шведске (Сканије) сачувани у пространим тектонским потолинама. То је најсевернија област до које је допрла трансгресија најгорње Креде. Доњи Сенон је од лапораца и песковитих кречњака који леже непосредно преко Силура или распаднутог прекамбријског терена. Садрже *Actinocamax westfalicus*, *Belemnitella mucronata*, *Inoceramus cassidoides* и друге фосиле доњег Сенона. Горњи Сенон је од кречњака и писаће креде са *Belemnitella mucronata*, *Scaphites constrictus*, *Gryphaea vesicularis*, *Ananchytes ovatus*, итд. Дански поткат је и у Сканији од зоогених кречњака који леже преко писаће креде и садрже врло богату фауну од фораминифера, корала, бриозоја, ламели-

бранхиата, гастеропода, брахиопода (*Crania transversa*, *Terebratula fallax*), ехинида. Од цефалопода се јавља *Nautilus danicus* и још само две врсте. Налазе се и остаци од птица (*Scaniornis Lundgreni*), риба (20 врста телеостеја и ајкула), љускара.

На острву Ригену развијена је такође бела писаћа креда сенонског ката с *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovatus*, *Gryphaea vesicularis*. У прибалтичким областима Померанске, Западне и Источне Пруске, утврђени су, већином бушењем, ценомански кат са *Schloenbachia varians*, Турон, емшерски поткат с *Actinocamax westfalicus*, доњи и горњи Сенон у ужем смислу.

Белгија и Северна Француска. Ка западу горња Креда је развијена дуж северног обода Арденског Масива од области Ахена и Мастрихта па све до Лила и даље до канала Ламанша. Одликује се тиме што су поједини катови у неритској фацији или их нема никако. Ардени који су у доњој Креди били копно захваћени су у горњој Креди у највећем делу морем које се у више махова повлачило и напредовало. Тако у области Ахена и Мастрихта горња Креда почиње т. зв. ахенским песком са биљкама, и са *Exogyra laciniata*, *Acteonella gigantea* и другим ламелибранхиатима и гастероподима, који лежи непосредно преко примарних терена и одговара сантонском поткату. Изнад њега долазе пескови и лапоровита креда с *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, итд. кампанског ката, која нарочито код Мастрихта садржи веома богату фауну од фораминифера, бриозоја, ехинида (*Cardiaster ananchytis*, *Hemipsneustes*, *Cidaris* и др.), ламелибранхиата (*Gryphaea vesicularis*, рудисти: *Hippurites* (*Orbygnya*) *Lapeirousi*, *H. radiosus*, *Sphaerulites Faujasi*, *Radiolites* више врста), брахиопода (*Trigonosema pulchellum*, *Magas pumilus*), цефалопода (*Belemnitella mucronata*, *Baculites anceps*, *Parapachydiscus colligatus*, *Scaphites constrictus*, и др.) и костију рептила (*Mosasaurus*, *Megalosaurus*, итд.). Као што се види, укупна фауна има неритски карактер. Од нарочитога је значаја појава рудиста, који су карактеристични за медитеранску горњу Креду. У Југозападној Белгији (Фландрији и области Наипаут-у) горња Креда почиње ценоманским катом који лежи трансгресивно преко неравних површина примарних терена а састављен је од глауконитских пескова с ламелибранхиатима и, у горњем делу, од турције (глауконитски пудинг с валуцима кварцним) са *Pecten asper*, *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense*, *A. Mantelli*, ехинидима, брахиоподима, ламелибранхиатима. И туронски кат је каткад трансгресиван преко старијих терена. Почиње глауконитским лапорцем с *Actinocamax plenus*, изнад којих долазе глиновити лапорци с *Inoceramus labiatus* и лапоровита креда с *Inoceramus Brongniarti* и *Terebratulina gracilis*. Од сенонског ката постоје кониачки (креда с *Actinocamax verus*), кампански (креда с *Belemnitella mucronata*)

и нарочито мастрихтски поткат: креда и туфна креда с *Bel. mucronata* и другим карактеристичним фосилима (*Baculites anceps*, *B. Faujasi*, *Parapachydiscus neubergicus*, *Scaphites constrictus*, *Ananchytes ovatus*, *Gryphaea vesicularis*, *Terebratula*, *Rhynchonella*, итд.).

Париски Басен. Поменули смо да је Париски Басен стајао у току горње Креде у непосредној и широкој вези са морем Северозападне Европе и био саставни део његов. Трансгресија горње Креде захватила је скоро цео басен и стога се седименти горњокретацејски налазе распрострањени у свима његовим деловима и најчешће имају трансгресиван карактер. Тако је ценомански кат у централном делу басена (у Нормандији) трансгресиван преко Јуре или старијих терена и почиње глауконитским песковима и лапорима с *Pecten asper*, *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras Mantelli*, преко којих лежи туфна креда с *Acanthoceras rotomagense*, *Turrilites costatus*. У југоисточном делу почиње такође глауконитским песковима с *Pecten asper*, који прелазе у лапоровиту креду с цефалоподима (*Acanthoceras Mantelli*, *Schloenbachia varians*, *Turrilites*) и креду са спонгијама, ехинидима и *Scaphites aequalis*. Идући северу у подножје Ардена Ценоман лежи преко Голта и више је неритски: у дну је од глауконитских лапораца с *Pecten asper* и другим ламелибранхиатима и брахиоподима, у горњем делу од глиновитих лапораца с *Holaster subglobosus*. У југозападном делу лежи редовно трансгресивно преко Јуре или чак преко примарних терена и развијен је у неритској песковитој фазији. Код вароши Манса, по којој је добио име, (Le Mans-Cenomanum) нарочито садржи врло богату фауну. Почиње глауконитском глином са *Orbitolina concava*, спонгијама, ехинидима, многим ламелибранхиатима, гастероподима, цефалоподима (*Schloenbachia varians*, *Acanthoceras cenomanense*). Изнад ње долазе пескови тако исто с многим фосилима (од цефалопода: *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense*, *Scaphites aequalis*, *Turrilites costatus*), најзад лапорци с остракодима и *Rhynchonella alata*, *Exogyra columba*, *Acanthoceras sartacense*, итд. Идући северу између пескова и лапораца јављају се интеркалације креде и најзад бочно прелази у чист кредни тип какав је развијен код вароши Руана. Најсеверније се налази у Бретањи (Котантену) у виду глауконитских пескова с *Orbitolina concava* и *Exogyra Couloni*.

Турон је у централном делу басена сав од лапоровите креде, у доњем делу с *Actinocamax plenus*, *Inoceramus labiatus*, *Rhynchonella Cuvieri*, у средњем с крупним амонитима (*Prionotropis Woolgari*, *Mammites*), у горњем с *Terebratulina gracilis*. У југоисточном делу басена Турон је врло једнообразан. Састављен је од креде, у доњем делу лапоровите, у горњем беле и чисте с кременом или без њега. Садржи врло много фосила: ламелибранхиата (*Inoceramus labiatus*, *I. Brongniarti*, *Spondylus spinosus*,

Ostrea), ехинида (*Holaster planus*, *Micraster breviporus*), брахиопода (*Terebratulina gracilis*, *Rhynchonella Cuvieri*), цефалопода (*Actinocamax plenus*, *Pachydiscus peramplus*). Вертикални распоред ових фосила, по којима је издвојен у више зона, врло много се подудара с њиховим распоредом у Северозападној Немачкој. У југозападном делу басена Турон има врло велико распрострањење. У њој је и добио име (по области Touraine). Састоји се од пескова, креде лискуновите и песковите или туфне. Садржи врло обилну фауну нарочито од ехинида (*Echynocorys subrotundus*, итд.), ламелибранхиата (*Exogyra columba*, *Inoceramus labiatus*), брахиопода (*Rhynchonella Cuvieri*), цефалопода (*Prionotropis Woolgari*, *Mammites*, *Pachydiscus peramplus*, итд.).

Сенонски кат је у Париском Басену издвојен у поткатове: кониачки (Coniacien), сантонски (Santonien), кампански (Campanien), мастрихтски (Maestrichtien), дански (Danien). Прва два припадају доњем, горња три горњем Сенону.

Сенон је развијен у свима деловима Париског Басена на врло сличан начин, готово искључиво у облику беле, писаће креде, којом су заступљени сви поткатови, осем данског. У кониачком (емшерском) поткату (креда с *Micraster cor-testudinarium*) су нарочито чести *Micraster decipiens*, *Hemiaster*, *Holaster*, *Terebratula semiglobosa* и др., *Inoceramus involutus*, *I. digitatus*, *Actinocamax westfalicus*. Сантонски поткат (креда с *Micraster cor-anguinum*) у доњем делу садржи *Epiaster gibbus*, *Inoceramus digitatus*, у горњем *Marsupites ornatus*, *Actinocamax verus*. Кампански поткат (креда с *Actinocamax quadratus*) је у доњем делу од сиве креде с *Offaster pilula*, *Bourgueticrinus*, у горњем од беле креде с *Micraster pseudoglyphus*, *Actinocamax quadratus*, *Belemnitella mucronata*. Мастрихтски поткат (креда с *Belemnitella mucronata*) нарочито је богат фосилима око Медона (*Micraster Bronginarti*, *Crania parisiensis*, *Magas pumilus*, *Terebratula carnea*, *Gryphaea vesicularis*, многи фораминифери, спонгије, хидрозоји, ехиниди, бриозоји, ламелибранхиати, гастроподи, црви, затим рибе, рептили, ретки цефалоподи). Ово је доњи део мастрихтског потката; горњи део његов није развијен. Дански кат, нарочито око Медона добро развијен, састоји се од пизолитских кречњака с *Nautilus danicus* и литоралном фауном терцијарног типа и од лапораца и бигра с бочатном и слатководном фауном.

У доњем басену Лоаре, између Арморичког и Средишног Масива, Сенон је у доњем делу у фацији кречњака с многим украшеним амонитима (*Tissotia Ewaldi*, *Barroisiceras Habersfellneri*, итд.), а у горњем од глауконитске, лапоровите или грудвасте креде у чијем се највишем делу (кампанском поткату) налазе поред других фосила рудисти из медитеранске области (*Hippurites*, *Sphaerulites*).

Најзад, у Бретањи (Котантену) мастрихтски кат, у виду кречњака с *Vaculites*-ом и са фауном балтичких области, Белгије и Париског Басена, лежи трансгресивно преко ценоманског ката.

Британска острва. Трансгресија горње Креде захватила је и Јужну и Југоисточну Енглеску (Лондонски Басен, Линколншајр, Јоркшајр) и прострла се у западни део Шкотске и у Ирску. У Јужној и Југоисточној Енглеској постоје сви катови горње Креде у развићу истоветном као у Париском Басену.

Ценоман (Lower Chalk) почиње глауконитским песковима с *Pecten asper* и *Cardiaster fossarius* или фосфоритском кредом са *Stauronema Carteri*, преко које долазе пешчари и чврста креда са *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense*, *Turrilites costatus*, затим сива и бела креда с *Holaster subglobosus* и лапорци с *Actinocamax plenus*. Турон (Middle Chalk) се састоји поглавито од беле креде, у којој се могу разликовати оздо навише зона с *Rhynchonella Cuvieri*, *Inoceramus labiatus* и *Pachydiscus peramplus*, зона с *Terebratulina lata*, *Prionotropis Woolgari*, *Inoceramus Brongniarti*, зона с *Holaster planus* и многим другим фосилима (*Heteroceras Reussianum*, *Scaphites Geinitzi*, *spinosus*, микрастери, итд.). Сенонски кат (Upper Chalk) је сав од беле креде с кременом; развијен је на великом пространству у Лондонском Басену, Линколншајру, Јоркшајру. Могу се издвојити: кониачки поткат (Coniacien) с *Micraster cor-testudinarium*, *M. cor-anguinum*, *Inoceramus Lamarcki*, сантонски (Santonien) с *Actinocamax granulatus*, *A. verus*, кампански (Campanien) с *Actinocamax granulatus*, *Offaster pilula*, поред којих се јављају и *Coeloptychium agaricoides*, *Echynocorys scutatus*, *Scaphites binodosus*, итд., а у горњем делу нарочито *Belemnitella mucronata*, најзад мастрихтски (Maestrichtien) са *Ostrea lunata*.

У Шкотској је Ценоман у облику глауконитских пескова и и белих пешчара с *Pecten asper*; Турон и доњи Сенон не постоје; горњи Сенон (кампански поткат) је од беле креде са *Belemnitella mucronata*. У Ирској је Ценоман од глауконитских пескова с *Exogyra conica*, и од пешчара, горњи Турон од глауконитских пескова с *Exogyra columba*, горњи Сенон од кречњака с кременом, у којем је врло честа *Belemnitella mucronata*.

Средња и Источна Европа.

Чешки Масив, који је у доњој Креди био копно, захваћен је у горњој Креди морем не само по ободним деловима (Баварској, Шлезији), већ и у унутрашњости његовој. Врло пространа партија горње Креде налази се у Саксонској и простире се све од Дрезде преко Чешке (долине Лабе, Молдаве и Егера) у Моравску. Један огранак залази и у Баварску. На целом овом пространству горња Креда (Ценоман, Турон, доњи Сенон) је поглавито од пешчара (Quadersandstein) и лапоровите креде, лапораца и глинаца (Pläner), који се јављају обично

у алтернацији и указују на честе осцилације што су се вршиле у тој области.

У Саксонској доњи Ценоман је трансгресиван преко старијих терена (гранита) и састоји се од пешчара (доњи Квадер), горњи је од лапораца и кречњака (доњи Пленер). У једном и другом је најчешћи фосил *Alectryonia carinata*, али се јављају и многи други (од амонита *Acanthoceras Mantelli*, *Schloenbachia varians*, итд.; од ехиноида *Cidaris vesiculosa*, *C. Sorigneti*; од ламелибранхиата *Inoceramus bohemicus* (= *I. striatus*), *Pecten asper*, *Vola aequicostata*, итд.). Местимично се у најнижем делу Ценомана налазе пешчари и глинци с дикотиледонским биљкама (*Credneria*). Доњи Турон је у фазији Пленера и Квадера с *Inoceramus labiatus* и многим амонитима (*Pachydiscus peramplus*, *Mammites*, *Acanthoceras*), горњи Турон од лапораца с банцима кречњака (главни Пленер) и са *Inoceramus Brongniarti* (= *I. Lamarcki*). Од амонита се у њему јављају *Baculites baculoides*, *Pachydiscus peramplus*, *Acanthoceras Woolgari*, *Scaphites Geinitzi*. Од сенонског ката је развијен само најдоњи део (доњи емшерски или кониачки поткат) у виду пешчара (*Überquader*) с *Placenticeras Orbigny*, ламелибранхиатима, ехинидима. Горња Креда Баварске разликује се само незнатним локалним одступањима од саксонске.

У Чешкој је горња Креда развијена на врло сличан начин, али се у њој јављају многе фацијалне промене и стога поједини нивои имају локалне називе. Тако Ценоману припадају перучки и корицански слојеви који леже трансгресивно преко разних чланова Палеозојика. Први чине базу Ценомана, леже непосредно преко палеозојских слојева и састоје се у Западној Чешкој од пешчара и глинаца с биљкама и слатководним мекушцима (*Unio perucensis* и др.), а у Источној Чешкој су каткад и марински (глауконитски пешчари). Корицански слојеви изнад њих састоје се од конгломерата, пешчара, кречњака с *Pecten asper*, *Alectryonia carinata*, *Vola aequicostata*, *Scaphites aequalis*, итд. Доњем Турону припадају белохрадски и малнички слојеви: једни и други су углавном од лапораца, глауконитских и песковитих глина и банака кречњачких. У првима је нарочито карактеристичан *Inoceramus labiatus*, у другима *I. Brongniarti*. Садрже врло богату фауну од амонита (*Mammites nodosoides*, *Prionotropis*, *Neoptychtes*, итд.), брахиопода (*Rhynchonella plicatilis*, *Terebratulina gracilis*), ламелибранхиата. Горњем Турону одговарају јизерски слојеви (поглавито пешчари с *Trigonia limbata*), теплички слојеви (лапорци с *Placenticeras Orbigny*), чији горњи део припада већ Сенону (кониачком кату), коме одговарају и хломечки слојеви с *Inoceramus Cuvieri*, *Placenticeras Orbigny* и др. амонитима. Њима се завршује горња Креда у Чешкој. Омање партије горње Креде сасвим сличнога развића сачуване су у Шлезији.

Ка истоку горња Креда има велико распрострањење у Јужној Пољској и Подолији. Постоје сви катови у развићу Северозападне и Западне Европе. Сенонски кат показује нарочито велику подударност са тим катом ових области. Ценоман је увек трансгресиван. У Подолији лежи непосредно преко Јуре или Палсозојика.

Ценоман почиње често конгломератом, изнад кога долазе пескови, лапорци и глауконитна креда са *Ostrea (Alectryonia) carinata*, *Pecten asper* итд. Турон је заступљен белом кредом с кремном и са *Inoceramus labiatus*, *Brongniarti*, *Cuvieri*, изнад које леже слојеви с *Inoceramus involutus* (иноцерамска креда) кониачкога потката, а у западном делу са *Actinocamax granulatus* и *A. verus* сантонскога потката. Горњу Креду завршују лапори или креда с *Actinocamax quadratus* и са *Belemnitella mucronata* кампанског потката. Северно од Кракова непосредно на јурској подлози леже лапорци с *Actinocamax granulatus*, *Inoceramus lobatus*, изнад њих бели лапорци с *Belemnitella mucronata*. Сенонски су слојеви обично врло богати фосилима; нарочито се у лапорцима око Лавова и Нагоржана налази у њима врло обилна фауна горњег Сенона са врстама скоро искључиво из вестфалског Сенона.

У басенима Доњеца и Дњепра горња Креда је заступљена поглавито белом кредом. У Средњој и Источној Русији захвата целу јужну половину Руске Платформе. У Ценоману се море у овој области повукло нешто ка југу; слојеви ценоманског мора развијени су на северу само до Саратова а на истоку и југоистоку до Аралског Мора; слојеви обског ката међутим налазе се и у Средњој Русији. У Турону је настала нова трансгресија ка северу; туронски слојеви су познати и око Симбирска. У Сенону се шири ка северу у уралску област и ка истоку у област Мангишлака у Азији. Ценомански кат је заступљен глауконитским и лискуновитим песковима с фосфоритима; ка западу горњи део пескова замењен је белом кредом с фосфоритима. Најчешћи су облици: *Exogyra conica*, *Pecten orbicularis*, *Actinocamax primus*, *Schloenbachia varians*. Туронски кат је у доњем делу од беле креде. У уралској области и Мангишлаку с европском фауном мешају се и облици из кримокавказке и туркестанске области (неки амонити — *Placenticeras placenta* —, иноцерами). Сенонски кат је заступљен поткатовима кониачким, сантонским и кампанским. Први је од кредних белих лапораца с *Inoceramus involutus*, други од лапораца и глина са *Inoceramus Pachtii*, *Actinocamax verus* итд., који ка северу и истоку прелазе у песковите стене. Кампански поткат је од глина с *Avicula (Pteria) tenuicostata*, изнад којих леже најпре глине и пешчари с глауконитом и са *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, а затим бела креда (на северу) или глине и пешчари (на југоистоку) с *Belemnitella lanceolata*, *Gryphaea vesicularis*, *Terebratula carnea*, *Magas pumilus*, *Ananchytes ovatus*. Негде се Сенон завршује песковима с *Bel. americana*. На јужним и источним

странама Урала слојеви беле креде с *Bel. lanceolata* леже хоризонтално и трансгресивно непосредно преко палеозојских поремећених слојева.

Јужна Европа.

(Област медитеранске геосинклинале).

Трансгресија која је наступила у средњем делу периоде Креде и достигла свој врхунац у ценоманском кату захватила је и покрила плитким морем велики део континенталне преграде која је у доњој Креди одвајала море Северне Европе од медитеранске геосинклинале, и ова су мора преко новог епиконтиненталног мора које је било огранак мора медитеранске геосинклинале стајала у широким међусобним везама. Стога су се између њих вршиле измене фауна у много ширим размера него у доњој Креди. Али се у јужним областима, због друкчијих климских прилика, развијали и извесни фаунистички елементи који нису могли напредовати у северним областима. Тако у епиконтиненталном мору Јужне Европе и у мору медитеранске геосинклинале у ценоманском кату у многим областима успевају орбитолине, а у целој горњој Креди разне групе рудиста (*Caprina*, *Radiolites*, *Sphaerulites*, у Турону и Сенону нарочито *Hippurites* и његови подродови *Orbignyia*, *Vaccinites*, итд.), који граде заједно с коралима, бризојима, неринеама итд., простране спрудове. Док се у северним областима (Париски Басен, Мастрихт) ови елементи само изузетно и појединачно појављују, дотле се у Јужној Европи развијају у свима плитководним областима. Како је батиална област медитеранске геосинклинале била у горњој Креди знатно сужена и сведена углавном на извесне делове Југоисточне Француске, Западне Алпе и Апенине, то су се ове неритске и зоогене творевине стварале у свима областима које су се налазиле ван ове батиалне области и распростраће су од Пиринеја и Северне Шпаније, преко целе области Средоземног Мора, до Мале Азије и даље у Средњој Азији.

Прелазни тип између развића горње Креде у Северној Европи и у области медитеранске геосинклинале може се проматрати најјасније у Аквитанском Басену, у Југозападној Француској. Овај басен је у доњој Креди био потпуно одвојен од Париског Басена преградом која је спајала Арморички и Средишни Масив. У Ценоману је, међутим, извршено спајање ова два басена на широком пространству. Како је Аквитански Басен, у исто време, био у широкој вези с морем медитеранске геосинклинале, то су се у њему мешале фауне из обадвеју области. Поред цефалопода из Северозападне Немачке, чији је вертикални распоред нарочито у Сенону истоветан као у овој области, јављају се у великом броју, обично ограничени на поједине нивое, и рудисти из медитеранске области. Тако Ценоман почиње песковима са *Orbitolina*

concava, *Acanthoceras rotomagense*, *Schloenbachia varians*, *Turrilites costatus*, преко којих долазе кречњаци с многобројним рудистима (*Gyropleura*, *Caprotina*, *Caprina adversa*, *Sphaerulites*, *Praeradiolites*, итд.) и са *Acanthoceras rotomagense*, затим пескови и пешчари с *Ostrea*, *Exogyra columba*, најзад поново кречњаци с рудистима (*Ichthyosarcolithes*). У доњем Турону који је поглавито од кречњака, пешчара и лапораца (лижерски поткат — Ligérien), јављају се *Exogyra columba gigas*, *Inoceramus labiatus*, *Acanthoceras*, *Mammites*, *Prionotropis Woolgari*, а у горњем, који је од самих кречњака (ангумски поткат — Angoumien) појављују се, поред сферулита и радиолита, и прави хипурити. У песковима и кречњацима сенонског ката могу се издвојити сви поткатови и знатан број зона, јер садрже врло много фосила. Од амонита су заступљени родови *Barroisiceras* (*B. Haberfellneri*), *Tissotia*, *Placenticeras*, *Gauthiericeras* (*G. Margae*), *Peroniceras*, *Mortoniceras* (*M. texanum*), *Pachydiscus*, итд. У сантонском поткату се јављају удружени с њима и бирадиолити и хипурити. Рудисти су нарочито обилни и граде банке у мастрихтском поткату (*Orbignya Lapeirousi*, *Sphaerulites Jouanneti*, *Praeradiolites*). У бриозојским и орбитоидским кречњацима (с *Orbitoides medius*) овога ката поред рудиста се јављају и *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, *Parapachydiscus*, итд.

Врло је слична горња Креда у Пиринејима. Ценоман је најчешће од кречњака с орбитолинама (*O. concava*), брахиоподима и рудистима, Турон од флишоликих стена и рудистних кречњака, Сенон у западном делу у фацији батиалној с фауном Северозападне Немачке а у источном у неритској с врло богатом фауном, у којој су најважнији хипурити, распоређени у пет вертикалних нивоа, који се карактеришу специјалним врстама и могу се проматрати и у другим областима медитеранским. С хипуритима су и овде удружени амонити.

У Југоисточној Француској је и у горњој Креди постојала, у вези са воконтинским ровом, геосинклинала у којој су се слагали батиални седименти. Она је обухватала северни део Ниских Алпа и трајала је све до краја Сенона, али се стално смањивала у обиму, јер се уопште у току горње Креде извршило знатно повлачење мора из целе Југоисточне Француске. У овој батиалној области Ценоман је поглавито од алтернације кречњака и лапораца и садржи скоро исту фауну као у западном делу Париског Басена (*Holaster subglobosus*, *Acanthoceras rotomagense*, *A. Mantelli*, *Schloenbachia varians*, *Scaphites aequalis*, *Turrilites costatus*). Турон је такође од кречњака с ретким иноцерамима (*I. labiatus*, *problematicus*) и *Pachyd. peramplus*, Сенон од лапоровитих кречњака и лапораца с ехинидима (*Ananchytes ovatus*, *Micraster cor-anguinum*), иноцерамима (*I. balticus*) и цефалоподима (*Mortoniceras campanense*, *M. texanum*, *Peroniceras*, *Gauthiericeras*). По ободним деловима геосинклинале ства-

рале су се неритске и зоогене формације. Тако је у Прованси, која је од геосинклинале била одвојена и једном копненом преградом, Ценоман од пешчара и пескова с ехинидима, орбитолинама и *Acanthoc. Mantelli* и од кречњака с капринама. У Турону хипурити превлађују у фауни и са бриозојима, фораминиферима испуњују слојеве у горњем Турону и Сенону. У горњем Турону су од хипурита нарочито карактеристични *Orbignya Requieri*, *Vaccinites Rousseli*, у кониачком поткату *Orb. incisa*, *Orb. socialis*, у сантонском поткату *Orb. Matheroni*, *O. canaliculata*, *Vacc. galloprovincialis*. У горњем делу овога потката моринске седimente замењују бочатни с глауконијама (*G. Coquandi*), *Acteonella gigantea*, циренама, а затим, у кампанском поткату, бочатни и слатководни слојеви с циренама (*Cyr. globosa*), меланопсима (*M. galloprovincialis*), физама и са лигнитом.

Северно од батиалне области, у Дофенској, Савоји и планини Јури Ценоман се јавља у омањим издвојеним партијама у виду кречњака са *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense*, *Holaster subglobosus*. Туронски кат у највећем делу не постоји, јер је знатан део ове области био изван мора. Од сенонског ката постоји само мастрихтски поткат, који лежи трансгресивно преко старијих катова Креде и састоји се поглавито од кречњака с *Ananchytes ovatus* и *Belemnitella mucronata*.

Швајцарски Алпи. У зони хелветских навлака ценомански и туронски кат су заступљени т. зв. севенским кречњаком (Sewerkalk; место Sewen код Швица), који лежи преко зелених голтских пескова и везан је с њима литолошким и палеонтолошким прелазом, јер се на граници између њих налазе т. зв. турилитски слојеви са врло богатом фауном од облика Голта и доњег Ценомана (*Turrilites Bergeri*, *Hamites virgulatus*, *Baculites Gaudini*, *Belemnites minimus* из Голта; *Acanthoceras Mantelli*, *Schloenbachia varians*, *Turrilites Puzosianus* из Ценомана). Севенски кречњак је сиве боје, чврст, наслаган у банке укупне дебљине 100—200 м., и испуњен је фораминиферима (*Orbulinaria ovalis*, *Globigerina cretacea*, текстуларије). Од других фосила се налазе, и то врло ретко, ценомански облици *Inoceramus Cuvieri*, *I. striatus*, *Holaster laevis*, али и *Ananchytes ovatus*, *Terebratula carnea* из Сенона Северне Европе. Севенски кречњак је очевидно дубинска творевина и може се упоредити са глобигеринским муљем у данашњим океанима. У горњем делу постаје плочаст и шкриљац (севенски шкриљац) и садржи ретке иноцераме (*I. involutus*). Распрострањен је нарочито у Источним Швајцарским Алпима. У правцу ка југу турилитски слојеви су без фосила или их никако нема, а дебљина севенског кречњака се знатно смањује.

Сенонски кат је у Швајцарским Алпима заступљен амденским и вангским слојевима. У првима се могу издвојити лапорци са

ситним гастероподима и неким цефалоподима, према којима се увршћују у кониачки (емшерски) поткат, и лапорци с фораминиферима (*Globigerina cretacea*, *Orbulinaria ovalis*, итд.), мекушцима и цефалоподима кампанског потката. И једни и други су батиалнога порекла. Вангски слојеви су од кречњака шкриљастих или плочастих, песковитих, каткад глауконитских. Осем фораминифера други се фосили у њима не налазе. Сматрају се као еквивалент мастритског потката.

У Преалпима и клипама Средње Швајцарске развијени су т. зв. црвени слојеви (*couches rouges*): кречњаци лапоровити и шкриљасти који леже трансгресивно преко Неокома или горње Јуре и садрже готово једино фораминифере (нарочито глобигерине). И они су, дакле, батиална формација и одговарају, према новијим испитивањима, целој горњој Креди.

Источни Алпи. У западном делу Северних Кречњачких Алпа (Брегенчкој Гори) ценомански кат је у облику севенских кречњака у танким банцима са *Holaster subglobosus*. Даље ка истоку, у Баварским и Салцбуршким Алпима, Ценоман је од кречњака и лапораца с *Orbitolina concava*, *Exogyra columba*, *Nelthea quinquecostata*, *Acanthoceras Mantelli* и коралима. Турон постоји само у Брегенчкој Гори (слојеви изнад севенског кречњака с *Inoceramus Brongniarti*). Сенонски кат је много више распрострањен нарочито у зони флиша која иде дуж целог северног обода Источних Алпа. У Брегенчкој Гори је од севенског лапорца скоро без фосила, даље ка истоку прелази у пешчаре с *Ananchytes ovatus* или са *Gryphaea vesicularis*, *Inoceramus balticus*, *Belemnitella mucronata*, итд. Источно од Салцаха флиш се простире у непрекинутом појасу до Дунава код Беча па се затим наставља на СЗ у Карпатима и састоји се од пешчара и лапораца с фукоидима, хиероглифима и ретким фосилима. Стратиграфски одговара целој горњој Креди. Са њим су удружени местимично ниренталски слојеви: лапорци с врло богатом сенонском фауном (*Ananchytes ovatus*, *Cardiaster granulosus*, *Pachydiscus neubergicus*, *Scaphites constrictus*, *Hamites*, *Baculites*, *Belemnitella mucronata*). Лапорци са сличном фауном развијени су и у Баварским Алпима. У Доњој Аустрији флиш се обично назива бечким пешчаром и има велико пространство у Бечкој Шуми. У делу који одговара горњој Креди поред пешчара развијени су у извесним нивоима и вапновити плави лапорци са честим фукоидима (Хондритима). Од фосила налазе се нарочито иноцерами (*I. Haueri*, *Munticuli*, *Salisburgensis*, *Cripsi*) и *Acanthoceras Mantelli*.

Али је у Северним Кречњачким Алпима од највеће важности госавска формација, названа по месту Gosau код Халштата. Развијена је на многим местима, у партијама обично малога прострaнства, од Тирола до Бечког Басена (Наје Велт код Винер Најштата). Слојеви

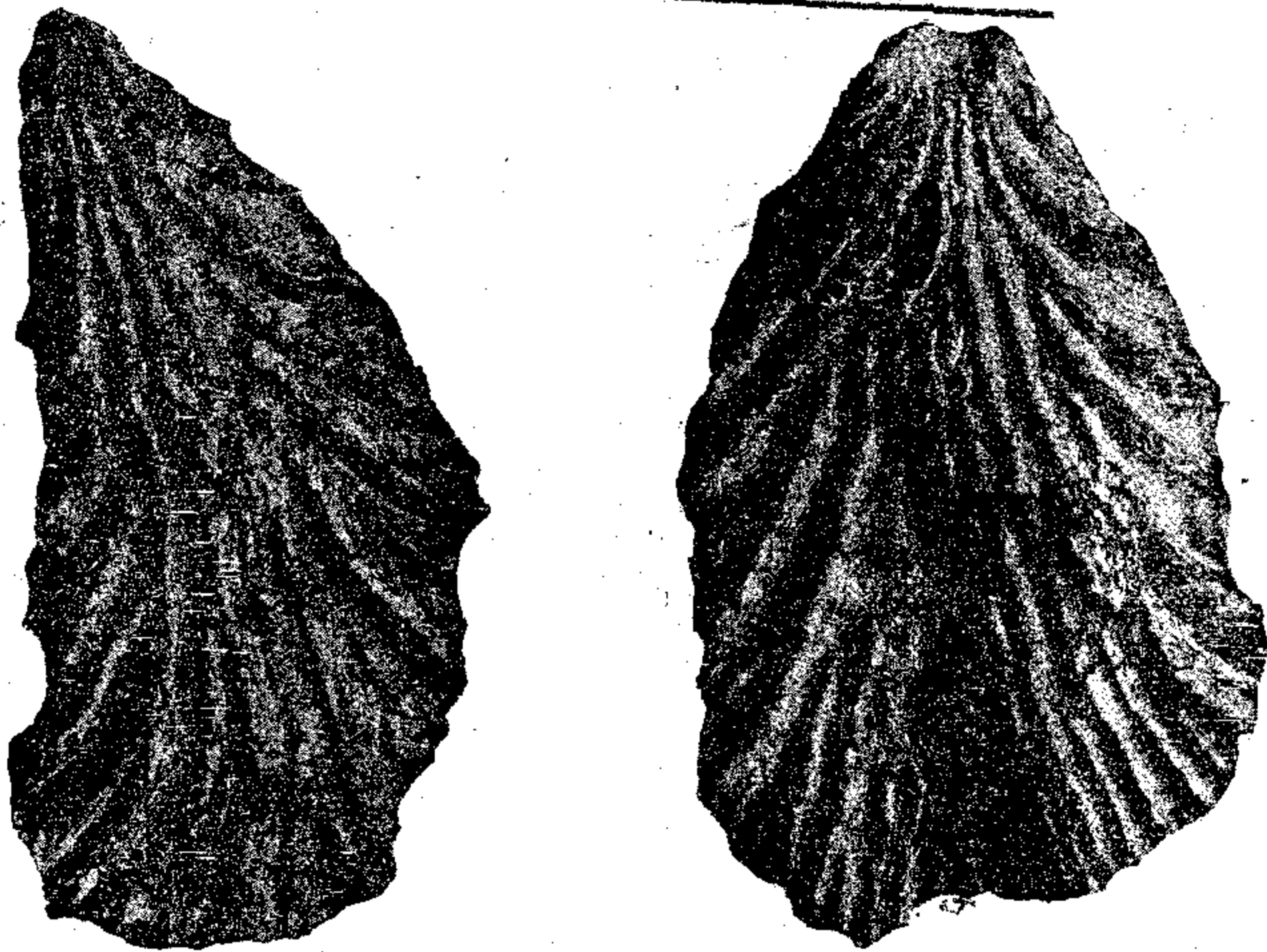
госавске формације припадају горњем Турону и целом Сенону и садрже изобилну фауну, по којој су се могли издвојити сви сенонски поткатуви. Леже трансгресивно, најчешће преко Тријаса, и почињу обично базним конгломератом изнад којег долазе лапорци с *Neithea quinquecostata* и другим ламелибранхиатима и гастероподима, и кречњаци с хипуритима и сферулитима (*Vaccinites gosaviensis*, *V. praesulcatus*, *Sphaerulites angeoides*). Кониачком поткату припадају лапорци с амонитима (*Tissotia Ewaldi*, *Barroisiceras Haberfellneri*, *Gauthiericeras Margae*) и хипуритски банци с *Vaccinites Oppeli*, *V. gosaviensis*, *V. colliciatu*; сантонском поткату: лапорци с *Mortoniceras texanum*, *Pachydiscus isculens*, *Gaudryceras mite*, лапорци с актеонелама (*A. conica*) и са слојевима угља, кречњаци с коралима (*Actinacis*) и хипуритима (*Vaccinites Oppeli*), затим, при врху, спрудни кречњаци с хипуритима (*Vaccinites Boehmi*, *V. cornu-vaccinum*, *V. sulcatus*, *Orbignyia tirolica*, *O. Lapeirousi* var. *crassa*), актеонелама (*A. gigantea*), глауконијама (*G. Kefersteini*), неринејама и са *Plagioptiychus Aquilloni*; кампанском поткату: битумијски слојеви с лигнитима и мешавином моринских и слатководних мекушаца (*Cerithium*, *Melania*, *Melanopsis*, *Unio*, *Cyclas*); мастрихтском поткату: пешчари с орбитоидима, лапорци с иноцерамима (*I. Zitteli*) и амонитима (*Pachydiscus neubergicus*, *P. colligatus*, *Scaphites constrictus*) и белемнителама (*Bel. micronata*), кречњаци с ехинидима (*Hempneustes Felixi*, *Clupeolampas*) (В. таб. 36).

Ово је општи профил слојева госавске формације. У развићу њеном јављају се знатне локалне промене и поједини нивои су у разним местима на разне начине развијени. То је, као што се види, формација стварана у плиткој води, какад у бочатној или језерској. Промене у литолошким и палеонтолошким особинама у вертикалном правцу јасно указују на знатне осцилације нивоа басена које су се вршиле у току њихова слагања. Туронски и сенонски кат развијени су у госавској фацији не само у Алпима већ и у многим областима Јужне и Југоисточне Европе.

У Централним Источним Алпима налазе се такође на више места госавски слојеви (на већем пространству нарочито код Кајнаха западно од Граца), развијени на сасвим сличан начин као у Северним Кречњачким Алпима. Леже трансгресивно преко палеозојских слојева или кристаластих шкриљаца, али је трансгресија у овој области почела нешто доцније, јер госавски слојеви почињу тек сантонским поткатом.

Горња Креда у Јужним Кречњачким Алпима заступљена је фацијама Северних Алпа у појасу који иде од Наго Мађоре до Брешче у Ломбардијским Алпима. Почиње конгломератима и пешчарима с рудистима (*Vaccinites Oppeli*, *V. sulcatus*, и др.) и гастеро-

подима (*Actaeonella gigantea*, *Nerinea*, *Glauconia Kefersteini*) изнад којих долазе лапоровити кречњаци с *Gryphaea vesicularis*, *Inoceramus balticus*, амонитима (*Pachydiscus*) и *Belemnitella mucronata*. Ка северо-источном делу Ломбардијских Алпа и у Млетачким Алпима ове фације ишчежавају и кречњаци бианкона доње Креде прелазе навише неосетно у црвенкасте лапоровите кречњаке, назване *scalia*, који садрже нарочито многе сенонске ехиниде (*Ananchytes ovatus*, *Offaster pilula*, *Scagliaster*, итд.) и иноцераме. Некад је скалиа трансгресивна или лежи преко слојева с амонитима и иноцерамима који одговарају Ценоману, Турону и доњем Сенону. Између Пиаве и Соче, у Фурланији, горња Креда је у фацији зоогених кречњака с коралима, рудистима, ламелибранхиатима. Ови кречњаци садрже нарочито обилну фауну код места Santa Croce и на Col dei Schiosi и могу се издвојити у кречњаке доњег Турона с коралима, ламелибранхиатима (особито загонетна *Chondrodonta Joannae*, сл. 202, и рудисти: *Apricardia Pironai*, *Caprina*, *Radiolites* и др.) и кречњаке који вероватно обухватају горњи Турон, доњи Сенон и



Сл. 202. *Chondrodonta Joannae Chofat*
(два варијетета).

кампански поткат горњег Сенона и садрже *Radiolites*, *Sauvagesia*, *Plagiptychus*, *Acteonella*. Њих покривају, најзад, кречњаци с биљним остацима, ламелибранхиатима (*Inoceramus balticus*) и гастероподима. Каткад се налази конгломерат с *Orbitoides medius* и хипуритом *Pironaea polystylus* мастрихтскога потката.

У области средњег дела Соче налазе се местимично развијени оолитски и спрудни кречњаци који се увршћују у Ценоман и Турон.

Сенон је, међутим, врло много распрострањен и, по Космату и Винклеру, почиње базалном бречом и песковитим кречњаком каткад с хипуритима (доњи Сенон), изнад којег леже лапорци с иноцерамима и, најзад, флишолике стене и лапорци с орбитоидима (горњи Сенон).

Области око западног дела Средоземног Мора. У свима областима по ободу западног дела Средоземног Мора, како европским тако и северноафричким, развијена је горња Креда у разним фацијама, по најчешће неритским, по типу јужноевропском или северноафричком.

На Апенинском Полуострву је и у горњој Креди постојала једна батиална област а западно и источно од ње неритске области. У батиалној области су Ценоман и Турон углавном од црних шкриљаца с рибама или од ружичастих кречњака, Сенон је у облику скалие с истим ехинидским врстама као у Јужним Кречњачким Алпима и са фукоидима, спонгијама, *Gryphaea vesicularis* и иноцерамима у горњем делу. Местимично се јављају и банци хипуритског кречњака. Западна неритска област обухвата Апуанске Алпе и флорентински крај. У њој је развијен Ценоман у облику пешчара и лапоровитих шкриљаца с ценоманским цефалоподима (*Schloenbachia*, *Acanthoceras*, *Turrilites*), Турон није познат, а Сенон је од пешчара с *Inoceramus balticus*. Источна неритска област обухвата Сибилиска Брда, Абрुце и целу Јужну Италију. У њој је Ценоман од кречњака с рудистима (*Toucasia*, *Apriocardia*, *Polyconites*) и неринејама, Турон од кречњака с рудистима (*Biradiolites*, *Sauvagesia*) другим ламелибранхиатима (*Chondrodonta Joannae*, *Plagioptychus Aquilloni*), гастероподима (*Glauconia*, *Nerinea*, *Acteonella gigantea*, *A. laevis*). У Сенону превлађују хипуритски кречњаци и то нарочито с врстама из виших хипуритских нивоа (*Vaccinites cornucopiae*, *Orbignyia Lapeirousi*, *O. colliciata*, затим *Sphaerulites*, *Sauvagesia*, *Biradiolites*). У Северном делу Сицилије Ценоман је у сличном развићу. Чувена је врло богата фауна код *Termini Imerese*, у североисточном пак делу и у Калабрији Ценоман је у т. зв. афричкој фацији у облику лапораца и шкриљаца с *Mortoniceras inflatum*, *Schloenbachia varians*, *Acanthoceras rotomagense* и с ехинидима и ламелибранхиатима какви се јављају у Северној Африци.

На Пиринејском Полуострву горња Креда има нарочито велико распрострањење.

У Шпанији се могу углавном разликовати три главне области распрострањења. У суббетиској области Ценоман је у фацији с ехинидима и с *Orbitolina concava* и радиолитима (*Sauvagesia Sharpei*), Турон је мало развијен и не садржи фосила, Сенон је заступљен слојевима с *Ananchytes ovatus* и слојевима с *Pachydiscus*-ом или с рудистима, а мастрихтски и дански кат слојевима с ехинидима (*Stenonia*, *Ovu'aster*, *Cardiaster*). На северозападном ободу Шпанске Мезете горња Креда је такође поглавито неритска. Ценоман је с острејама у фацији афричкој и с *Acanthoceras*-ом, Турон такође у фацији с острејама, изузетно у фацији с цефалоподима (*Mammites*, *Neoptichytes*, *Vascoceras*). У Сенону је кониачки поткат у

облику кречњака с остреама (*Ostrea plicifera*), сантонски у фазији кречњака с *Micraster*-ом, острејама, неким амонитима (*Pachydiscus*, *Mortoniceras*) или кречњака с рудистима и *Cyclolites*-ом, кампански од истих таквих кречњака, мастрихтски од кречњака с ехинидима или кречњака с рудистима (*Vaccinites radiosus*, *Orbignya Lapeirousi*, *Radiolites*), дански у језерској слатководној фазији. У пиринејско-кантабријској области Ценоман је заступљен кречњацама без фосила или кречњацама с орбитолинама (*O conica*) и ехинидима (*Hemiaster bufo*) или кречњацама с капринама (*C. adversa*) и радиолитима; Турон слојевима с ехинидима (*Periaster*) и с *Mammites*-ом, доњи Сенон слојевима с *Micraster*-ом (*M. coranguinum*), горњи кречњацама и пешчарима с *Gryphaea vesicularis* и иноцерамима, или је цео Сенон у фазији хипуритској, с многобројним хипуритима по којима су издвојени сви катови до данског, који је у језерској фазији с интеркалацијама хипуритских кречњака.

У Западној Португалији Ценоман је у тесној вези с Голтом, од којег га раздваја зона с *Mortoniceras inflatum*, и поред амонита (*Acanthoceras*), садржи ехиниде, гастероподе (*Actaeonella laevis*), итд. Турон је или у облику лапораца с остреама и амонитима (*Vascoceras*, *Pseudotissotia*) или у облику кречњака са многим радиолитима (*Sauvagesia Sharpei*, *Radiolites lusitanicus*) и са интересном шкољком *Chondrodonta Joannae*, која се јавља и у горњем делу Ценомана. Сенон је развијен северно од Таја поглавито у бочатној фазији с циренама, глауконијама (*G. Kefersteini*), хидробијама, меланијама, пиргулиферама. Местимично се налазе и морински слојеви с *Gryphaea vesicularis*, поред које се јављају и цирене и глауконије.

Динарска система, Грчка. Кречњаци горње Креде имају врло велики значај у геолошкој грађи приморског дела динарске системе. Они већ у области крањског и трстанског Карста захватају врло велико пространство. Све остале мезозојске творевине у области Карста само су подређеног значаја и карстне су појаве везане скоро искључиво за кречњаке горње Креде. Као најнижи хоризонт горње Креде у области Карста узима се горњи део битумијских доломита који иначе главном масом припадају доњој Креди. Преко њих леже дебели бречасте слојеви (репенска бреча) у којима се налази поменута карактеристична шкољка *Chondrodonta Joannae*, у Дољу код Горице и други фосили (*Apricardia Pironai*, *Caprinula*, *Radiolites macrodon*) из скиоских слојева, а код Поле *Biradiolites cornupastoris*, *Sauvagesia Sharpei*, *Ostrea*, *Nerinea*, орбитолине), према чему они одговарају горњем Ценоману и доњем Турону. Затим долазе кречњаци у банцима или плочама с радиолитима (*Rad. Beaumonti*, *Birad. angulosus*), који одговарају поглавито Турону, а једним делом можда и Сенону. Местимично њих покривају кречњаци с хипуритима (*Vaccinites cornu-vaccinum*, *V. Gaudryi*, *V. Toucasi*, *Orbignya Toucasi*, *O. sulcata*, *O. Lapeirousi*) горњег Сенона. Око Набрежине, северно од Трста, у овим горњим

кречњацима јављају се брече с многим ситним и крупним хипуритима. Осем тога у њима се каткад налазе фораминифери и милиолиде и особити род фораминиферски *Keramosphaera*. На острву Лиси сенонски кречњаци садрже многе радиолите (*Praeradiolites*, *Rad. angeoides*, *R. galloprovincialis*, *R. Lapeirousi*, итд.). У трстанском Карсту са најгорњим моринским кречњацима јављају се и кречњаци с бочатном фауном, који навише прелазе у кречњаке са слатководним гастероподима међу којима има и много еоценских облика и са харацејама. Г. Стахе је ове бочатне и слатководне слојеве издвојио био у засебан либурнијски кат; данас се они обухватају као козински слојеви и придају се највећим делом доњем Еоцену.

Из Истре кречњаци горње Креде се простиру ка Ријеци и одатле к југу захватају узан појас поред мора у Хрватском Приморју. У Северној и Средњој Далмацији пространство им се шири: распрострањени су на западним странама Велебита, на Динари, Свилаји, Мосору, па су у Јужној Далмацији ограничени поново на узани појас у непосредном приморју све до Спича.

Готово сва острва у Јадранском Мору састављена су такође искључиво или у највећем делу од кречњака горње Креде.

На целом овом пространству горња Креда је углавном развијена као у трстанскоме Карсту с изузетком области око Ријеке и Велебита, у којима се не јављају бречасте (репенски, набрежински) слојеви богати рудистима. Као у Карсту, тако и у Јадранском Приморју најнижи хоризонт чине доломити или доломитски пешчари, у којима се некад налази *Chondrodonta Joannae*, или рожнасти кречњаци. Изнад њих долазе прави рудистни кречњаци, који се могу издвојити углавном у два одељка: доњи, у чијем се најнижем делу налази каткад *Chondrodonta Joannae*, и који одговара Турону, а можда и горњем Ценоману и доњем Сенону, и горњи, у којем рудистни кречњаци садрже поглавито радиолите и бирадиолите (на Лападу код Дубровника *Radiolites Beaumonti*, *Birad. angulosus*) а некад и хипурите. Они одговарају Сенону и покривени су местимично козинским слојевима или су, где ових нема, понајчешће еродовани.

Од острва треба нарочито поменути Хвар, на коме се налазе кречњаци с *Chondrodonta Joannae*, затим кречњаци с туронским, врло добро очуваним радиолитима (*Rad. Beaumonti*, *Praerad. lesinensis*, *Birad. angulosus*) и кречњаци са сенонским хипуритима. У Лици и Крбави, и уопште у Хрватском Кршу кречњаци горње Креде захватају такође знатно пространство. Ф. Кох је у њима налазио *Chondrodonta Joannae*, затим радиолите, некад хипурите, брахиоподе, корале. Већином се не могу у њима да запазе никакви фосили.

Из Лике ови кречњаци прелазе у област планине Грмеча у Северозападној Босни, а из Средње Далмације у Херцеговину, у којој су врло много распрострањени. Са њима су и овде везане многобројне познате карстне појаве. У Херцеговини у састав горње Креде улазе, поред кречњака масивних или плочастих с рудистима или без јасних фосила, и доломити, ређе пешчари или лапорци. Некад је у њима честа *Chondrodonta Joannae* (око Гацког; у области средњег дела Петине). Местимично су (око Метковића) развијени и козински слојеви: кречњаци са *Stomatopsis*, *Cosinia* итд., који навише прелазе у еоценске кречњаке са милиолидама и алвеолинама.

Из Херцеговине се простиру кречњаци горње Креде кроз средњи део Црне Горе скоро све до Скадарског Језера. У сливу Зете, Мораче и Цијевне А. Мартели је могао у њима да издвоји: кречњаке са капринидама и гастероподима или априкадијама ценоманског ката; доњи његов део (с гастероподима, капринидама и туказијама) који лежи преко ургонских кречњака одговара Голту; кречњаке са ситним камацеама, гастероподима, ламелибранхиатима, кречњаке са ситним рудистима и са неринеама и актеонелама, кречњаке коралигенске фације туронског ката; најзад, кречњаке с рудистима, поглавито хипуритима и кречњаке с крупним рудистима (*Orbignya Lapeirousi*, *O. variabilis*, *Sphaerulites angeoides*, *Sph. Sauvagei*) сенонског ката.

Из најјужнијег дела Далмације, где на Спичу лежи трансгресивно преко горње Јуре и у бази је састављена од вапнене брече, а у горњем делу од кречњака у банцима и оолитских кречњака с *Chondrodonta Joannae*, неринеама, радиолитима, горња Креда улази узаним појасом у југозападни део Црне Горе, између Бара и Бојане, али су ту развијени поглавито кречњаци с хипуритима (*Vacc. cf. Heberti*).

Осем најсевернијег дела у који залазе кречњаци из јужног дела Црне Горе, развијена је у Северној Албанији горња Креда још у области Мердите у виду мрких песковитих кречњака који у горњем делу прелазе у рудистне кречњаке. То је уствари само јужни огранак веће партије горње Креде која је развијена с обе стране Дрима на Паштрику и Коритнику и даље ка северу у узаном појасу до јужног подножја Голије. Ка југу горња Креда се јавља у истој фацији тек у горњем току Шкумбе, и на планинама западно од Охридског Језера (Петрињска, Галичица, Суха Гора) и око Островског Језера, одакле се простире ка југу и улази у Епир и Грчку. Она захвата велико пространство у јадранско-јонској зони, у зони Олоноса и Пиндоса, чији су врхови од рудистног кречњака, у планинској зони Источне Грчке (радиолитски и хипуритски кречњаци у Арголиди и Атици с *Vaccinites Charpei*, *V. Gaudryi*), затим на острву Евбеји (ценомански рудистни кречњаци са *Sauvagesia*, *Polygonites*, *Caprina*; туронски с коралима, *Pla-*

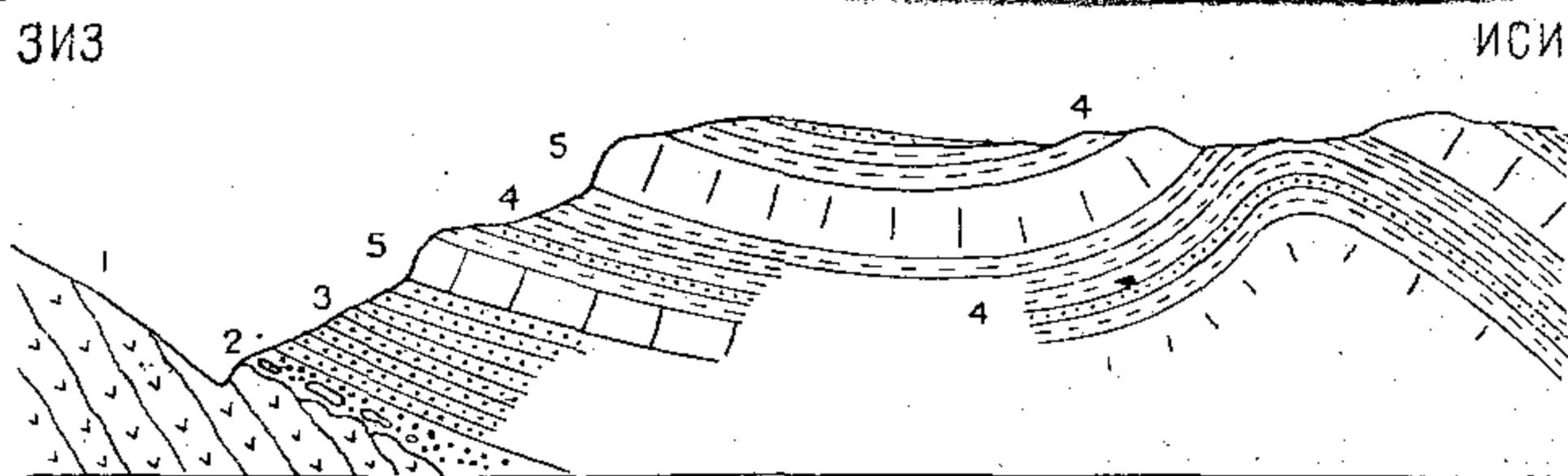
gioptychus Aquilloni, радиолитима, сантонски с *Vacc. Gaudryi*, мастрихтски с ехинидима, гастероподима, ламелибранхиатима), на Кипру (кречњаци с бирадиолитима). У свима овим областима, као и у Јадранском Приморју, горња Креда лежи трансгресивно преко старијих терена.

Источна Босна, Западна и Јужна Србија. У Источној Босни горња Креда, развијена у правој госавској фазији, захвата велико пространство у области Криваје и Дрине, нарочито између Кладња и Власенице. Креда у овој области лежи трансгресивно преко палеозојских шкриљаца, или преко Тријаса, или серпентина и туфитске и јасписке серије горње Јуре, и почиње кречњацима ургонске фазије са пахиодонтним шкољкама (*Toucasia*) и неринејама, преко којих долазе, серпентински конгломерати и песковити лапорци с коралима (*Phyllocoenia*), неринејама, каткад и с орбитолинама (*O. concava*), које Опенхајм увршћује у Ценоман. Они прелазе навише у оолитске и песковите лапорце са серпентинским блоковима и са циренама (*C. quadrangularis*), које покривају коралски и орбитоидски (*O. medius*) кречњаци. Ови последњи имају највеће пространство и леже у највећем делу трансгресивно непосредно преко горње Јуре или старијих слојева. Најчешћи је облик у њима *Natica bulbiformis*; налазе се затим честе актеонеле (*A. cf. Renauxiana*), ређе *Inoceramus Cripsi*. Од особитога је интереса горња Креда на Мокрој Гори и одатле ка северу до Дрине. Састоји се, по М. Живковићу, од рудистних кречњака и, у горњем делу, од лапораца. Поред радиолита налазе се многи други ламелибранхиати (*Ostrea, Gryphaea vesicularis, Cyprina*), гастероподи (*Natica, Nerinea, Omphalia*). У лапорцима су нарочито многобројне пиргулифере (*Pyrgulifera Pichleri, accinosa*), по којима се они имају уврстити у најгорњи део Сенона, као у чувеној локалности код Ајке у Мађарској, о којој ће доцније бити говора.

Сенонска трансгресија захватила је знатан део Западне Србије. Слојеви горње Креде госавске фазије, понајчешће рудистни кречњаци, налазе се на Гучеву, Влашићу, у Ваљевској Колубари, Подгорини, око Косјерића, у Пожешкој Котлини, Драгачеву. Свуда леже трансгресивно преко палеозојских слојева, Тријаса или серпентина. На Гучеву су у доњем делу развијени пешчари и лапорци с *Gryphaea vesicularis, Ananchytes ovatus, Cyclolites, Orbitoides*, итд., у горњем рудистни кречњаци. У Подгорини кречњаци с рудистима (*Radiolites, Sphaerulites*) прелазе навише у плочасте кречњаке (литографски камен код Струганика) с иноцерамима (*Inoc. Cripsi*) које затим покривају пешчари. Ка југу у подножју Сувобора плочасте кречњаке замењују бочно лапорци с конгломератима, што указује на блиску обалу. Јужно од Ваљева на Бурма-Брду налазе се у госавским слојевима многи гастероподи (*Nerinea, Omphalia, Turritella*, итд.); око Ребеља и Става и Косјерића поред

рудиста (*Radiolites*) и актеонеле. На јужном ободу Пожешке Котлине кречњаци садрже честе радиолите. Јужније, у Качеру и Љубању развијена је бела Креда с кременом. Око Негришора у Драгачеву међу хипуритима се налази *Vaccinites (Pironaea) polystylus* карактеристичан за највиши хипуритски ниво Сенона.

Трансгресија горњокретацејска прострла се и даље к југу. Скоро непрекинут појас слојева госавске фације почиње од Голије и преко околине Новог Пазара, Мокре Горе и Девича иде ка Призрену и везује се са горњом Кредом Паштрика, Коритника и Мердите. У подножју Голије леже госавски слојеви трансгресивно преко палеозојских шкриљаца и састоје се од базалних конгломерата и пешчара са сенонским фосилима (*Gryphaea vesicularis*) и рудистних кречњака који у горњем делу прелазе постепено у лапорце. С овим је појасом раније стајао несумњиво у вези појас госавских слојева који почиње у Качаничкој Клисурси и Црној Гори па се простире западно од Вар-



Сл. 203. Профил слојева горње Креде у Кадиној Реци (притоци Вардара) код Тишовице, по Ф. Космату.

1, мусковитски гранитски гнајс; 2, аркоза с одломцима кварца и гнајса; 3, лискуновит флишни пешчар; 4, наизменично поређани слојеви флишног лапорца и пешчара; 5, бречаста кречњак с радиолитима.

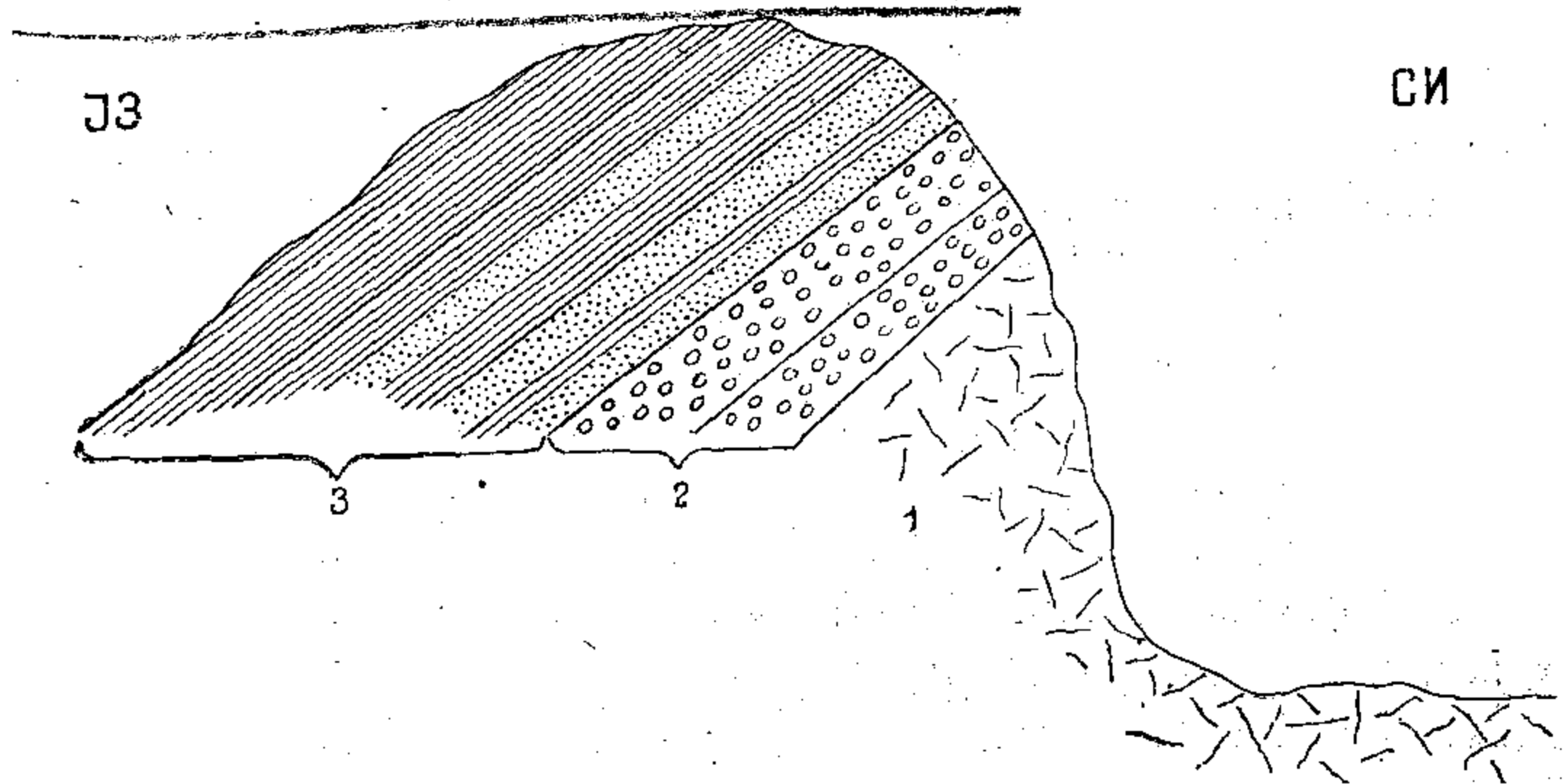
дара преко Водна изнад Скопља, источном страном Китке, преко Бабуне, Рајца до Могленских Планина. Масив андезитски у Моглени одвојио га је од госавских слојева на Дудици. По Ј. Цвијићу и Ф. Космату и у овом појасу госавски слојеви леже дискордантно преко палеозојских шкриљаца или тријаских кречњака и састоје се од базних конгломерата, пешчара и кречњака с орбитоидима, рудистима (*Vaccinites Oppeli*, *Radiolites Mortoni*), актеонелама (*A. gigantea*) (сл. 203). Око Ђевђелије, међутим, госавски слојеви садрже цирене и слојеве угља.

Тако исто у сливу Пчиње развијени су госавски слојеви с угљем. Они залазе и ка северу у Врањску Котлину и Грделичку Клисуру и код Марганца, Мртвице, Репишта у њима се налазе неринеје, омфалије, *Inoceramus Cripsi*.

У сливу Топлице и у Жупи слојеви горње Креде захватају доста велико пространство и састоје се поглавито од лапорца, табличастих пешчара и шкриљаца, каткад битумијских.

Хрватско-славонске Планине, Фрушка Гора, околина Београда. По испитивањима Д. Горјановића и Ф. Коха горња Креда у госавској фацији развијена је у Самоборској и Жумберачкој Гори (поглавито флишолики лапорци), у Загребачкој Гори, Калнику, Црном Врху, Папуку, Крндији, Пожешкој Гори, свуда на малом пространству. У Загребачкој Гори почиње базалним конгломератом или бречом, преко којих долазе лапоровити кречњаци, затим пешчари и лапорци. Фауну чине, по Ф. Коху, фораминифери (*Orbitoides medius*, милиолиде, *Globigerina cretacea*), радиолари, корали (*Cyclolites*, *Mantivaultia*, *Astrocoenia*), ламелибранхиати (*Inoceramus Cripsi*, *I. regularis*, *I. Mülleri*, *Gryphaea vesicularis*, од рудиста *Hippurites cornu-vaccinum*), гастероподи (*Omphalia*, *Nerinea*, *Turritella*, *Actaeonella*, итд.). Према фауни у Загребачкој Гори заступљен је цео Сенон и горњи део Турона. На Калнику је горња Креда од глиновитих шкриљаца без фосила и зоогеног спрудног кречњака с коралима, рудистима (*Vaccinites*, *Radiolites angeoides*), *Plagioptychus Aquiloni* и неринеама (горњи Турон и доњи део кампанског потката), јужно од Црног Врха госавски кречњаци са сферулитима, радиолитима и фораминиферима, а на Црном Врху госавски конгломерати и пешчари. У горњу Креду Ф. Кох увршћује и лапоровите шкриљце, плочасте кречњаке и масивне коралске кречњаке у Пожешкој Гори.

У Фрушкој Гори слојеви госавске фације (врло дебела серија пешчара, лапораца, глинаца, банака рудистних кречњака) садрже (на-



Сл. 204. Профил слојева горње Креде на западној страни Топчидерског Брда. 1, ургонски кречњаци; 2, конгломерати; 3, пешчари и лапорци госавске фације.

рочито у околини Черевећа) изванредно богату фауну горњег Сенона (мастрихтског потката) у којој има највише гастеропода (већином нових врста родова *Phasianella*, *Turritella*, *Natica*, *Cerithium*, итд.), затим ламелибранхиата (*Gryphaea vesicularis*, *Lima*, *Neithea*, *Inoceramus Cripsi*, итд., од рудиста *Vaccinites [Pironaea] polystylus*, *Sphaerulites*, *Radiolites*),

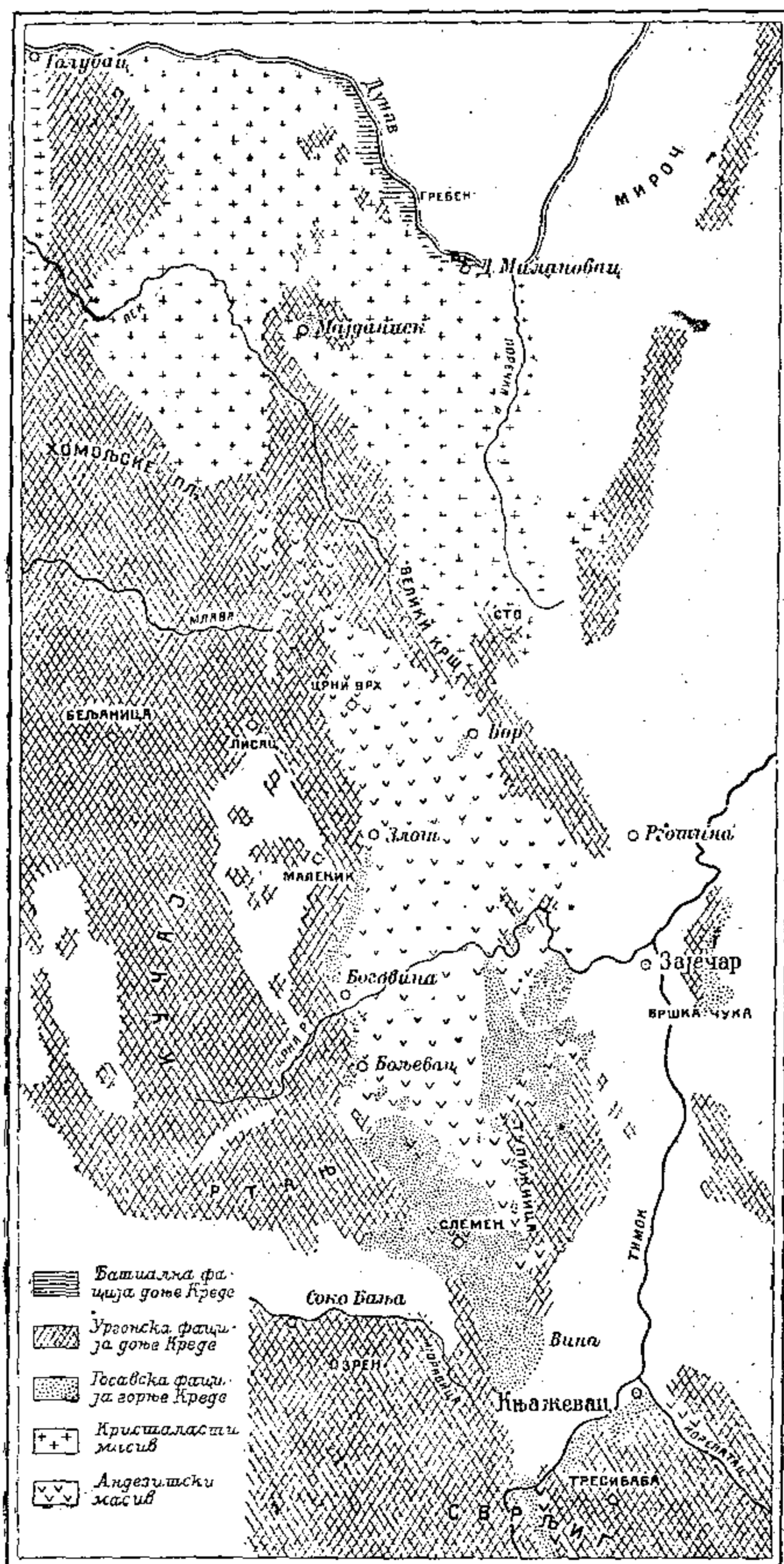
брахиопода (*Crania ignabergensis*, *Terebratula carnea*), ређе цефалопода (*Pachydiscus*, *Baculites*).

У околини београдској слојеви горње Креде, у литоралној готавској фазији, налазе се на западној страни Топчидерског Брда. Леже дискордантно преко ургонског кречњака и почињу конгломератима и бречмама и затим прелазе у слојеве пешчара и глинаца са врло много ситних гастеропода (већином нове врсте родова *Nerinea*, *Cerithium*, *Natica* cf. *Klipsteini*) и ламелибранхиата (*Cyrena*) (сл. 204).

Карпати. Трансгресија која је у области Карпата отпочела крајем Голта наставила се у Ценоману и са великом интензивношћу се обновила у Сенону. Ценоман се у Карпатима јавља у два фазијама. Једна је литорална и почиње базалним конгломератима, које покривају пешчари и лапорци с *Exogyra columba*. Она је распрострајена у спољашној зони Северних Карпата, затим у североисточном њиховом делу, у коме конгломерати и пешчари леже трансгресивно преко кристалстих шкриљаца прве групе, у области Бучећа, горњег тока Дамбовице и Јаломице, у којој садрже *Ostrea haliotoidea*, *Acanthoceras Mantelli*, *Belemnites ultimus*. У унутрашњим зонама Карпата Ценоман је развијен у Високој Татри, Бакоњској Шуми (глауконитски лапорци са *Mortoniceras inflatum*, *Acanthoceras Mantelli* итд. — прелазна зона између Голта и Ценомана). У Ердељу ценомански конгломерати, пешчари и лапорци леже трансгресивно преко кристалстих шкриљаца или Неокома и, поред наведених облика северних, садрже неринеје, актеонеле и рудисте, облике медитеранскога мора. Друга је фазија Ценомана неритска. То су флишни пешчари у дебелим банцима с интеркалацијама лапораца (карпатски пешчари) и ретким фосилима (*Exogyra columba*, *Acanthoceras Mantelli*), који прелазе из Источних Алпа и захватају велико пространство у Северним и Источним Карпатима.

У Турону се извршило повлачење мора из области Карпата, јер су туронски слојеви (с *Inoceramus labiatus*, *I. latus*) констатовани само на источној страни Першанских Планина у Источним Карпатима. У Сенону је међутим, море поново захватило не само целу област Карпата, него се раширило и у област Подолско-руске Плоче, у Добруцу и области северно од Балкана. Само је један део Трансилванских Алпа био и у Сенону копно. Због различитих дубина овога мора Сенон се у области Карпата јавља у разним фазијама. У спољашњој зони заступљен је поглавито лапорцима с *Belemnitella Höferi* (врло слична с *Bel. mucronata*), који се могу пратити од изворне области Тисе на северу до Дамбовице на југу. Поред овог карактеристичног облика местимично садрже цефалоподе (*Gaudryceras mite*, *Pachydiscus*, *Scaphites*), ехиниде, иноцераме. Осем ове лапоровите фазије распрострајена је у Источним Карпатима и друга, лапоровито-пешчарска фазија са

ситним амонитима и крупним иноцерамима (*I. salisburgensis*). Од Дамбовице ка западу дубински лапорци прелазе у конгломерате и пешчаре с ехинидима, иноцерамима (*I. Cripsi*, *I. Lamarcki*) и затим у пешчаре и лапорце, који се могу пратити од реке Сучаве на северу, преко Брашове до Дунава. Северозападно од реке Олта, на унутрашњем ободу Источних Карпата и у Ердељу запажа се велики утицај медитеринског мора, јер су врло распрострањени конгломерати, пешчари и лапорци с актеонелама и кречњаци с хипуритима, а местимично и бочатни слојеви с церитима, пиргулиферама, итд., који указују на регресију мора крајем Сенона у овој области (Ј. Војтешти).

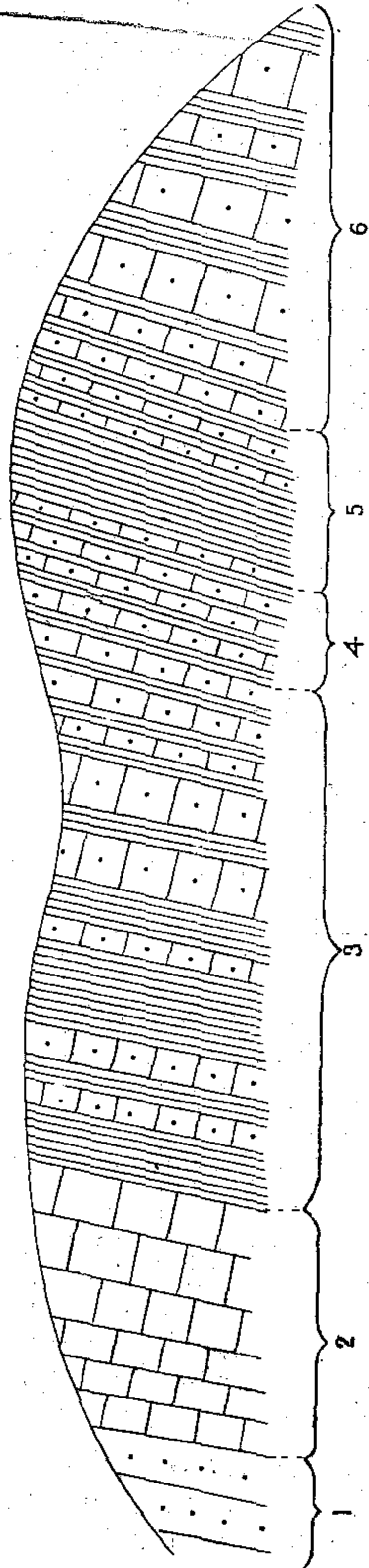


Сл. 205. Распрострањење разних фаџија доње и горње Креде у Источној Србији.

Врло обилну фауну од маринских и бочатних облика садрже нарочито слојеви горњег Сенона у Јужном Ердељу, поред Мароша. Код места Алвинца у њима се могу издвојити, оздо навише, иноцерамски слојеви с *Inoceramus Cripsi* и многим другим ламелибранхиатима, гастероподима (*Glaucania*, *Natica bulbiformis*), коралима (*Cyclolites elliptica*), затим пешчари с актеонелама (*A. gigantea*), церитски слојеви с многим, већином новим врстама родова *Cerithium*, *Melanopsis*, *Pyrgulifera*, *Nerita*, *Glaucania*, и са *Actaeonella gigantea*, најзад пешчари с утисцима лишћа палме *Sabal major*. Исто су тако од интереса сенонски слојеви код Ајке у Бакоњској Шуми, у којима се могу разликовати кречњаци с радиолитима и неринеама, лапорци с лигнитом и слатководном фауном, коју, поред многих пиргулифера (*P. Pichleri*, *acinososa*), чине палудине, меланије, меланопсиси, итд., затим бочатни слојеви с церитима, најзад лапорци с *Gryphaea vesicularis* и циклолитима и кречњаци с хипуритима. Ови слојеви су, као што се види, развијени у госавској фаџији. Они потсећају врло много, и петрографски и фауни-

стички, на сенонске/ слојеве у Мокрој Гори и, као и ови, одговарају горњем Сенону.

Источна Србија. По завршетку трансгресије у најгорњем Голту (зони с *Mortoniceras inflatum*) у Источној Србији је настала регресија која је трајала кроз цео ценомански кат. Ценоман није познат нигде у Источној Србији. Турону, и то вероватно горњем делу, припадају жути пешчари с *Inoceramus labiatus* у северном подножју Тупижнице и бели пешчари с крупним иноцерамима (*I. Suvieri*, *I. Lamarcki*) око Књажевца. Доњи Сенон (кониачки и сантонски кат) није поуздано утврђен. Међутим је горњи Сенон развијен у потпуности и са обилном фауном у којој се јасно запажа мешање северних и медитеранских типова. Трансгресија горњег Сенона отпочела је већ у кампанском поткату, када су се почели стварати рудистни кречњаци у многим областима Источне Србије. Око Врбовца, у северном подножју Тупижнице, они леже преко пешчара с *Inoc. cf. labiatus* (сл. 206), а навише прелазе у пешчаре и песковите лапорце с *Gryphaea vesicularis*, изнад којих затим долазе пешчари и лапорци с многим ситним гастероподима (*Natica cretacea*), *Gryphaea vesicularis*, *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovatus*, најзад пешчари и лапорци с *Inoceramus Cripsi*. Рудистни кречњаци имају овде дебљину око 100 мет. и простиру се у виду спруда на југу до села Бачевице, на северу по Касаповом Пољу. Фосилима су веома богати. Садрже многобројне и разноврсне корале (*Cyclolites*, *Astrocoenia*, итд.), хипурите: *Vaccinites Loftusi*, *V. (Pironaea) polystylus* и *corrugatus*, *V. Oppeli*, *Orbignya variabilis*, радиолите: *Radiolites albokensis*, *R. subangeoides*, *R. Gastaldi* и др., затим *Plagioptychus Aquilloni*, *Actaeonella gigantea*, итд. Све су ове хипу-

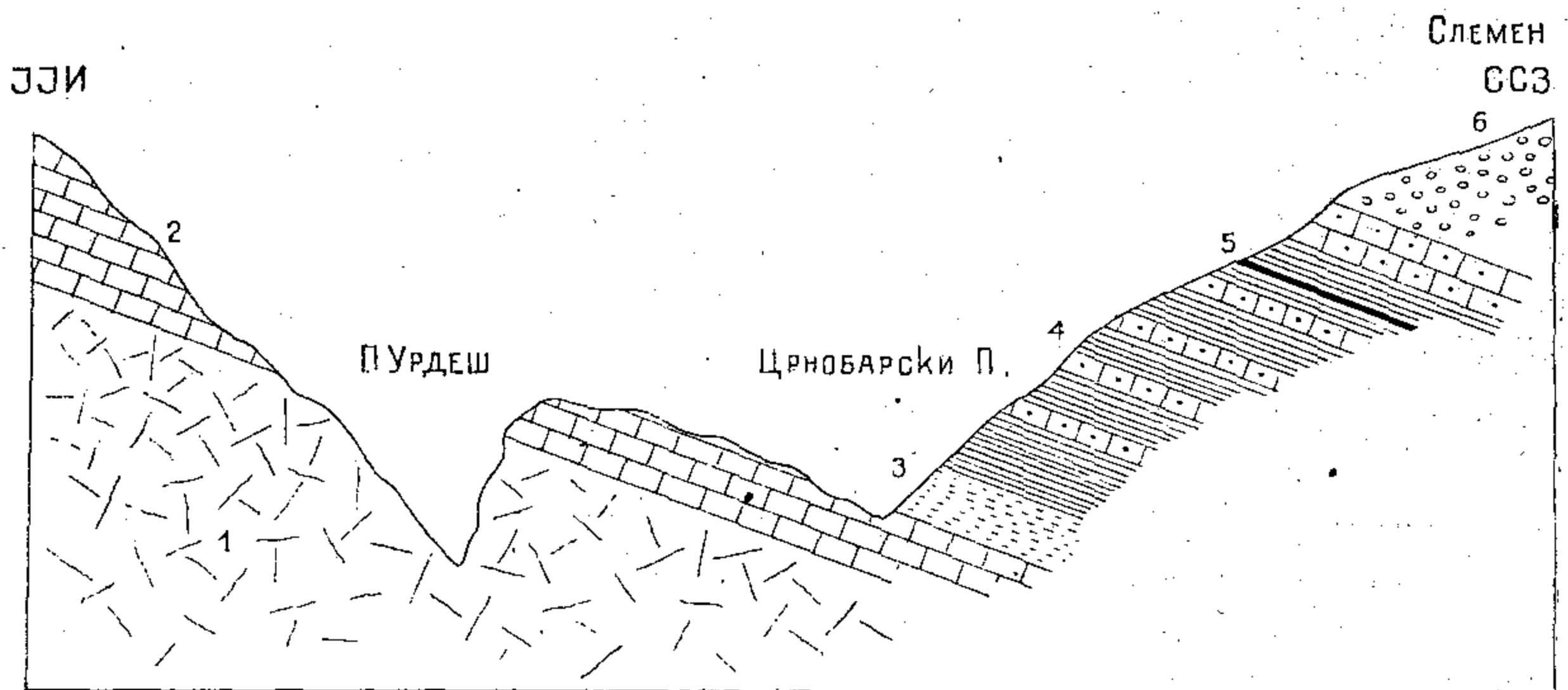


Сл. 206. Профил Баносовачког Потока код Врбовца у Источној Србији.

1, жути пешчари с *Inoceramus cf. labiatus*; 2, рудистни кречњаци; 3, пешчари и лапорци с *Gryphaea vesicularis*; 4, пешчари и лапорци с *Belemnitella mucronata* и гастероподима; 5, пешчари и лапорци с *Ananchytes ovatus*; 6, пешчари и лапорци *Inoc. Cripsi*.

ритске и радиолитске врсте из кампанскога потката. Слојеви изнад рудистних кречњака припадају мастрихтском поткату.

У јужном делу Тимочког Басена, између Ртња, Слемена, Крстаца и Тупижнице рудистни кречњаци, који леже трансгресивно преко орбитолинских кречњака, прелазе навише у вапновите рудистне пешчаре, затим у пешчаре и песковите лапорце с *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, *Rhynchonella plicatilis* (var. *octoplicata*) и циклолитима (*C. elliptica*) или у пешчаре с актеонелама (*A. gigantea*, *A. laevis*) а местимично и са слојем угља. Изнад њих долази дебела серија конгломерата, пешчара и песковитих лапораца, често битумијских. У горњем делу ове серије јављају се такође угљени слојеви између слојева са бочатним мекушцима, најчешће циренима (*C. dacica*, *C. garumnica*) и многим гастероподима (*Melania*, *Melanopsis*, *Natica*, *Nerita*, *Cerithium*). Њу најзад покривају врло моћни црвени кварцни конгломерати, вероватно већ континенталног порекла (сл. 207). Слојеви с актеонелама садрже местимично



Сл. 207. Профил кроз поток Урдеш и Црнобарски између Крстаца и Слемена.

1, ургонски кречњаци; 2, рудистни кречњаци и пешчари; 3, пешчари с *Bel. mucronata* итд.; 4, пешчари, конгломерати и песковити лапорци у уљем (5); 6, црвени кварцни конгломерати (слеменски конгломерат).

(код Оснића, Бучја) поред актеонела (*A. gigantea*, *A. laevis*, *A. caucasica*) многобројне друге гастероподе (*Turritella*, *Trochus*, итд.). Велико пространство у Источној Србији (од Мајдан-Пека на северу до Нишаве на југу) заузимају разнобојни, најчешће сиви иноцерамски лапорци, у којима се од фосила налазе једино иноцерами (*I. Cripsi*, *I. regularis*, *I. Mülleri*). Они леже или преко хипуритских кречњака који навише постепено прелазе у њих, или преко иноцерамских пешчара. Често су врло битуминозни. Проривени су у највећем делу андезитским масама, које су их каткад метаморфисале, или су с њима наизменично наслагани андезитски туфови.

Сенонски пешчари и лапорци развијени су и јужно од Сврљишког Тимока до Нишаве и даље ка југоистоку до Софијске Котлине. Око Пирота јављају се пешчари и лапорци с *Gryphaea vesicularis* и пешчари са циренама, омфалијама и церитима, око Беле Паланке иноцерамски лапорци с *I. Cripsi*. Код Сливнице у Бугарској лапорци с *Pyrgulifera Pichleri*. У Сврљишким Планинама су развијени и рудистни кречњаци, који леже преко ургонских. Угљени слојеви сенонски на више се места експлоатишу (Ртањ, Вина, Подвис, Тресибаба, Мирановац).

По фаунистичким особинама сенонских слојева може се закључити да је у Сенону преко области Источне Србије постојала комуникација између средњоевропског и медитеранског мора, јер се запажа јасан утицај и једног и другог. Утицај медитерански је био јачи у доњем делу кампанскога потката, када су се слагали кречњаци с хипуритима, радиолитима и коралима. У горњем делу кампанског потката, а нарочито у мастрихтском поткату продрли су облици из средњоевропског мора, међу њима нарочито *Belemnitella mucronata*, која је овде најјужније допрла. Крајем мастрихтскога ката, наступила је регресија и фауна бочатних слојева који се тада стварали врло је сродна са бочатним фаунама одговарајућих слојева у Прованси, Ајци и Ердељу. Укупно узети сенонски слојеви Источне Србије развијени су у фацији госавских слојева. И у њима се запажају осцилације морскога нивоа, које се огледају нарочито у стварању угљених слојева у разним хоризонтима, а тако исто и у поступном облићавању и стварању бочатних слојева и конгломерата крајем периоде.

Балкан, Северна Бугарска, Добруџа. Горња Креда у Балкану, и у Северној Бугарској, одликује се тиме што је северно од балканског венца развијена по средњеевропском типу, а утицај медитеранског мора се запажа, нарочито у Сенону, само у области Источног и једној половини Средњег Балкана и јужно од њега. Ценоман је развијен у Западној Бугарској с обе стране реке Огоста до Осме и састоји се од кречњака који леже трансгресивно преко баремских слојева и садрже *Exogyra columba*, *E. conica* и иноцераме (*I. striatus*). У Источном и делу Средњег Балкана Ценоман је међутим поглавито од пешчара са орбитолинама (*O. concava*), *Acanthoceras Mantelli*, *Exogyra columba*. У Турон Г. Златарски увршћује кречњаке с бризојима и ретким ламелибранхиатима (*Inoceramus problematicus*, *Pecten cretosus*) између река Вита и Осме, јужно од Плевне. Сенон је врло распрострањен и у Балкану и северно од њега. Најзападније допире до реке Огоста, али је нарочито добро развијен у дунавској низини између Плевне и Никопоља. У највећем делу покривен је Терцијаром или Квартаром. Састоји се од кречњака и лапораца с врло богатом фауном горњег Сенона од ехинида (*Cidaris Faujasi*, *Ananchytes ovatus*), брахиопода (*Crania parisiensis*, *Terebratula carnea*), ла-

мелибранхиата (*Neithea quiuquecostata*, *Gryphaea vesicularis*, *Inoc. Cripsi*, итд.), гастеропода (*Natica cretacea*), цефалопода (*Baculites anceps*, *Belemnitella mucronata*). Сенон се затим јавља на великом пространству у платоу Шумена и Провадије у Источној Бугарској, али су ту развијени и доњи и горњи Сенон. Лежи скоро редовно трансгресивно преко баремског ката доње Креде. Доњи је од пешчара, пескова, песковитих кречњака са врло много ехинида (*Cidaris sub-vesiculosa*), црва, бриозоја, брахиопода (*Crania ignabergensis*, *Terebratula carnea*), ламелибранхиата (*Gryphaea vesicularis*), гастеропода, цефалопода (*Mortoniceras texanum*, *Pachydiscus*). Песковити кречњаци прелазе навише у беле кречњаке горњег Сенона са *Ananchytes ovatus*, *Crania antiqua*, *Neithea quadricostata*, *Inoceramus Cripsi*, *Gryphaea vesicularis*, *Baculites Faujasi*, *Belemnitella mucronata*.

Идући југу ка Балкану сенонски слојеви добивају све више медитерански карактер. У Источном и Средњем Балкану не постоји доњи Сенон. У горњем се могу јасно да издвоје кампански и мастрихтски поткат. Кампански поткат се јавља у два фацијама: прва је од кречњака са фораминиферима (*Textularia*, *Rosalina*, *Orbulina*, *Miliolidae*) и бриозојима, друга од пешчара, лапораца, шкриљаца, некад битумијских с угљеним слојевима и андезитским туфовима. И у овој фацији су ретки фосили (*Inoc. Cripsi*, *I. regularis*, остреје, рибе). Мастрихтски поткат је од кречњака с орбитоидима (*O. gensacica*, *O. media*) и другим фораминиферима, који заузимају највише врхове Источног Балкана, а у Средњем Балкану се само местимично јављају. У Габровском и Сливенском Балкану развијена је права угљенита госавска фација горње Креде: рудистни кречњаци с *Exogyra Overwegi* и угљени слојеви с циренама (*C. solitaria*) и биљкама.

У Добруци су само на неколико места откривени испод млађих седимената глинци и кречњаци с *Belemnitella mucronata*, *Gryphaea vesicularis*, итд.

Крим, Кавказ. На Криму преко голтских глина леже бели лапорци с ценоманским и туронским иноцерамима (*I. Brongniarti*, *I. labiatus*); Сенонски кат је од белих лапораца с врло богатом фауном горњег Сенона (*Scaphites* многе врсте, *Bel. mucronata*, *Inoc. balticus*), који леже трансгресивно преко доње Креде, и од кречњака с *Crania ignabergensis* данског потката. На Кавказу је Ценоман на северној страни од креч- с *Acanthoceras Mantelli* итд., на јужној од глауконитних пешчара са истим фосилима. Турон је на северној страни поглавито од лапоровите креде с иноцерамима и острејама, а на јужној од рудистних кречњака са радиолитима (*R. Mortonii*), неринејама, актеонелама. Сенонски кат је уопште од беле креде с *Ananchytes ovatus*, *Gryphaea vesicularis*, *Belemnitella mucronata* (мастрихтски поткат).

Распрострањење Креде изван Европе.

Африка. Област Северне Африке била је за време целе периоде Креде покривена медитеранским морем, које се простирало све до афричке пустињске табле. У тој области постоји скоро непрекинута серија слојева свих катова доње Креде. Тако у Мароку, Алгиру и Тунису доња Креда има велико распрострањење и моћност. Развијена је у батиалној фацији (поглавито лапорци и кречњаци) у северном делу ових земаља, а у неритским и зоогеним фацијама јужније. У батиалној фацији горња Јура прелази неосетно у бериаске слојеве с *Hoplites Boissieri*, затим долази валендиски кат с *Neocomites neocomiensis*, *Astieria Astieri*, итд., отривски (у Алгиру и Мароку) с *Lissoc. Grasi*, *Duvalia dilatata*, баремски кат с врло богатом цефалоподском фауном скоро истоветном као у Југоист. Француској, најзад обски кат у Алгиру са *Puzosia Mayori*, *Douvilléc. mamillatum* итд., а у Тунису и Мароку с *Mortoniceras inflatum*. У неритској фацији постоји у свима областима отривски кат с *Toxaster retusus*, *Exogyra Couloni*, баремски у ургонској спрудној фацији с *Toucasia carinata*, *Requienia ammonia* у Алгиру, аптски с орбитолинама, *Toxaster Collegnoi* у Тунису и Алгиру. Обски кат, неритске фације (афричко-сиријске) у Средњем и Јужном Тунису састоји се од литоралних и плитководних седимената с неким амонитима (*Latidorsella latidorsata*, *Mortonic. inflatum*) и мало других фосила, највише остреја (*O. praelonga*, *O. falco*). Дуж западне обале Африке постоји само горњи Голт с мортоницерима (*Mortonic. inflatum*, и др.) и анизоцерима. У Египту доња Креда је заступљена вероватно т. зв. нубијским пешчаром без фосила. У Сомалској Земљи и Абисинији постоје Барем и Апт у неритској фацији. На Мадагаскару је доња Креда врло добро развијена: познати су бериаски слојеви с хоплитима, валендиски кат с *Duvalia*, *Astieria Astieri*, аптски с *Hoplites* sp. *Deshayesi*, обски с *Phylloceras Velledae*, *Dauvilléc. mamillatum*, *Mortonic. inflatum*. Аптски кат с *Oppelia Nisus* итд. констатован је на супротној афричкој обали у заливу Делагоа. У Источној Африци развијена је, међутим, поред неритске фације с тригонијама, *Crioceras*-ом и *Ancyloceras*-ом, и фација ургонских спрудних кречњака с пахиодонтним шкољкама (*Toucasia carinata*, моноплевре), неринеама, орбитолинама, коралима, итд. У Јужној Африци (Капланду) доња Креда је сасвим друкчијих карактера. Заступљена је т. зв. формацијом Uitenhage, која се састоји од глина, шкриљаца и кречњака с маринским фосилима (тригоније, *Holcostephanus*), пескова с остреама и *Unio*, шкриљаца и кречњака с мало маринских фосила и са биљкама, конгломерата, пешчара и лапораца. Међу овим слојевима има, као што се види, и маринских и континенталних.

Трансгресија горње Креде, која је отпочела још у горњем Голту, захватила је у Африци много веће пространство него доњо-кретацејска. У Мароку су познати Ценоман с *Acanthos. Mantelli* и Сенон с *Mortonic. texanum*. У Алгиру Ценоман долази преко зоне *Mortonic. inflatum* и врло је распрострањен, али поглавито у неритској фацији с цефалоподима (*Acanthos. Mantelli*, *Scaphites*

aequalis), ехинидима, остреама (*O. africana*). Турон је заступљен рудистним кречњацима (*Biradiolites, Sauvagesia*), Сенон кречњацима с ехинидима и иноцерамима, или са *Radiolites angeoides, Mortonia texanum*, или конгломератима, лапорима и кречњацима с остреама и амонитима (*Tissotia, Mortonia texanum*). У Тунису је Ценоман развијен само у неритској фацији с амонитима, ехинидима, остреама, Турон у Средњем Тунису с *Pachydiscus peramplus, Mammites* и другим амонитима. Сенон има највеће развиће и скоро у потпуности с многобројним амонитима (*Barroisiceras, Tissotia, Mortonia texanum, Pachydiscus, Lytoceras, Phylloceras, Scaphites, Baculites*, итд.), ехинидима, *Inoc. Cripsi*. У њему су издвојени сви поткатови осем данског. У Египту постоји Ценоман с ехинидима, Турон с радиолитима. Сенон с *Cypraea vesicularis, Exogyra Overwegi*, другим ламелибранхиатима, гастероподима, *Ananchytes ovatus, Baculites* има врло велико распрострањење. У Сахари горња Креда има такође велико пространство. Развијена је у неритским фацијама и у фацији кречњака с радиолитима. У неритским фацијама се налазе Ценоман и Турон местимично у Западној Африци. У Камеруну је позната богата цефалоподска фауна горњег Турона и доњег Сенона сродна са северноафричком. У Јужној Африци (Пондо, Натал, Зулу) развијена је серија конгломерата, кречњака и песковитих лапораца с врло богатом фауном доњег Сенона, у којој има поред специфичних и индијских и европских облика (*Pachydiscus, Hauericeras, Pseudophyllites Indra, Anisoceras*, итд.). На Мадагаскару постоји марински Ценоман (с *Acanthoc. Mantelli, Scaphites aequalis*), марински и континентални Турон (с диносаурима), марински Сенон с *Barroisiceras Haberfellneri, Peroniceras, Gaudryceras, Mortoniaceras*, итд.

Азија. Засада има сразмерно мало података о распрострањењу доње Креде у Азији. Али и према овим подацима може се закључити да се у области медитеранске геосинклинале стварале поглавито неритске фације. Тако су у Малој Азији познати ургонски кречњаци у Хераклеји на Црном Мору. Постоје два кречњачка нивоа раздвојена орбитолинским слојевима аптског ката. У доњем се нивоу јављају *Toucasia, Monopleura gryphoides* (баремски кат), у горњем *Polyconites Verneilli* (Голт). Орбитолински слојеви налазе се и у Ликији. У Јерменској има велико пространство отривски кат с *Duvalia, Astieria Astieri, Polyptychites* или са *Toxaster complanatus, Exogyra Couloni, Terebratulina sella*. Баремски кат је и овде у ургонској фацији с орбитолинама, *Nerinea gigantea, Requienia ammonia*, аптски у неритској с *Exogyra aquila* или са *Belemnites semicanaliculatus*. Констатован је и Голт с *Puzosia Mayori*. У Сирији и Палестини је доња Креда од пешчара каткад с биљкама, преко којих леже слојеви с тригонијама и *Knemiaceras*-ом обског ката. У Персији се такође налазе слојеви с орбитолинама и реквиенијама, а вероватно и Апт и Голт с амонитима (*Parahoplites, Acanthoceras*) и брахиоподима. Треба поменути изванредно богату фауну од амонита из доњег Голта (кланзејског хоризонта) која се налази на полуострву Манглишаку на Касписком Мору (многе врсте *Parahoplites*-а и *Douvilliaceras*-а). У Белуџистану постоје

глине с дивалијама (*D. dilatata*, *D. lata*) и с *Bel. pistilliformis*. У Индији слојеви горње Јуре серије Spiti прелазе неосетно у Креду, јер горњи њихов део одговара бериаским слојевима, а изнад њих долазе слојеви валендиског ката с *Astieria Astieri*, *Neocomites neocomiensis* и аптског ката с *Parahoplites Deshayesi*. Слојеви с орбитолинама јављају се и на Јави, а на Суматри слојеви с *Neocomites neocomiensis*. У Јапану је доња Креда, међутим, у флувиомаринским фацијама, сличним Вилду, са циренама и биљкама. Утицај бореалног мора запажа се само у северним областима Сибира. У басенима Јенисеја, Лене и Оленека преко горњег волгијског ката леже слојеви с иноцерамима (*I. retrorsus*), *Polyptychites*, а на Новој Земљи нађени су *Aucella Keyserlingi* и *Polyptychites*.

Горња Креда има у Азији несравњено веће распрострањење. Трансгресија горње Креде захватила је многе области које су у доњој Креди биле копно. Због тога слојеви горњокретацијски најчешће имају трансгресиван положај. Нарочито се у Сенону трансгресија врло проширила. Тако је горња Креда врло распрострањена у Западној Азији, у Сирији, Палестини, Месопотамији, Малој Азији, Јерменској, Персији. У Сирији и Палестини Ценоман и Турон су у афричкој фацији. Ценоман је од кречњака и лапораца с *Acanthoceras rotomagense* и *Mantelli*, ехинидима, острејама, Турон од лапораца и кречњака с *Chondrodonta Joanae* и радиолитима, лапораца и кречњака с амонитима (*Mammites*, *Tissotia*) и од кречњака с хипуритима и радиолитима у горњем делу. Сенон се састоји поглавито од беле креде с *Gryphaea vesicularis*, *Mortoniceras texanum*. У северном и источном делу Мале Азије поред фације рудистних кречњака јавља се и флишолика фација (лапорци, глине, пешчари) средњоевропска. Уколико се иде ка југозападу утолико више превлађују искључиво рудистни кречњаци. У областима поред Црног Мора са слојевима горње Креде су у вези многе ефузивне стене. У западном делу Понтијских Планина је горња Креда од кречњака и пешчара без фосила, или од лапораца с иноцерамима и *Neithea quadricostata*. Ка западу (у Битинији, Ликији итд.) превлађују рудистни кречњаци и лапорци госавске фације с туронским и сенонским хипуритима, радиолитима и другим облицима. Слојеви госавске фације развијени су и даље ка истоку у источном делу Понтијских Планина. Али се у северној Анатолији налазе у горњем Сенону и средњоевропски облици *Ananchytes ovatus*, *Echinocoris vulgaris*, *Gryphaea vesicularis*. Врло добро је развијена горња Креда госавске фације (Турон и Сенон) у Тавроским Планинама са радиолитима, актеонелама (*A. gigantea*), коралима, цефалоподима, иноцерамима (*I. Cripsi* у мастрихтским кречњацима који завршују серију). У Јерменској постоји Ценоман са *Catopygus carinatus* и другим ехинидима или са *Exogyra columba*. Турон је распрострањен врло много и то поглавито у облику рудистних и актеонелских кречњака госавске фације. Поред рудиста (*Radiolites Mortoni* и др.) и актеонела (*A. gigantea*, *A. Renauxiana*), налазе се *Plagioptychus Aquilloni*, глауконије (*G. Kefersteini*), неринеје, турителе, церити итд. Сенон је, међутим, у средњоевропском типу у облику лапорца с *Ananchytes ovatus*, *Inoceramus Cripsi*, *Mortoni-*

ceras texanum, *Gryphaea vesicularis*, итд. Али су у горњем току Еуфрата развијени и кречњаци с истим хипуритским врстама из кампанскога потката какве се јављају у Источној Србији (*Vaccinites Loftusi*, *V. (Pironaea) corrugatus*, *Orbignya colliciata*). У Персији слојеви горње Креде улазе у састав свих већих планина, нарочито у јужном, западном и источном делу. Састављени су поглавито од лапораца и разноврсних кречњака. Утврђени су на многим местима Ценоман (са *Acanthoc. rotomagense*, *A. Mantelli*), горњи Турон и сантонски поткат с радиолитима и хипуритима, горњи Сенон с *Inoc. Cripsi*, *Gryphaea vesicularis* и другим средњо-европским и неким индијским облицима. У мастрихтском поткату постоји фашија са бочатним мекушцима. На полуострву Мангешлаку се налазе Ценоман и Турон с иноцерамима и ехинидима, а Сенон са *Gr. vesicularis*, *Anarch. ovatus*, *Belemnitella mucronata*. Такав је Сенон и у Бухари, а у Туркестану садржи остреје, хипурите и радолите. У Белуџистану је веома развијен мастрихтски поткат који лежи трансгресивно преко доње Креде. Садржи врло богату фауну од ламелибранхиата (*Gr. vesicularis*, *Neithea*, радиолити), гастеропода (турителе, глауконије), амонита (*Parapachydiscus ülmensis*), фораминифера (*Orbitoides*). У Хималајима су познати Ценоман с *Acanthoceras Mantelli* и другим амонитима, затим кречњаци с рудистима вероватно туронским, а у Тибету је врло добро развијен Сенон (мастрихтски поткат) с *Orbitoides medius*, *Gryphaea vesicularis*, радиолитима, актеонелама и многим другим фосилима. На острву Јави постоје слојеви с *Orbitolina concava*, на Борнеу сенонске глине и лапорци с тригонијама, радиолитима и ретким цефалоподима. Од нарочите је важности развиће горње Креде у Јужној Индији у областима Трихонополи и Пондишери јер су развијени сви катови горње Креде са врло богатим фаунама, у којима прво место заузимају амонити. У првој области преко архајских гнајсева и гранита или преко слојева с биљкама доње Креде леже најпре слојеви горњег Голта (враконског потката) с *Mortonic. inflatum*, *Turrilites Bergeri* и многим другим амонитима, затим слојеви с *Acanthoc. rotomagense*, *A. Mantelli*, *Turrilites costatus*, слојеви с *Mammites*-ом или актеонелама ценоманског ката (група Outatour); изнад њих лумакеле с *Trigonoarca*, затим слојеви с *Pachydiscus*-ом (из групе *P. peramplus*) туронског потката (доња Трихопоролу група), слојеви с многим амонитима (*Placenticeras*, *Peroniceras*, *Tetragonites* итд.) и с *Marsupites*-ом доњег Сенона (горња Трихопоролу група). Кампански поткат није развијен; мастрихтски поткат (група Ariyalour) је трансгресиван преко доњег Сенона и садржи многе амоните, већином сродне или идентичне врсте с европским (*Desmoceras*, *Parapachydiscus*, *Hauericeras*, итд.), али и специфичне родове (*Bramaites*) и врсте, затим ехиниде, ламелибранхиате (*Gryphaea vesicularis*, *Inoceramus balticus*), гастероподе. Серија се завршује слојевима данског потката с *Nautilus danicus*. У области Пондишери развијен је само горњи Сенон у главном на овај исти начин. У северозападном делу Индије захватају огромно пространство масе базалтске наслагане у хоризоинталне слојеве дебљине до 2000 м. које су

искуљале у горњој Креди. Често се између појединих излива налазе слојеви са слатководним или бочатним мекушцима. На Јапанском острву Хокаидо развијен је ценомански кат са орбитолинама и са карактеристичким амонитима (*Turriletes Bergeri*, *Acanthoc. rotomagense*), туронски с ламелибранхиатима, а сенонски са многим амонитским врстама из Сенона Јужне Индије и са неким специфичним родовима (*Nipponites*). На полуострву Сахалину преко континенталних слојева доње Креде с угљем и биљкама леже слојеви с иноцерамима горње Креде.

Америка. Маринска доња Креда у Северној Америци јавља се у два независна области: 1) у мексиканској геосинклинали, где се протеже широм Мексика па преко Тексаса до Колорада и Канзаса; то је т. зв. команчианска серија (Comanchian series); 2) у пацифичкој области, где се назива шастанска серија (Shasta series). Сем овога јављају се у великом пространству и слатководне творевине доње Креде опет у два засебна области: 1) у области Стеновитих Планина и Великих Равница (морисонска формација и Kootenai series); и 2) дуж атланске обале Сједињених Држава (потомачка серија). Команчианска серија простире се од Ј. Арканзаса, преко централног Тексаса у Ј. Аризону и готово кроз цело Мексико. Серија је представљена понајвише кречњацима и лапорцима. Најбоље је проучена у Тексасу, где је и особито богата фосилима. Ту је подељена у три одељка. Фауна је састављена поглавито од молусака (шкољака, ређе амонита) европско-медитеранскога типа, јер је мексиканско море било у директној вези са морима Португалије, Шпаније и Јужне Француске. Најнижи одељак (Trinity sands) одговара Апту и садржи амоните из групе *Stenohoplites*. Средњи одељак је у фацији ургонској са пахиодонтним шкољкама (*Requienia*, *Monopleura*, *Radiolites*) и неринеама. За највиши одељак карактеристичне су многе врсте амонитскога рода *Mortoniceras*, и он одговара горњем Голту. Сасвим је другојаче развиће доње Креде у пацифичкој области, у Калифорнији и Сакраменту, и литолошки и фаунистички, јер је шастанска серија састављена поглавито од детритичног материјала огромне моћности, али са мало фосила. У фауни доњег дела серије (Knoxville) преовлађује бореални карактер, са ауцелама и амонитским родовима *Simbirskites* и *Polyptychites*. У горњем делу серије (Horseshoe) фауна добива медитерански карактер, са облицима индо-јапанскога типа (*Mortoniceras inflatum*, и др.). Сасвим слично развиће има доња Креда у Британској Колумбији и даље на северу дуж пацифичке обале. Поменуто је раније (стр. 254) велико пространство морисонске формације у области Колорада и суседних држава. У основи сиромашна фосилима (укупно 151 врста животиња и биљака), ова је формација чувена због добро очуваних остатака крупних диносаура (69 врста), из родова: *Atlantosaurus*, *Brontosaurus*, *Ceratops*, *Stegosaurus*, *Diplodocus*; од месождерих *Dryolestes*, *Allodon*, *Stenodon* и др. затим *Iguanodon* (14 врста). Сем ових има примитивних сисара, птица, птеродактила, корњача, крокодила, итд. Раније су ове творевине сматране за најгорњу Јуру, данас преовлађује мишљење

да припадају доњој Креди, и да приближно одговарају европскоме Вилду и једном делу слатководних творевина атланске обале (потомачке серије). У области Стеновитих Планина, у билу њиховом, у Ј. Алберти и јужном делу Британске Колумбије развијени су слојеви пешчара и песковитих глинаца, са многобројним слојевима (23) каменог угља велике моћности. Ово је Kootenai серија. Сличне творевине јављају се и у Монтани и у централном Вјомингу. У области Великих Равница леже непосредно преко слојева мори-сонске формације. Од фосила налазе се готово искључиво биљни остаци. Биљке још носе јурски карактер. Јављају се папрати, цикадее и конифере; нема дикотиледоних. Ова је флора уопште слична флори доњег дела потомачке серије. Дуж атланске обале Сједињених Држава јављају се у испрекиданој зони слатководне творевине доње Креде потомачке серије. Ова је серија представљена песковитим глинама и песковима, местимично конгломератима и то у бази. Најбоље је развијена у Мериленду и Вирџинији. Овде се јасно разликују два одељка: доњи Потомак, који одговара Вилду, и горњи Потомак, који одговара Голту. Доњи део је чисто слатководнога карактера и садржи флору јурскога типа; горњи је слатководно-естуарски и у њему има већ много ангиосперма. Ово је једина доњокретацејска флора која садржи анги-сперме (*Quercophyllum*, *Saliciphyllum*, *Populophyllum* и др.),

Горња Креда у Северној Америци заузима много веће пространство него доња Креда. Трансгресија која је започела крајем доње Креде достигла је максимум пред крај горње Креде. Велико континентално море простирало се од Ј. Мексика до Арктичког Океана и од Кордиљерске Височине ка истоку скоро до реке Мисисипија. Ова велика трансгресија извршена је са две стране: са југа из области Мексика, до Канзаса и Колорада; и са севера из Арктичког Океана до истих области где су се оба мора саставила. Отуда се сматра да је ово континентално море састављено из Мексиканског и Колорадског Мора. Сем ове простране области горња Креда се јавља и на пацифичкој и на атланској обали само у знатно мањем пространству. Иако, дакле, знатно већег пространства, горња Креда се углавном јавља у истим областима у којима и доња Креда. Творевине Колорадскога Мора понајвише су глиновито-песковите, а само изузетно кредне и кречњачке, и по правилу садрже доста фосила. У области Колорада, Вјоминга, Монтане и Дакоте, издвојени су ови одељци: Dakota, Benton, Niobrara, Fort Pierre, Fox Hill и Lance. Dakota (= Woodbine у Тексасу) садржи сиромашну бракичну фауну, али веома богату флору (преко 500 врста) поглавито од дикотиледоних биљака. Одговара Ценоману. Benton (= Eagle Ford у Тексасу) садржи многе иноцераме (*Inoceramus labiatus*, *I. fragilis* и др.), затим амоните (*Holcosaphites* и др.). Niobrara поред богате кичмењачке фауне (*Tylosaurus*, *Platecarpus*, *Pteronodon*, *Hesperornis*, *Ichthyornis* и др.) садржи још и амоните (*Mortoniceratexanum*, *Placenticeratexanum*, *Baculites* и др.) и шкољке (*Exogyra costata*). У Тексасу овој групи одговара група Austin састављена од беле креде и сасвим слична и литолошки и фаунистички са европском белом кредом. Поред поменутих амо-

нита садржи и радиолите. У Fort Pierre-у и Fox Hill-у (= Taylor Navarro у Тексасу) јављају се опет многобројни иноцерами, амонити (*Holcoscapites*, *Placenticerias*), затим шкољке (*Gryphaea vesicularis*, *Exogyra ponderosa*). У овоме одељку горње Креде већ се у понеким областима Стеновитих Планина смењују моринске са бочатним и слатководним творевинама, које садрже биљке (*Sequoia*, *Quercus* и др.) и слатководне шкољке и пужеве, рибе, крокодиле, диносауре итд. Последњи одељак, Лансе (ларамиски слојеви) је скоро искључиво слатководног порекла, са многобројним и разноврсним кичмењацима, нарочито у Вјомингу, Дакоти и Монтани (*Ceratops beds*), са нарочито добро очуваним остацима *Triceratops*-а. Врло сличнога је састава горња Креда у Канади а не разликује се много ни она у Мексику. Горња Креда дуж атланске обале јавља се најчешће испод Терцијара, са богатом фауном молусака нарочито цефалопода, која се врстама доста разликује од оне у Колорадско-мексиканском Мору. У средини ове серије заступљени су родови *Placenticerias*, *Mortoniceras*, *Baculites* и *Belemnitella americana*; од шкољака *Exogyra* и *Liopista* итд. При дну серије слојеви садрже готово искључиво биљне остатке. У чисто моринским творевинама има и бочатних творевина. Овом серијом заступљена је цела горња Креда. На пацифичкој обали, у калифорнијској геосинклинали, преко шастанске серије леже слојеви т. зв. серије Чико (*Chico series*) од пешчара, глинаца и конгломерата, са фауном поглавито од молусака индопацифичкога типа, као и у шастанским слојевима. Најважнији су амонитски родови *Schloenbachia*, *Lytoceras*, *Acanthoceras*, *Pachydiscus*. Серији недостаје најгорњи одељак горње Креде.

У Јужној Америци доња Креда је развијена нарочито у западном и северозападном делу. Нарочито има знатног удела у саставу Кордиљера. Општа карактеристика доње Креде Јужне Америке је да садржи врло многе врсте које су сродне или идентичне с врстама европске медитеранске доње Креде (Шпаније, Јужне Француске, планине Јуре, Северне Африке). У Чилско-аргентинским Кордиљерима развијени су слојеви који одговарају бериаским слојевима и садрже неке идентичне облике (*Hoplites Malbosii* и др., и бериаселе), затим валендиски и отривски кат у неритској фацији с *Exogyra Couloni*, *Zeilleria tamarindus*, *Neocomites poricus*, *Crioceras Duvali* и с другим европским врстама, поред којих се јављају и неке тритоније специфичне за Јужну Америку. У Аргентинским Кордиљерима има и слојева валендиског ката у цефалоподској фацији са *Spiticeras*, *Neocomites*, *Thurmannia* и отривских са *Acanthodiscus radiatus*, *Desmoceras*, *Kilianella*. Баремски и аптски кат су нарочито добро заступљени северније, у Колумбији, у облику кречњака и пешчара, баремски са пулхелијама (*P. compressissima* и др.) из медитеранске области Европе и Северне Африке, аптски са *Douvilléiceras Martini*, *Parahoplites Milletianum*, *Exogyra aquila*. Голт је добро развијен у Северном Перу и садржи од европских облика *Douv. mamillatum*, *Acanthoceras Lyelli*, *Phylloceras Velledae*, *Inocer. concentricus* итд., многе врсте рода *Knemiceras*, затим *Mortonic. inflatum*, *Turrilites cf.*

Bergeri из горњег Голта (враконског потката). У Јужној Патаго- нији постоје слојеви валендиског ката с врстама родова *Neoco- mites*, *Leopoldia*, *Crioceras* које су сродне са севернонемачким, а изнад њих слојеви са тригонијама, другим ламелибранхиатима, гастероподима и амонитима из специфичне групе *Hatschericeras* (сродне с *Leopoldia*).

Трансгресија горње Креде захватила је и знатан део Јужне Америке. У ободним пацифичким областима горња Креда (сенонски кат) се подудара с индијском и калифорнијском. На острву Квирикини у Јужном Чилу дискордантно преко доње Креде леже слојеви с многим врстама амонитским из горњег Сенона Индије (мастрихтског потката) (родови *Phylloceras*, *Gaudryceras*, *Parapa- chydiscus*, *Kossmaticeras*, *Baculites* итд.). Слојеви с врло сродном цефалоподском фауном налазе се и у Јужној Патагонији, на Огњеној Земљи, Антарктису, нарочито на Грахамовој Земљи. У Кордиље- рима Венецуеле познати су, међутим, сенонски слојеви с *Mortoniceras texanum*, у Колумбији кречњаци с рудистима, у Перу кречњаци с облицима европске медитеранске фауне (*Tissotia*, *Placenticeras*, ламелибранхиати). На источној страни Чилско-аргентинских Корди- љера јављају се кречњаци с *Gryphaea vesicularis*. У Аргентини је сенонски кат од пешчара с остацима диносаура, преко којих леже слојеви с бракичним и слатководним мекушцима, а затим марински слојеви који прелазе и у Терцијар. У Бразилији је дански поткат с ламелибранхиатима и гастероподима већином специфичним, а и од слојева с мозасауринама.

Аустралија и острва. Мада према досадашњим подацима из- гледа да слојеви Креде имају у Аустралији велико распростра- њење, ипак нису још довољно проучени. У доњу Креду се увршћује серија детритичних слојева која је врло много распрострањена у Источној и Југоисточној Аустралији и садржи поглавито ламе- либранхиате (*Inoceramus*, *Aucellina*), гастероподе и неке амоните (*Crioceras*, *Ancyloceras*), али у њој још није извршена никаква подела на катове. У горњем делу ове серије налазе се *Mortonic. inflatum* и ценомански анизоцераси.

На Новом Селанду развијени су слојеви са облицима горњег Голта и доњег Ценомана (враконског потката: *Inoceramus concen- tricus*, *Gaudryceras Sacya*, тригоније), преко којих лежи серија слојева без фосила, а затим трансгресивно слојеви горњег Сенона са ламелибранхиатима и цефалоподима из јужноамеричког Сенона (Чила и Патагоније). Најмлађи сенонски слојеви, међутим, садрже остатке многих саура (*Cimoliasaurus*). На Новој Каледонији се налазе слојеви с *Kossmaticeras*-има, који су сродни с врстама из Сенона у Јуж. Индији.

Распоред копна и мора. Мада у току периоде Креде границе по- јединих континенталних масива, због снажних трансгресија, нису онако јасно изражене као што су биле у периоди Јуре, ипак се може уочити да су и у Креди постојали углавном исти пространи континенти као у ранијем Мезозојику, разуме се у нешто промењеноме облику. Њихов

се облик почео мењати нарочито од аптског ката, када је трансгресија већ почела захватати поједине делове копана. Ове су промене постале веће у Голту, а у Ценоману и Сенону достигле су најјачи ступањ.

Северно-атланско Копно обухватало је источни део Северне Америке (изузев ободне области Пацифичког Океана, део Мексика, део Тексаса, Њу-Церсеј), па се преко једног дела Гренланда простирало до Европе, обухватајући старе масиве Западне Европе и Финско-скандинавски Масив. На западу га је граничио морски рукав који је ишао од Калифорније ка Аљасци. У доњој Креди до баремскога ката овоме копну су припадале и Средња и Северна Шпанија, Северна Португалија, део Западне Француске, Средишни Плато, Ирска и велики део Енглеске. Ценоманска трансгресија је захватила поједине масиве Западне и Средње Европе, као и друге области Атланскога Копна.

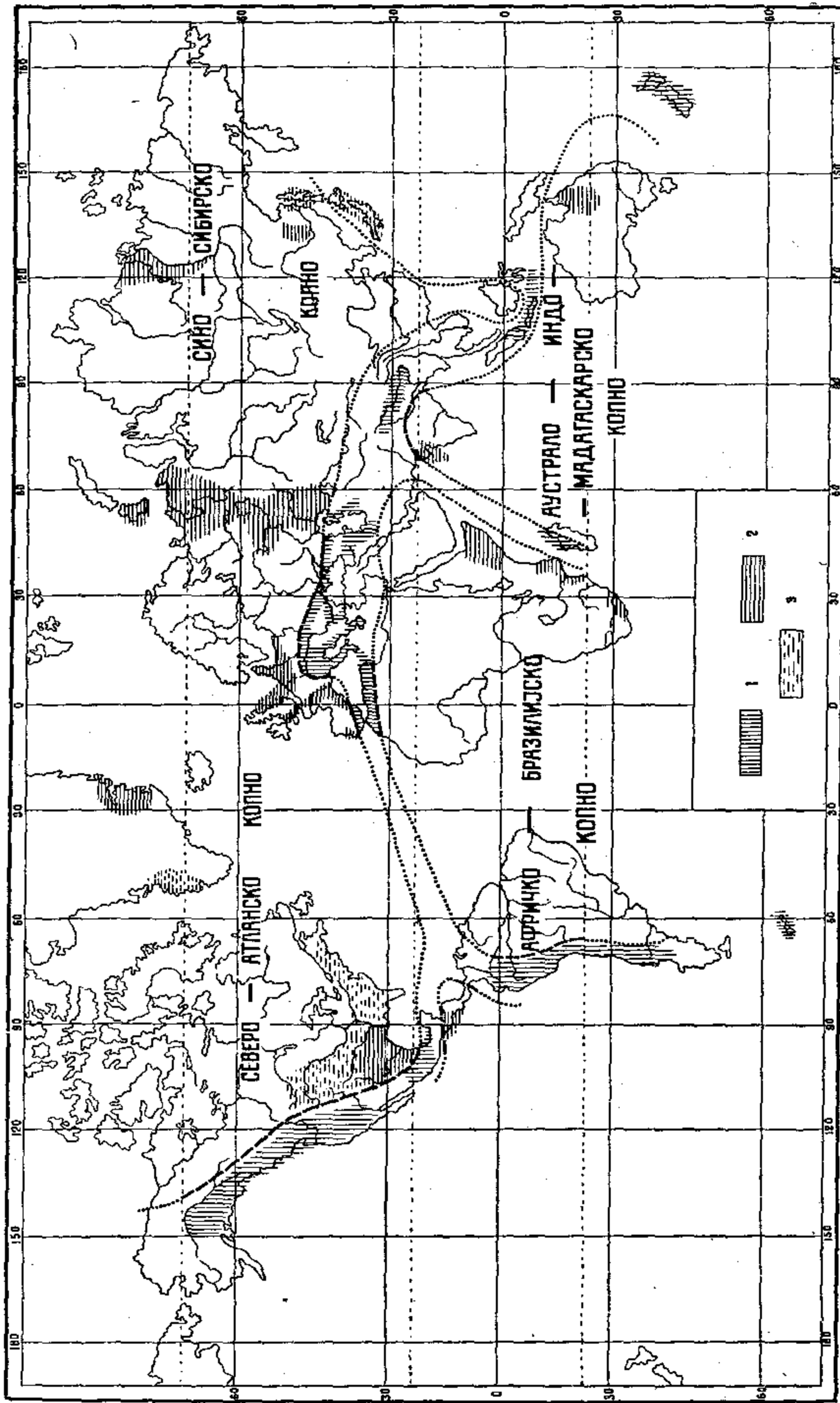
У доњој Креди постојало је и једно знатно мање Средњоевропско Копно, коме су припадали Вогези, Ардени, Шварцвалд, Хунсрик, Тириншка Шума, Чешка Маса, Судети, Пољска, део Јужне Русије. Крајем доње Креде, за време голтске трансгресије, оно се већ распало на многа издвојена острва. Осем тога тада су постојала и друга европска острва (Сардинско-корзиканско, Панонско, Родопско-малоазијско, итд.)

Сино-сибирско Копно захватало је велики део Азије, изузевши Северни Сибир (само у почетку периоде, када је био захваћен бореалним морем), Средњу и Јужну Азију. Овоме копну су припадали, осем Сибира, и Камчатка, Кореја, Кина и део Јапана. Од Скандинавског Копна било је до аптског ката одвојено морским рукавом који је ишао од Каспијског Мора преко области Печоре до Бореалног Мора. У средини Креде нестало је овог рукава и оба су се копна спојила, али се крајем периоде јавио нов рукав на источној страни Урала који их је поново раздвојио. Иначе трансгресија горње Креде уопште није захватила ово копно и оно је остало мање више непромењено кроз целу периоду.

Афричко-бразилијско Копно, одвојено потпуно од Индо-мадагаскарског, обухватало је Бразилију и друге области Јужне Америке осем Кордиљера и Патагоније, па се преко данашњег Атланског Океана простирало ка Африци, захватајући највећи део овог континента, осем његовог северног дела (Марока, Алгира, Туниса) и источних и југоисточних ободних области. Њему су припадали и Сирија и Арабија. Трансгресија горње Креде извршила је доста знатне промене у облику овога копна. У горњем Голту морски рукав је продро дубоко на југ дуж западних обала Африке, а сенонска трансгресија прострла се из Северне Африке у пустињски плато Сахаре, Судан, и даље к југу а за-

хватила је и североисточни део Бразилије. На тај начин отпочело је у Креди распадање Афричко-бразилијског Копна и стварање Атланског Океана, које је затим дефинитивно извршено у Терцијару.

Аустрало-индо-мадагаскарско Копно је у доњој Креди било скоро у целини изнад мора. Простирало се источно од канала Мозамбика и

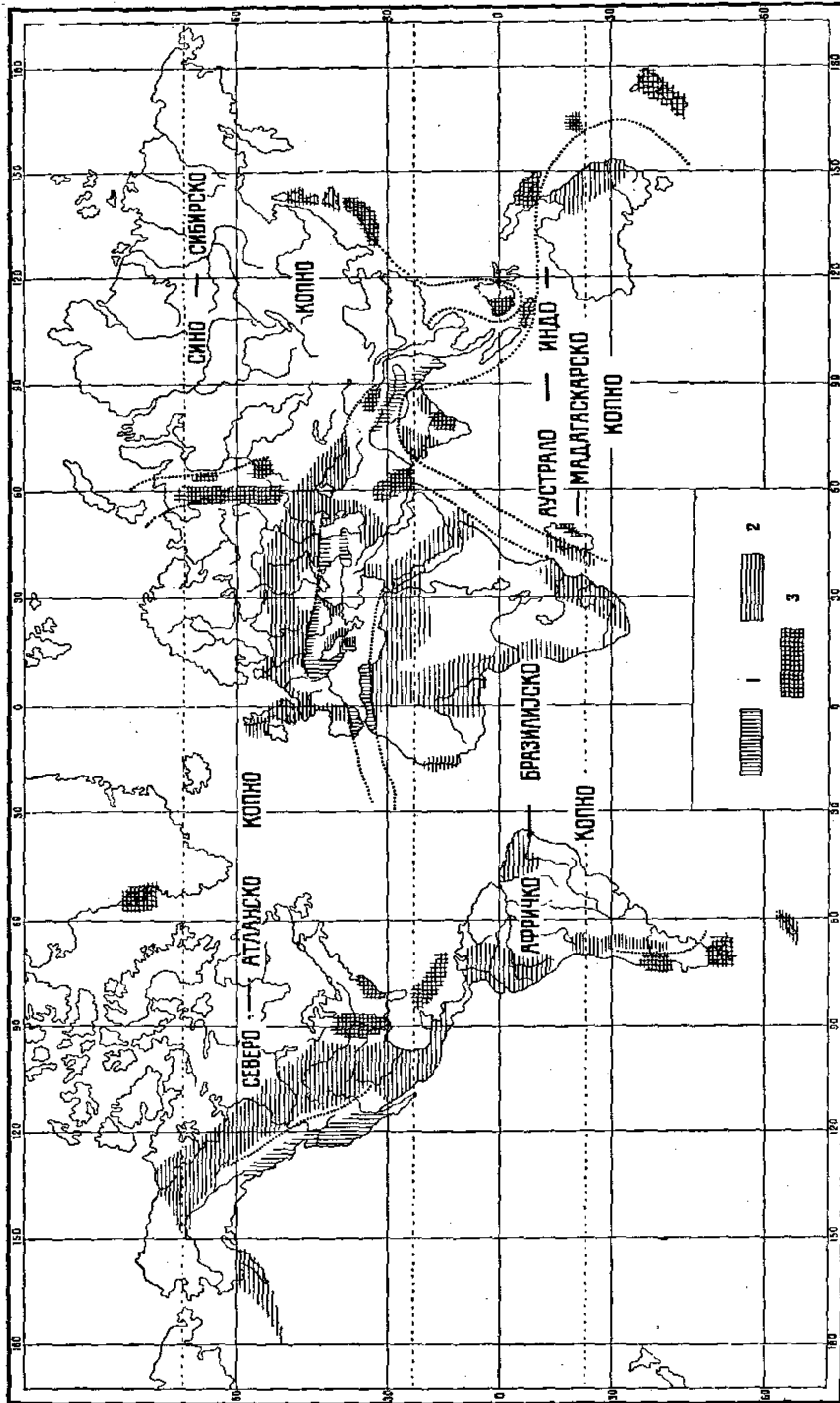


Сл. 208. Распоред копна и мора у доњој Креди, по Е. Огу и А. Борисјаку.

1, области геосинклинала; 2, епиконтинентални басени; 3, континенталне творевине.

обухватало је западни део Јужне Индије (Декан) и источни део Мадагаскара. На југу се граничило антарктичким морем. Голтско-ценоманска трансгресија захватила је само један део Северне и Југоисточне Индије, а сенонска (мастрихтска) продрла је нешто даље у ову област.

Медитеранску геосинклинали испуњивало је и у Креди Централно Средоземно Море (Тетис Е. Сиса, Мезогеа Х. Дувилеа, Велико Средоземно Море В. Килиана). Оно је раздвајало Североатланско од Афричко-бразилијског и Аустрало-индо-мадагаскарског Копна и обухватало је целу Јужну Европу и Северну Африку до близу Сахаре. Од



Сл. 209. Распоред копн и мора у горњој Креди, по Е. Огу и А. Борисјаку.

1, батиални седименти; 2, неритски седименти (трансгресија голтско-ценоманска); 3, трансгресија сенонска.

Иберског Полуострва простирао се ка истоку преко медитеранских области, Кавказа, Средње Азије до Сундских Острва, ка западу преко области данашњег Атланског Океана у Мексико, Тексас, Венецуелу. Главна област подударе се уопште с областима великих терцијарних

убирања. У свима овим областима јављају се сродне фауне, а распрострањење орбитолина и пахиодонтних шкољака на целом овом пространству чини један од главних карактера седимената овога мора. Неритске и литоралне области Средње Европе (планина Јура, Париски Басен) биле су покривене плитким морем које је било само огранак Централног Средоземног Мора, с којим је стајало у вези.

Области Северне Европе (Североисточне Енглеске, Северне Немачке, Средње Русије) биле су покривене у Неокому епиконтиненталним морем, у коме су превлађивали бореални елементи, али је оно повремено долазило у везу са морем медитеранске геосинклинале, нарочито у горњем Отриву и Барему, преко слива Печоре, области Волге и Крима. На југу је Централно Средоземно Море било у комуникацији, преко Мозамбичке Мореузине и Мадагаскара, с једне, и преко Кордиљера, с друге стране, са Антарктичким Морем, које је захватало и Патагонију и ободни део Јужне Африке.

Зоогеографске провинције. Према ономе што смо напред изложили о развићу и распрострањењу фауна доње Креде у појединим областима може се увидети, да се и у доњој Креди могу углавном разликовати исте зоогеографске провинције као и у горњој Јури: бореална (волгијска по В. Килиану), медитеранска, и аустрална (индо-пацифичка по В. Килиану).

Бореална (волгијска) провинција задржава извесне специфичне палеонтолошке особине до баремског ката закључно, на првом месту велико развиће белемнитског рода *Cylindroteuthis*. Од амонитских родова за ову су провинцију карактеристични у валендиском и отривском кату: *Craspedites*, *Polyptychites*, *Simbirskites*, неке особите врсте рода *Hoplites*, затим *Garnieria* (*Oxynoticeras*), чија је ово главна област распрострањења, али се јавља и у медитеранским областима, и од ламелибранхиата *Aucella*, *Inoceramus aucella*. У баремском кату у овој провинцији, нарочито у Северозападној Немачкој, велико развиће имају особите врсте рода *Crioceras*, затим крупни *Ancyloceras*-и и белемнити из групе *Cylindroteuthis brunsvicensis*. У аптском и обском кату услед трансгресије извршило се мешање и изједначење фауне ове провинције и медитеранске и она нема више својих специјалних одлика. Негативна је особина ове провинције да се у њој никако не јављају орбитолине, корали, пахиодонтне школке и у опште облици који су везани за спрудне творевине. Овој провинцији припадају Североисточна Енглеска, Северна Немачка, Средња и Источна Русија, Северни Сибир, Аљаска.

Медитеранску провинцију карактеришу у валендиском и отривском кату од амонита *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Lissoceras*, *Desmoceras*, *Holcodiscus*, затим *Duvalia*, *Pygope*; у баремском кату *Pulchellia*, *Holcodiscus*,

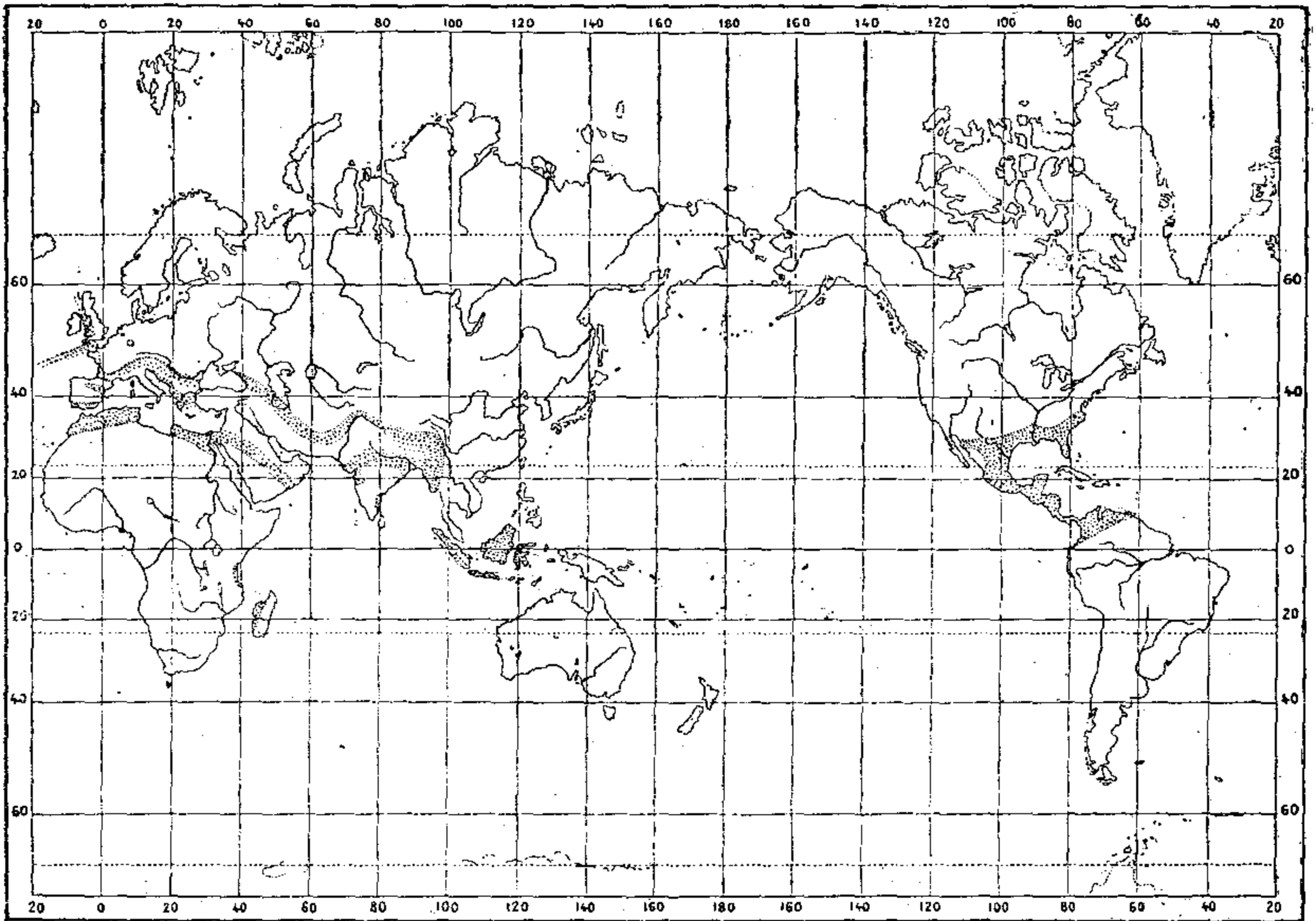
Silesites, *Desmoceras* (и подрод *Uhligella*), *Macroscaphites*, особите врсте рода *Crioceras* (из групе *Cr. Duvali*), *Heteroceras*, *Hamulina*, затим *Belemnopsis*, *Duvalia*; у аптском катку *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Tetragonites*, *Phylloceras*, *Puzosia*, *Uhligella*, *Latidorsella* итд., а у Португалији и Америци и *Placenticeras*, *Knemiceras*. Неки родови су, међутим, заједнички за медитеранску и бореалну провинцију (*Neocomites*, *Thurmania*, *Saynoceras*, *Hoplites*, *Holcostephanus*, *Acanthodiscus*, *Oppelia*, *Parahoplites*, *Douvilléceras*, *Ancyloceras*, итд.)

За неритске области медитеранске провинције нарочито су карактеристичне орбитолине, пахиодонтне шкољке (*Valletia*, *Monopleura*, *Toucasia*, *Requienia*, *Pachytraga*, *Agria*, *Polyconites*) и друге (*Plicatula placinea*, *Sphaera corrugata*, *Exogyra aquila*), затим неки гастероподи (*Nerinea*, *Glauconia*), корали, ехиниди из групе *Toxaster* и други. Медитерански тип фауне може се пратити у целој области око Средоземног Мора, затим преко Крима, Кавказа, Мале и Средње Азије, Хималаја до Малајског Архипелага. Спрудне творевине са орбитолинама и пахиодонтним шкољкама распрострањене су осем у медитеранским областима Европе и Африке још и у Малој Азији, Кавказу, Персији, затим у Мексику и Тексасу у Северној Америци (сл. 210).

Аустрална (Индо-пацифичка) провинција обухвата доњу Креду Патагоније, Јужне Африке (Капланда), Аустралије, Нове Каледоније, Мадагаскара и Индије (полуострва Кача). Њу карактеришу нарочите тригоније (из групе *Tr. ventricosa*) и појава неких амонитских родова из севернонемачке доње Креде (род *Hatschericeras* сродан с леополдијом, неке астиерије, опелије, особити криоцераси и хоплити).

Почевши од Голта ове провинције постају све нејасније. Не постоје уопште типови по којима би се могла издвојити бореална провинција. У областима Северне Европе, где је развијена у Сенону фација беле креде и у којима се не јављају никако спрудне творевине с орбитоидима, рудистима и коралима, врло је распрострањена и карактеристична *Belemnitella mucronata*, удружена с неким ехинидима (*Ananchytes ovatus*, *Micraster*, *Cardiaster*), брахиоподима (*Crania*, *Magas*, *Trigonosema*), ламелибранхиатима (*Gryphaea vesicularis*, *Inoceramus*), али она, заједно с већином ових пратилаца, продире, као што смо напред видели, дубоко на југ у многе медитеранске области (Источне Алпе, Источну Србију, Северну Бугарску, Крим, Кавказ, Сев. Персију) и јавља се изнад слојева с рудистима. Због тога се ова фауна ни у којем случају не може сматрати као бореална, већ више као фауна северне умерене зоне. За аустралну провинцију не постоје уопште никакви подаци. Једино је медитеранска провинција и даље јасно означена. Зоогене спрудне творевине, које су у Голту биле ограничене само на Тексас, од Ценомана почињу добивати поново велико распрострањење. Наро-

чито се рудисти (сферулити, радиолити, хипурити) нагло шире. Са њима су удружени и неки гастероподи с дебелом љуштуром (*Nerinea*, *Actaeonella*). У Турону се јављају у великим масама у медитеранској области Европе и Африке, затим у Персији, Хималајима, Малајским Острвима, Источној Африци, Мексику. У Сенону (нарочито у Мастрихтјену) се јављају и орбитоиди. По Х. Дувилеу у Сенону су постојале три главне области распрострањења рудиста: и с т о ч н а, која је обухватала алпијске и медитеранске области, Малу Азију и Персију; з а п а д н а, којој су припадале Јужна Француска и Шпанија; а м е р и ч к а, коју чине Мексико и Тексас (сл. 210). Уз њих треба додати и а ф р и ч к у област, у којој нема рудиста, али су распрострањени неки специални облици (*Exogyra Overwegi* и др.).



Сл. 210. Распрострањење рудиста, орбитолина и орбитоида, по Х. Дувилеу. (Означено тачкицама).

Од амонитских родова за медитеранску провинцију су у горњој Креди карактеристични они са цератитском лобном линијом, на првом месту *Tissotia*, а од ехинида *Stenonia* и др.

Унеколико се у горњој Креди може издвојити још и инд о-п а ц и-ф и ч к а провинција. Њу нарочито карактеришу *Kossmaticeras*, *Pseudophylites Indra*, затим последњи представници рода *Phylloceras* и неке врсте родова *Tetragonites*, *Gaudryceras*, *Puzosia*. Фауна ове провинције типски је развијена у Индији.

Клима. У периоди Креде сасвим се јасно може утврдити постојање екваториалног климског појаса у коме су се стварале зоогене спрудне формације и успевале оне животињске групе за чије је развиће потребна извесна виша температура морске воде: фораминифери (нарочито орбитолине и орбитоиди), корали, пахиодонтне шкољке, неки гастероподи с дебелом љуштуром (неринеје, омфалије, актеонеле). Али у отривскоме кату пахиодонтне шкољке су скоро непознате и ако су већ врло честе у валендиском кату, а у баремском достижу, као што смо видели, велико развиће. Исто тако у Голту су зоогене формације са пахиодонтним шкољкама ограничене само на област Тексаса, мада у Ценоману поново добивају велико пространство, које задржавају скоро кроз целу горњу Креду. Ово би указивало на смањење температуре морске воде за време Отрива и Голта, које је имало као последицу погоршање прилика за развиће поменутих група животињских. Северно и јужно од екваториалнога појаса постојали су умерени климски појасеви, у којима се не јављају никако ове групе. Да су постојали издвојени климски појасеви утврђују и извесни, мада доста оскудни, флористички подаци, јер на стаблима дрвећа из Креде Средње Европе и северних области могу се запазити годишњи прстенови, а на оним која су нађена у кретацејским слојевима Египта прстенови не постоје.

Орогенски и епирогенски покрети. Супротно двема ранијим мезозојским периодама, у периоди Креде, нарочито у њеном средњем делу, извршили су се у многим областима геосинклинала орогенски покрети знатне интензивности. Ти су покрети отпочели местимично још у Апту или Голту и трајали су све до сенонскога ката. У Западним Алпима ови су покрети означени прекидом у седиментацији који се може проматрати по ободу дофенске геосинклинале, где је Голт детритичног постанка, Турона нема никако, често ни Ценомана ни нижих катова Сенона. Новија испитивања (Торнквиста, Кобера и других) све више потврђују схватање да се у Источним Алпима извршило једно прегосавско — интракретацејско — убирање и да је стварање великих навлака отпочело још у Креди. У свој првој интракретацејској, фази убирања, која пада углавном у средњу Креду, вероватно су се већ формирале неке навлаке; дефинитивно стварање свих навлака извршено је у другој, терцијарној фази. У потврду овога схватања између осталих факата нарочито служи госавска формација која у Алпима почиње, као што смо видели, конгломератима и лежи трансгресивно, врло мало поремећена, преко старијих терена (Јуре, Тријаса или кристалних шкриљаца).

Са много већом поузданошћу могу се утврдити снажни интракретацејски покрети у Карпатима. Покрети су се овде извршили крајем

доње Креде, а почели су већ у Апту, који је развијен у целој области Карпата у неритској фацији. Њима је убран централни део Карпата састављен од кристалстих шкриљаца и еруптивних стена, али су у убирању учествовали и јурски и доњокретацејски слојеви који чине мезозојски покривач њихов. Планинске венце који су створени у овој епоси и имали правац данашњих Карпата Ј. П. Војтешти је назвао дакијским венцима, а само убирање Ј. Мургочи је означио као дакијско убирање. Остаци ових венаца налазе се до данас сачувани у Ердељу, Источним и Јужним Карпатима. Шта више, по В. Улигу и Г. Мургочу у то доба пада и стварање великих навлака у Карпатима. У Јужним Карпатима је цела серија кристалстих шкриљаца прве групе навучена, у облику огромне полегле боре, заједно са палеозојско-мезозојским покривачем, преко кристалстих шкриљаца друге групе и његовог палеозојско-мезозојског покривача. Истовремено извршило се тоњење области са спољашње стране дакијских венаца и стварање пространих депресија на месту старих платоа подолско-украјинског и молдавског. У ове депресије је крајем Голта продрло море и у њима су се до краја Креде а затим и у Палеогену стварале поглавито флишне творевине.

—Ови су покрети обухватили и Источну Србију, а вероватно и Западни Балкан. У продужењу Карпата у Североисточној Србији може се проматрати иста појава шарирања прве групе кристалстих шкриљаца преко друге, као у Јужним Алпима. По С. Радовановићу ово се шарирање у овој области извршило у Ценоману. Јужније, у Тимочком Басену покрети су се ограничили на стварање дугачких вертикалних дислокација и тоњење дотадашњег платоа. Басен Црне Реке је углавном формиран између Голта и Сенона, највероватније у Ценоману, који уопште није развијен у области Источне Србије. Покрети су почели већ у горњем Апту, који такође не постоји; Голт има, као што смо видели, потпуно детритичан карактер, а слојеви гасавске фације имају трансгресиван положај и леже непосредно преко ургонских кречњака. Слабији покрети су се продужили чак и у Сенону, у коме се, поред поглавито детритичног састава, запажа и колебање нивоа морскога. С. Бончев је у области Старе Планине издвојио неколико великих бора и навлака за које сматра да су формиране такође делом у средини Креде. По Г. Мургочу у средњој или горњој Креди завршено је стварање кимријског венца у Добруци. Тада су се између овог венца и подолског хорста створиле дубоке депресије које су их потпуно одвојиле и отада се може говорити о кимријском венцу у правом смислу, који има своје продужење на Криму. Прегасавско убирање, извршено највероватније крајем доње Креде, захватило је, по Ф. Космату, и средњи део Балканског Полуострва у

коме су се створили планински венци, чије су спољне западне зоне очуване у унутрашњости Албаније, Старој Србији и Босни. У свима овим областима Креда лежи дискордантно преко Јуре, Тријаса, Палеозојика или кристаластих стена. Засебна фаза убирања пада крајем доње Креде, јер распрострањење гесавске фације у овој области сасвим је независно од распрострањења доње Креде.

У Северној Немачкој, а нарочито у области Харца и Тириншке Шуме, продужило се у средњој и горњој Креди саксонско убирање, с којим је упоредно ишло и стварање великих дислокација. У горњој Креди (емшерском поткату) извршило се дефинитивно издизање Харца. У Пиринејима такође се запажају трагови убирања које се извршило у почетку средње Креде.

Ван Европе интензиван орогенски покрети извршили су се средином, а нарочито крајем горње Креде у области андске геосинклинале, која се тада почела да убира (ларамијска револуција). На њеном месту формирао се у току горње Креде и Терцијара андски планински венац. Има доказа да је исто тако било покрета и у доњој Креди дуж пацифичке обале од Калифорније до Орегона, а тако и у Мексику.

Епирогенски покрети јављају се такође у току периоде Креде. Они се огледају поглавито у ингресијама мора у оне области континенталних масива, које су у току периоде улегале услед епирогенских покрета. Ове су се ингресије у неколико махова обнављале. Тако је Париски Басен био у почетку периоде захваћен морем. Његове су се границе у току доње Креде колебале, док, најзад, голтско-ценоманском трансгресијом није био потпуно покривен и дошао у везу с Аквитанским Басеном. Овакве су се ингресије извршиле и у другим областима. Трансгресија средње Креде (голтско-ценоманска) једна је од највећих што су се у току геолошких периода извршиле. Она у Ценоману добива највећи захват, али је у многим областима отпочела још у доњој Креди, јер се у току целе доње Креде запажа поступно све шире тоњење континенталних масива и све јаче продирање мора у њих. Голтско-ценоманска трансгресија захватила је не само многе области у Европи које су раније градиле копно, већ се прострла и на остале континенте. Напред смо истакли све оне области у Европи које су овом трансгресијом биле захваћене. Она се тако исто прострла у пустињске области Северне Африке, у Арабију, Индију, Малајска Острва, Аустралију, Северну Америку, Бразилију. Али она није била тако универзална како се раније узимало; у многим областима, нарочито у геосинклиналама, у средњој Креди се извршила регресија и убирање о коме смо напред говорили. Нова трансгресија мањег захвата извршила се у мастрихтском поткату у области геосинклинала, али се упоредно са њом вршило и издизање многих континенталних маса, које су раније биле захваћене

морем и у којима се при крају Креде стварале бочатне и слатководне творевине.¹

Вулканске појаве. У неким од оних области које су биле захваћене интракретацејским убирањем настале су, као последица орогенских процеса, врло снажне вулканске ерупције. Тако су у Карпатима орогенске покрете у доњој Креди пратиле ерупције диабаза, диабазног порфирита и порфира. Најбољи пример кретацејских ерупција пружају нам андезитски масиви у Црној Реци и у суббалканским областима. Ерупције су у овим областима отпочеле још пре Сенона, вероватно у Турону и трајале су кроз цео Сенон. У конгломератима којима каткад почињу сенонски слојеви у басену Црне Реке чести су валуци андезитски. Андезитске масе које су дале ове валутке стваране су после доње Креде, јер редовно пробијају ургонске кречњаке и често пута су их метаморфисали. У Сенону су ове ерупције биле у највећој мери субмаринске. Врло честа је појава да се између сенонских слојева, а нарочито између иноцерамских лапораца, налазе интеркалације, каткад многобројне, андезитских туфова, па и самих излива андезитских. Велики део андезита и њихових туфова у Црној Реци и поменутих суббалканским андезитским масивима несумњиво је кретацејске старости. У Пиринејима су познати гранити и сијенити кретацејске старости који су метаморфисали јурске и доњокретацејске слојеве. Ван Европе јављају се диабази и андезити кретацејски у Андима и Тексасу. Поменили смо напред огромне изливе базалтске у Декану у Индији, који имају дебљину преко 2000 метара, захватају огромно пространство, покривају ценоманске слојеве и садрже интеркалације сенонских слатководних слојева.

Општи преглед мезозојске ере.

Кад бацимо општи поглед на промене које су се у току мезозојских периода извршиле у развићу органскога света и на стање у којем се он налазио почетком и крајем мезозојске ере, долазимо до закључка да су ове промене биле дубоке и да се органски свет крајем ове ере у многоме разликује од онога какав је био крајем палеозојске ере и од којег се он поступно и без икаквих наглих промена развио. Довољно је само поменути да су у Мезозојику биле заступљене све класе животињске, јер су се, поред ранијих, које су прешле из Палеозојика, јавиле и две најсавршеније класе кичмењачке, птице и сисари, о којима досада нема никаквих података да су постојале у Палеозојику. Али су се и у појединим групама које су се још у Палеозојику појавиле извршиле знатне измене. Неке које су у Палеозојику имале велики значај у Мезозојику су од сасвим подређенога значаја. Тако, у првом реду,

брахиоподи, који су сведени у главном на родове *Terebratula*, *Rhynchonella* и *Thecidea*, поред којих се јављају још и стари родови *Lingula*, *Discina*, *Crania*. У Креди фораминифери достижу велико развиће и учествују у стварању писаће креде и кречњака. Међу њима су, поред многих данашњих родова, од нарочитога значаја *Orbitolina* и *Orbitoides*. Међу целентератима хексакорали су врло распрострањени, нарочито у зоогеним спрудним творевинама; тетракорали су крајем Палеозојика изумрли, табулатни се сасвим спорадично јављају. Од криноида, који су у Палеозојику имали најјаче развиће, задржали су се у Мезозојику углавном само артикулатни облици. Међу ехиноидима ехиниди заменили су палехиниде. Поред регуларних, који се у Тријасу искључиво јављају, почињу се нагло развијати у Јури ирегуларни типови ехиноида. Ламелибранхиати су се умногоме изменили. Палеозојске групе су или изумрле или се сасвим промениле, а јављају се нове групе (нарочито хетеродонте и дезмодонте), међу њима многе данашње фамилије и родови. Од нарочитога су значаја пахиодонте, које се почињу јављати у Јури, а у Креди достижу изванредно развиће и углавном крајем мезозојске ере изумиру. Међу гастероподима такође превлађују данашњи родови, нарочито слатководни. Највећи значај, међутим, у мезозојској ери имају међу бескичмењацима амонити. Број родова и врста њихових изванредно је велики. Због познатих, напред поменутих, особина они су најкарактеристичнији марински фосили Мезозојика. Највећи број родова ограничен је на поједине периоде или њихове мање одељке. Тако од тријаских родова, изузимајући *Phylloceras*, скоро ниједан не прелази у Јуру, у којој се јављају сасвим нови родови; из Јуре улазе у Креду и трају до краја периоде *Phylloceras* и *Lytoceras* и још неколико родова који још у доњој Креди изумиру, а сви остали родови су специјални за ту периоду. У Креди се нарочито размножавају т. зв. одвијени амонитски облици. Крајем периоде Креде ова тако значајна група потпуно ишчезава. За мезозојску еру су од велике важности и белемноиди, чије се претече јављају у горњем Тријасу, али тек у Лијасу прави белемнители, који се врло нагло развијају и пролазе кроз Јуру и Креду да у Палеогену изумру. Артроподи не показују никакве особитости, мада су врло добро заступљени у свима периодама.

Код кичмењака извршиле су се тако исто велике промене. Међу рибама почеле су превлађивати коштане, које су се појавиле у Тријасу, а у Креди су већ веома многобројне и разноврсне. Ганоиди, селахи и дипнои су знатно ређи. Од амфиба су стегоцефали у Тријасу ишчезли; остале групе амфибске не показују никакав особити напредак, нарочито у упоређењу са рептилима, који су у мезозојској ери имали своје најјаче развиће и били заступљени свима групама. Тероморфи су прешли у Мезозојик, али су у Тријасу већ изумрли. Ринхоцефали су се јаче

развили у Тријасу и продужили су постојати кроз цео Мезозојик, али немају никакав нарочити значај. Гуштери се јављају у целом Мезозојику; у горњој Креди неке врсте фамилије мозасаура добивају врло велику дужину. У Креди су се јавили и први представници змија. Ихтиосаури су достигли у Лијасу максимално развиће а крајем Креде су изумрли. Сауроптериги, нарочито плезиосаури, су у јурским и кретацејским морима били изванредно распрострањени и исто тако су знатне величине. Корњаче се појављују у Тријасу, прави крокодили у Лијасу; и једни и други пролазе са мало промена кроз цео Мезозојик. Најзнатнији су међу рептилима мезозојским диносаури. Поједине врсте су достигле огромну величину, какву није имала ниједна друга животиња ни у ранијим ни у познијим периодама. Појавили су се у Тријасу, крајем Јуре и почетком Креде достигли су и бројно и разноврсношћу и растом изванредно развиће, крајем Креде већ су скоро потпуно изумрли. Птеросаури су такође једна специјална одлика мезозојске фауне, јер су се појавили у Тријасу, а ишчезли су крајем Мезозојика. У Мезозојику (горњој Јури) су се јавили и први представници птица, али је њихов број до краја ере још доста ограничен. Сисари који су релативно ретки, још увек су углавном сведени на алотерије. У Креди се почињу јављати и диделфи и претече креодоната и амблипода.

Најважнија промена извршена у флори мезозојске ере јесте појава и нагло ширење првих цветоноша, нарочито листопадног дрвећа у периоди Креде. Представници многих данашњих родова њихових заступљени су већ у овој периоди. Међу птеридофитама су се нарочито развиле еквицетације и извесне папрати, међу гимноспермама кордаитале, гинкофите и конифери. Општи карактер мезозојске флоре је знатно приближавање данашњој флори и појава многих родова који су у данашњој флори заступљени. Треба поменути да су, скоро кроз целу мезозојску еру, успевале и каткад биле врло распрострањене вапнене алге, од којих су неке (*Gyroporella, Diplopora*) учествовале у стварању великих кречњачких маса.

Распоред копна и мора претрпео је и у Мезозојику велике измене, али се уопште запажа да се облик и границе континената и моринских басена све више приближују данашњим. У Мезозојику су постојале поуздано ове континенталне масе: на северној хемисфери Северна Америка заједно с Гренландом, Европа и Азија (Евразија) без Арабије и Индије; на јужној хемисфери Јужна Америка која је на истоку захватала и знатан део данашњег Атланског Океана и вероватно је била до средине периоде Креде спојена с афричким копном, коме је припадала и Арабија, Индо-Аустралија заједно с Мадагаскарком, Антарктис. Није поуздано да су постојале севернопацифичка и јужнопацифичка континентална маса. Геосинклинале које су одвајале ове континенталне масе

биле су у Мезозојку: медитеранска (екваториална) геосинклинала (Тетис), која се простирала несумњиво од Антила ка истоку до Сундског Архипелага и која је крајем мезозојске ере почела да се смањује и испуњује неритским творевинама, затим мадагаскарска (индијска) геосинглинала, која се по некима простирала између афричког копна и Мадагаскара, по другима даље на истоку, и пацифичка геосинклинала, која обухвата јапанску, андску и новоселандску. Вероватно је да су постојале и полинезијска (као продужење медитеранске) и јужноаустралијска геосинклинала (која би спајала мадагаскарску и новоселандску). Сасвим је хипотетска атланска геосинклинала. Ове су геосинклинале испуњавали океани: медитерански, индијски (у мадагаскарској геосинклинали), севернопацифички, јужнопацифички, арктички и антарктички, а можда и атлански.

Орогенски покрети су у Мезозојку били знатно слабији него у Палеозојку. Они су се уствари почели осећати тек у горњој Јури. Крајем доње Креде отпочели су већ интензивни орогенски покрети, нарочито у области медитеранске и андске геосинклинале, који су се са још јачом интензивношћу обновили у Терцијару и довели до стварања млађих планинских венаца алпијског и андског система. Од планинских венаца формираних у Мезозојку може се навести само кимријски венац.

Епирогенски покрети изазвали су многе трансгресије и, у вези с њима, у другим областима регресије. Од нарочитога су значаја средњојурска (келовејска) и средњокретацејска (голтскоценоманска) трансгресија, које долазе у ред најснажнијих трансгресија што су се у току геолошких периода десиле на земљиној површини.

Свакако због тога што у току Мезозојика није било ниједне завршене орогенске фазе ни стварања великих планинских венаца, који би утицали на велику измену климатских прилика, нису ни у једној мезозојској периоди познати никакви трагови глациације.

Слаба вулканска активност запажа се у појединим одељцима Мезозојика. Она је сведена углавном на локалне појаве и на стварање поглавито вулканских туфова. Јача активност је била у средњој и горњој Креди у појединим областима медитеранске и андске геосинклинале, као последица орогенских покрета који су се у њима вршили.

ИСПРАВКЕ

<i>сйрана</i>	<i>ред</i>	<i>сйоји</i>	<i>шреба</i>
12	16 оздо	оне	они
15	11 озго	чије	чији
48	4 оздо	Средњој	У Средњој
53	21 озго	Девону	Силуру
59	15 „	Силура	Девона
75	17 оздо	кросоптеридија	кросоптеригија
75	18—19 озго	стегофала	стегоцефала
82	1 оздо	Доњи	Горњи
100	1 „	деови)л	делови
104	1 озго	Глоптериска	Глосоптериска
105	7 оздо	(сл. 73)	(сл. 72)
107	3 озго	(сл. 63)	(сл. 64)
112	12 „	у	је
125	5 „	брахиоди	брахиоподи
136	5 „	граптолити за камбријску, трилобити за силурску...	трилобити за камбријску граптолити за силурску...
170	12 „	<i>Torolites</i>	<i>Tirolites</i>
172	2 оздо	<i>Atberti</i>	<i>Alberti</i>
213	4 „	<i>Pteroeera</i>	<i>Pterocera</i>
217	3 „	<i>Plarnobis</i>	<i>Planorbis</i>
223	13 „	<i>gestenensis</i>	<i>grestenensis</i>
238	4—5 оздо	Јуж- Алпима	Јужним Карпатима
244	23 оздо	сл. 111	сл. 110.
246	19 „	поло-	половини
270	6 „	сл. 161	сл. 172
280	13—14 оздо	<i>comressissima</i>	<i>compressissima</i>
306	1 оздо	Јуре	Креде
